

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	33120
Nom	Química de biomolècules
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)	Facultat de Ciències Biològiques	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)	1 - Química	Formació Bàsica

Coordinació

Nom	Departament
PEREZ PRIETO, JULIA	325 - Química Orgànica

RESUM

L'assignatura Química de Biomolècules és una assignatura de formació bàsica de caràcter quadrimestral que s'imparteix al segon quadrimestre de primer curs del grau en Bioquímica i Ciències Biomèdiques. En el pla d'estudis consta d'un total de 6 crèdits ECTS.

Amb aquesta assignatura es pretén que l'alumne aprofundeixi en aquells coneixements de Química Orgànica Biològica adquirits en els cursos de Batxillerat i que, en certs aspectes, els complete. Aquests coneixements i aptituds establiran els fonaments imprescindibles perquè l'estudiant pugui abordar posteriorment l'estudi dels diferents aspectes de la Bioquímica en els quals intervenen les biomolècules. Ja que l'assignatura està integrada en el grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques l'enfocament dels fenòmens químics en estudi, ha d'orientar]se específicament cap als processos biològics.

L'assignatura té un caràcter mixt teòric]experimental, pel que als components teòrics se li afegeixen els de caràcter pràctic, tant de resolució de qüestions com la realització de treballs pràctics de laboratori en els quals s'exercitaran els conceptes i tècniques estudiats, familiaritzant a l'estudiant amb l'entorn material i humà de treball al laboratori.



Les línies bàsiques contingudes en el programa de l'assignatura s'articulen al voltant dels conceptes fonamentals en química orgànica. En particular es pretén que l'estudiant estigui familiaritzat amb els conceptes d'estructura, enllaç, grups funcionals, propietats i reactivitat bàsica de molècules orgàniques d'especial rellevància biològica.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

A fi de poder abordar amb èxit l'assignatura, és imprescindible que l'estudiant posseeixi una sèrie de coneixements previs, d'acord amb el nivell exigint en els cursos de secundària i en la matèria Química del primer quadrimestre del Grau. Aquests coneixements comprenen:

Nomenclatura i formulació química, tant inorgànica com orgànica.

Conèixer l'estructura i l'enllaç en les molècules.

Saber formular estructures de Lewis.

Conèixer el concepte d'hibridació d'orbitals i la seva aplicació a molècules

COMPETÈNCIES

1101 - Grau de Bioquímica y Ciències Biomèdiques

- Conèixer els principis químics de l'estructura de l'àtom i els enllaços químics, de l'estequiometria de les reaccions químiques, de la termodinàmica i de l'equilibri químic, de les propietats dels equilibris àcid-base i redox i de l'estructura i la reactivitat dels compostos orgànics.
- Saber aplicar els conceptes físics i químics teòrics a casos pràctics d'índole biològica.
- Manejar la nomenclatura química i les regles de formulació i estequiometria.
- Conèixer l'estructura de l'àtom de carboni, la hibridació de orbitales i la seua aplicació a les molècules orgàniques, així com el caràcter tridimensional d'aquestes.
- Conèixer les propietats químiques de les molècules orgàniques i dels seus grups funcionals.
- Conèixer els principis químics de l'estructura i les propietats dels sucres, els aminoàcids, els lípids i els nucleòtids.

RESULTATS DE L'APRENTATGE



CONTINGUTS MÍNIMS

Per superar l'assignatura, hi ha una sèrie d'objectius mínims de naturalesa conceptual que és imprescindible aconseguir:

- Conèixer l'estructura i l'enllaç en les molècules orgàniques.
- Nomenclatura IUPAC de molècules orgàniques senzilles.
- Entendre el concepte d'hibridació d'orbitals i deslocalització electrònica i la seva aplicació a l'estructura i comportament de les molècules orgàniques.
- Establir les bases per entendre la representació de les molècules tridimensionals.
- Identificar i justificar el caràcter àcid /base de diversos tipus de substàncies orgàniques.
- Entendre el concepte Oxidació /Reducció en molècules orgàniques i la seva importància biològica
- Definir el terme Isomeria i distingir els diferents tipus d'isomeria que es poden presentar, fent més recalcament en la estereoisomeria.
- Definir el terme conformació i establir les bases per a reconèixer i analitzar els canvis en la molècula per rotació d'àtoms al voltant dels seus enllaços.
- Fer un estudi de les forces intermoleculars, dedicant major atenció als ponts d'hidrogen, establint la seva importància en les propietats físiques de les biomolècules.
- Establir els conceptes, electròfil i nucleòfil.
- Distingir els principals tipus de reaccions en Química Orgànica utilitzant un enfocament preferentment mecanístic.
- Estructura i propietats de les molècules d'importància biològica.

DESTRESES A ADQUIRIR

- Conèixer la nomenclatura orgànica per poder formular correctament qualsevol molècula orgànica senzilla.
- Reconèixer i utilitzar els sistemes de nomenclatura específica per a les biomolècules més importants.
- Formular estructures de Lewis i identificar la hibridació dels àtoms i la disposició espacial dels enllaços en una biomolècula.
- Adquirir nocions bàsiques de estereoquímica per poder reconèixer centres estereogènics i distingir compostos que només difereixen en la seva estructura tridimensional.
- Saber assignar la configuració R o S a carbonis estereogènics.
- Adquirir nocions bàsiques d'anàlisi conformacional per poder reconèixer els canvis per gir entorn d'enllaços senzills i la seva influència en l'estabilitat de la molècula.



- Predir el comportament àcid i base de les molècules orgàniques.
- Entendre els conceptes nucleòfil i electròfil i la seva aplicació a la reactivitat en Química Orgànica.
- Conèixer i aplicar correctament els conceptes de efecte inductiu i efecte ressonant a compostos orgànics.
- Distingir els diferents tipus de reaccions orgàniques des del punt de vista mecanístic.
- Relacionar els coneixements adquirits durant el curs amb les reaccions que ocorren en els processos biològics.
- Reconèixer els diferents tipus de biomolècules i ser capaços de predir en termes generals la seva estructura tridimensional i el seu comportament químic.

HABILITATS SOCIALS

- Capacitat per treballar en grup a l'hora d'enfrontar-se a situacions problemàtiques de forma col·lectiva.
- Habilitat per argumentar des de criteris racionals.
- Capacitat de construir un text escrit comprensible i organitzat.
- Capacitat per a obtenir l'informació adequada amb la qual poder afrontar nous problemes científics que se li plantegin.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. COMPOSTOS ORGÀNICS: ENLLAÇ, ESTRUCTURA I NOMENCLATURA

Els enllaços del carboni: hibridació i geometria. Formes ressonants. La ressonància i la visió orbital de l'enllaç. Classificació de compostos orgànics. Fórmula molecular. Isomeria. Representació de compostos orgànics. Grups funcionals: estructura, geometria, propietats físiques i nomenclatura. Enllaços intermoleculars

2. ESTEREOISOMERIA

Definicions. Isomeria geomètrica: alquens i cicloalcans. Nomenclatura E/Z. Isomeria òptica: Quiralitat i activitat òptica. Enantiòmers i barreges racèmiques. Rotació òptica. Elements de simetria. Projeccions de Fisher. Configuració absoluta i configuració relativa. Nomenclatura R/S. Compostos amb diversos carbonis estereogènics: diastereòmers, compostos meso i epímers. Resolució de barreges racèmiques. Compostos amb àtoms estereogènics diferents de carboni. Algunes altres causes de quiralitat.



3. ISOMERS CONFORMACIONALS

Rotació d'enllaços simples: conformacions. Anàlisi conformacional: età, butà. Conformacions en compostos cíclics: ciclopropà, ciclobutà, ciclopentà. Ciclohexans. Ciclohexans substituïts. Factors que poden influir en l'estabilitat de les conformacions. Sistemes condensats: decalines. Cicloalcans amb pont. Cicloalquens.

4. LES REACCIONS QUÍMIQUES DELS COMPOSTOS ORGÀNICS I

Revisió de conceptes bàsics. Mecanismes de reacció. Efectes estructurals intra i intermoleculars. Acidesa i basicitat en compostos orgànics. Tautomeria ceto enòlica. Ruptures d'enllaç i intermedis de reacció. Nucleòfils i electròfils. Principals intermedis de reacció: carbocations, radicals lliures i carbanions.

5. LES REACCIONS QUÍMIQUES DELS COMPOSTOS ORGÀNICS II

Classificació de les reaccions orgàniques. Substitució nucleofílica sobre Csp³ i Eliminació. Reaccions radicalàries. Reaccions d'Addició electrofílica. Reaccions d'Addició nucleofílica. Substitució sobre carboni acílic. Substitució electrofílica aromàtica. Oxidació i Reducció.

6. LES REACCIONS QUÍMIQUES EN ORGANISMES VIUS

Processos químics en els organismes vius: metabòlits primaris i secundaris. Enzims. Coenzims d'activació: ATP, CoASH. Coenzims redox: NADH, FAD. Coenzims d'alquilació: SAM. Coenzims estabilitzadors de carbanions: TPP, PLP.

7. CARBOHIDRATES (SUCRES)

Classificació i nomenclatura. MONOSACÀRIDS: Representació i configuració: projeccions de Fisher, estructures cícliques, fórmules de Haworth. Conformació dels monosacàrids. Mutarotació. Reaccions degudes al grup carbonil: isomerització, addicions nucleofíliques. Reaccions degudes als OH. Oxidacions. Reduccions. DISACÀRIDS: Nomenclatura. Sacarosa. Lactosa. Disacàrids de D-glucosa. Edulcorants. OLIGOSACÀRIDS I POLISACÀRIDS: Classificació. Relació estructura-activitat. Midó. Glucogen. Cel·lulosa i derivats. Quitina. Substàncies pèptiques. Glicosaminoglicans.

8. AMINOÀCIDS, PÈPTIDS I PROTEÏNES

AMINOÀCIDS: Estructura i nomenclatura. Aminoàcids essencials. Configuració. Propietats físiques. Acidesa, basicitat i punt isoelectric. Reaccions d'aminoàcids al laboratori. Reaccions dels aminoàcids en els éssers vius. Resolució d'aminoàcids. PÈPTIDS: Nomenclatura. Classificació. L'enllaç peptídic. Pont disulfur. Comportament àcid-base i reaccions.



9. LÍPIDS

Classificació . Àcids grassos: estructura , propietats i nomenclatura. Reaccions dels àcids grassos. Greixos i Olis. Ceres. Lípids d'interès biològic : Fosfolípids, glicolípid, Prostaglandines, Esteroides.

10. EXPERIÈNCIES DE LABORATORI

1. INTRODUCCIÓ AL LABORATORI I ESTEREOQUÍMICA. MODELS MOLECULARS.
2. PROPIETATS FÍSQUES I DE COMPOSTOS ORGÀNICS. FORCES INTERMOLECULARS.
3. PROPIETATS DE BIOMOLÈCULES.
4. EXTRACCIÓ I SEPARACIÓ D'UN PRODUCTE NATURAL. CROMATOGRAFIA.
5. AÏLLAMENT DE PRODUCTES NATURALS.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	41,00	100
Pràctiques en laboratori	15,00	100
Tutories reglades	4,00	100
Preparació d'activitats d'avaluació	35,00	0
Preparació de classes de teoria	28,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	27,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn a quatre eixos: les sessions de teoria, les de problemes, les tutories i el desenvolupament d'un treball pràctic de laboratori.

Pel que fa a les Classes de teoria, l'alumne assistirà a unes dues sessions per setmana en les quals se li oferirà una visió global del tema tractat i s'incidirà en aquells conceptes clau per a la comprensió del mateix. Prèviament es facilitarà a l'estudiant a través de l'Aula Virtual un document que reculli l'informació corresponent a cada tema. Així mateix, s'indicanen aquells recursos més recomanables per a la preparació del tema en profunditat.

Per a les Classes de problemes es facilitarà a l'estudiant amb anterioritat una col·lecció de Qüestions que li permetin aplicar i aprofundir en els continguts desenvolupats a les classes de teoria. A les classes de problemes (9 programades per al grup complet) es resoldran una sèrie de problemes [tipus gràcies als quals l'estudiant pugui aprendre a identificar els elements essencials del plantejament i la resolució dels problemes d'aquest tema. En elles el protagonisme recaurà bàsicament en la professora, la qual farà l'exposició al grup complet i orientarà als estudiants sobre tots els punts clau tant pel que fa a plantejaments de caràcter global com a qüestions concretes.



Les sessions de tutories (4 programades), d'assistència obligatòria, començaran per la resolució d'un test de qüestions curtes sobre els aspectes més bàsics del tema assignat, algunes de forma individual (10-15 min/sessió), i unes altres per parelles o en grup (30 min/sessió), seguit de la resolució col·lectiva de dubtes o anàlisis d'aspectes concrets de major complexitat.

Les sessions de laboratori, d'assistència obligatòria, es desenvoluparan en grups de setze alumnes que comptaran amb l'assessoria d'un professor/a present en tot moment.

En una sessió introductòria es facilitarà a l'estudiant tota la informació necessària per dur a terme de forma segura, completa i eficient el treball experimental, el mètode adequat per a la preparació i registre del treball experimental així com un pla de treball.

Els alumnes treballaran en l'elaboració d'experiències químiques senzilles. Prèviament a cada sessió els alumnes hauran de contestar unes qüestions preparatòries al treball en el laboratori. Al començament de la sessió el/la professor/a responsable comentarà les característiques de l'experiència, destacant els conceptes bàsics que en ella s'inclouen. Després del desenvolupament del treball de laboratori els alumnes hauran de lliurar al professor/a els seus resultats de l'experiència i contestar una segona sèrie de qüestions. Els professors de laboratori poden també demanar l'elaboració de memòries detallades de alguna/es experiències.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels alumnes es durà a terme en tres estadis diferents:

Avaluació continuada dels progressos i del treball desenvolupat al llarg del curs, basat fonamentalment en les qüestions i problemes resolts pels alumnes en les tutories i en el seguiment del curs.

Examen escrit a final del curs.

Avaluació del treball de laboratori: preparació del treball experimental, respecte a les normes de seguretat, manipulació i resultats obtinguts.

Part de l'avaluació consistirà en la realització de breus proves escrites. L'estudiant ha de respondre a preguntes bàsiques senzilles sobre els continguts del treball realitzat, els coneixements que en té i el seu control sobre la informació recopilada al llarg de les sessions. Per fer-los, disposarà de la informació que haja recopilat.

La qualificació final es compondrà de:

10% d'avaluació continuada.

75% examen escrit.

15% del treball al laboratori.

Per a l'avaluació es requereix una qualificació mínima de 4 sobre 10 en l'examen escrit i/o en el treball de laboratori per aprovar l'assignatura. Els estudiants que no hagen aconseguit la puntuació de 4 sobre 10 en el treball de laboratori, hauran de realitzar una prova escrita (1 h aprox.) que substituirà les qualificacions dels exàmens de la primera convocatòria i que farà mitjana amb la resta de les seues notes de laboratori.

Els estudiants que no hagen realitzat un treball experimental mínim, hauran de fer a més un examen experimental.



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Paula Yurkanis Bruice. Fundamentos de Química Orgánica. 3a edició, Pearson Educación (2015).
- K.C. Timberlake. Organic and Biological Chemistry: Structures of Life, 4a edició. Pearson (2013).
- ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft). Ampla selecció d'aplicacions i funcionalitats que permeten estudiar, dibuixar, formular, modelar i editar estructures moleculars químiques i biològiques. Otros libros pueden contener básicamente la misma información: Consultar con el profesor)

Complementàries

- Models moleculars. Eina per a l'estudi de l'estructura tridimensional de les molècules. Se'n poden trobar diversos models.
<http://www.sinorg.uji.es/docencia.htm>