

Química Bioorgànica

2013/2014

Codi: 102518

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Maria Rosa Ortuño Mingarro

Correu electrònic: Rosa.Ortuno@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Per cursar aquesta assignatura s'haurà d'haver aprovat prèviament les assignatures "Estructura i reactivitat de compostos orgànics", "Mètodes de síntesi" i "Laboratori de síntesi".

Objectius

L'objectiu general de l'assignatura de Química Biomolecular es dotar a l'alumne d'una visió general dels productes naturals (característiques estructurals i biosintètiques, ecològiques i les seves aplicacions com a font de compostos bioactius). Es proporcionarà unes nocions bàsiques sobre l'estructura química i la biosíntesi dels productes naturals així com la seva funció i utilitat com a fàrmacs o agents agroquímics.

Els objectius formatius de l'assignatura es poden resumir en:

1. Comprendre i conèixer les estructures dels productes naturals del metabolisme secundari i la seva biosíntesi.
2. Conèixer la importància dels productes naturals per les seves activitats biològiques i farmacològiques
3. Conèixer la importància ecològica, farmacològica i agroquímica dels productes naturals
4. Proposar rutes biosintètiques raonables per a productes naturals

Competències

- Química
- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.
- Avaluar els riscos sanitaris i l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.

- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques; identificar-ne el significat i relacionar les dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Manejar instruments i material estàndard en laboratoris químics d'anàlisi i síntesi.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Analitzar de manera crítica les rutes sintètiques descrites a la bibliografia.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Classificar els productes naturals en funció de la seva biosíntesi.
5. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
6. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
7. Descriure com se sintetitzen els productes naturals en els éssers vius.
8. Descriure els processos i reaccions que tenen lloc en sistemes biològics.
9. Descriure i identificar els principals grups dels productes naturals i les característiques distintives de cada un d'aquests.
10. Descriure les estructures dels productes naturals del metabolisme secundari.
11. Descriure les reaccions d'utilitat en síntesi orgànica.
12. Dissenyar rutes biosintètiques raonables per als productes naturals.
13. Dur a terme la síntesi de compostos orgànics i bioorgànics utilitzant protocols escrits en llengua anglesa.
14. Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics en un laboratori de química orgànica.
15. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
16. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
17. Identificar els riscos en la manipulació de compostos químics emprats en química biològica, així com aplicar els protocols adequats per a l'emmagatzematge o eliminació dels residus generats.
18. Identificar la importància dels productes naturals com a font de compostos biològicament actius.
19. Identificar la importància ecològica i farmacològica dels productes naturals.
20. Identificar les fonts documentals en química orgànica més rellevants.
21. Identificar les principals fites estructurals de biomolècules d'interès per a analitzar-les o modificar-les.
22. Interpretar correctament les dades obtingudes al laboratori després del seu tractament informatitzat i partint dels coneixements adquirits.
23. Justificar els resultats obtinguts al laboratori per a processos de síntesi, separació, purificació i caracterització de compostos orgànics i bioorgànics partint dels coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.
24. Manejar els termes en llengua anglesa relatius a la síntesi de compostos orgànics i bioorgànics.
25. Manipular correctament el material de vidre i altres tipus de materials habituals en un laboratori de química orgànica.
26. Manipular reactius químics i compostos orgànics amb seguretat.
27. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
28. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
29. Proposar idees i solucions creatives.
30. Raonar de forma crítica.
31. Reconèixer els compostos químics habituals al laboratori que requereixen mesures de seguretat especials.

32. Reconèixer la visió tridimensional de les molècules i reaccions orgàniques.
33. Reconèixer les estratègies de disseny de síntesis orgàniques.
34. Resoldre problemes i prendre decisions.
35. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
36. Treballar experimentalment amb material biològic (atmosferaes inertes, asèptiques i/o controlades).
37. Utilitzar instruments bàsics de caracterització de compostos químics orgànics.
38. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
39. Utilitzar tècniques espectroscòpiques per a l'elucidació estructural dels compostos orgànics i bioorgànics.

Continguts

Programa

Rutes Biosintètiques

Metabolisme primari i secundari. Principals rutes biosintètiques: xiquimat, acetat, mevalonat. Determinació seqüències biogenètiques. Detecció de metabòlits biològicament actius. Bioassajos. Aïllament i separació.

Àcids grassos i policètds

Carbohidrats. La hipòtesi de l'acetat. Àcids grassos saturats. Àcids grassos insaturats. Prostaglandines. Policètds aromàtics. Macròlids.

Terpenoids

Clasificació estructural. La ruta de l'acetat-mevalonat. Monoterpens. Sesquiterpens. Diterpens. Esteroids.

Derivats de l'Àcid Xiquímic

Compostos fenòlics. Aminoàcids aromàtics (triptòfan, fenilalanina, tirosina) i derivats. Transaminació, NIH shift. Àcids cinàmics i derivats. Aplicacions farmacològiques: L-DOPA, cloramfenicol, salicina com a model de l'aspirina. Lignans i lignina. Flavonoides.

Semioquímics

Química Ecològica. Classificació dels semioquímics. Interaccions planta insectes. Al·lelopatia. Fitoalexines. Feromones. Tipus de feromones. Diversitat estructural. Aïllament. Aplicacions pràctiques de les feromones d'insectes.

Metabolisme secundari dels aminoàcids

Formació prebiòtica d'aminoàcids. Antibiótics β -lactàmics Penicil·lines, cefalosporines: biogènesi i aproximacions sintètiques.

Alcaloides I

Alcaloides derivats de l'ornitina, lisina i àcid nicotínic. Alcaloides derivats de la ruta del xiquímic. Efectes fisiològics i aplicacions farmacològiques d'alcaloides com la cocaïna, nicotina, hiosciamina, hioscina, atropina, efedrina, mescalina.

Alcaloides II

Alcaloides de tipus benzilisoquinolina. Alcaloides de l'opi (tebaïna, morfina, codeïna), efectes fisiològics i biosíntesi. Àcid lisèrgic. El curare i l'estricnina. La quinina: el millor remei contra la malària. L'estimulant cafeïna.

Metodologia

D'acord amb el objectius de l'assignatura, l'alumne s'haurà de veure involucrat en un seguit d'activitats per a assolir els coneixements i competències establerts. Aquestes activitats es poden agrupar en tres tipologies diferents:

Classes magistrals: Els alumnes reben presencialment una sèrie de coneixements articulats exclusivament pel docent. Durant aquestes classes el professor transmetrà els coneixements bàsics de la matèria; coneixements que s'hauran de complementar amb el treball individual de l'alumne consultant la bibliografia que el professor li indicarà així com participant i realitzant les activitats programades. Les classes magistrals són un tipus d'activitat que exigeix poca interacció amb l'estudiant; estan concebudes com un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió de coneixements del professor cap a l'alumne. Durant les classes es fomentarà la participació dels estudiants a través de la dinamització de les classes mitjançant la resolució de casos i preguntes de manera habitual.

Classes de problemes: Es lliurarà un dossier d'exercicis que els alumnes hauran d'anar resolent al llarg del curs. Una part seleccionada d'aquests exercicis serà resolta pels professors de problemes per tal que els alumnes aprenguin la metodologia adequada per trobar les solucions. En aquestes sessions, es discutiran les solucions proposades pels alumnes, a partir del treball autònom desenvolupat de forma individual o en grup, per a exercicis i problemes plantejats prèviament. Durant aquest procés s'intentarà que la participació de l'alumnat sigui important. El professorat ajudarà a desenvolupar el sentit crític i el raonament lògic, per tal d'augmentar la capacitat dels alumnes de resoldre problemes.

Classes pràctiques: Es realitzaran pràctiques de laboratori (4 sessions de 4 h cadascuna) relacionades amb les temàtiques de l'assignatura mitjançant les quals l'alumne es familiaritzarà amb una sèrie de tècniques bàsiques de laboratori referents a la manipulació de productes i reactius químics així com la utilització de petit equipament i tècniques instrumentals. El treball de laboratori es realitzarà de manera individual i serà supervisat pel professor qui avaluarà els alumnes considerant la seva atenció i rendiment en el laboratori així com els informes (quadern de laboratori) realitzats.

El curs 2013-14, les pràctiques d'aquesta assignatura formaran part de les Pràctiques de l'itinerari Química Biològica. Per tant, només les faran aquells estudiants que es matriculin durant aquest curs de totes les assignatures necessàries per obtenir la menció en Química Biològica. Aquells estudiants que no es trobin en aquesta situació, realitzaran en el seu lloc un treball. Si algun alumne completa la menció en un curs posterior, realitzarà les pràctiques de itinerari en aquell curs.

Realització d'un treball individual: El professor encarregarà a l'alumne un treball que servirà per reforçar i practicar els coneixements bàsics de la matèria que el professor haurà mostrat a classe. Aquest treball s'haurà de fer de forma individual i s'haurà de lliurar en format paper; formarà part de l'avaluació continuada del curs (activitat obligatòria).

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	9	0,36	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 38
Classes de pràctiques	16	0,64	5, 13, 14, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 31, 34, 36, 37, 39
Classes teòriques	28	1,12	3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 34
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	7, 12, 16, 22, 29, 30, 34
Tipus: Autònomes			

Estudi, resolució de problemes i cerca de material científic	79,5	3,18	2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 32, 33
Realització d'un treball individual	5	0,2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 16, 19, 20, 21, 28, 30

Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades de manera continua mitjançant tres mòduls que inclouen proves escrites, treballs escrits i informes, els quals tindran assignat un pes específic en la qualificació final.

És necessari obtenir una qualificació $\geq 5,0$ en l'avaluació global per aprovar l'assignatura.

Els no-presentats:

Un alumne rep la qualificació de no-presentat si no ha acudit a cap prova escrita ni lliurat els informes i els treballs escrits resolts en les dates indicades pel professor.

1. Proves escrites (76%)

Constaran de dos exàmens parcials de realització obligatòria. Per aprovar per parcials, s'haurà de tenir una nota mínima de 5,0 punts en cadascú i la nota final serà el promig simple de les notes dels dos parcials. Pels estudiants que no superin un o els dos parcials hi haurà una repesca. En aquest cas, la qualificació serà el promig ponderat de la prova escrita final (70%) i de les notes obtingudes a les dues proves parcials (30% restant).

Aquests exàmens estaran constituïts principalment per exercicis pràctics a resoldre i algunes qüestions teòriques curtes.

1.a) Primer examen parcial

Es realitzarà un primer examen parcial, que recollirà aproximadament el 50% de la matèria de l'assignatura.

1.b) Segon examen parcial

La segona prova d'avaluació de l'assignatura es farà una vegada acabades les classes teòriques i pot incloure alguns dels conceptes que ja s'hagin avaluat en el primer examen parcial així com de les classes pràctiques.

1.c) Repesca.

S'efectuarà després dels dos parcials i inclourà tota la matèria del curs.

2. Mòdul de laboratori (15%)

Es lliuraran informes sobre les pràctiques realitzades i es valoraran les habilitats del estudiant al laboratori

(Aquest mòdul serà substituït per un treball escrit addicional pels estudiants que no s'hagin matriculat de totes les assignatures de l'itinerari).

3. Mòdul de treballs escrits (10%)

Lliurament d'un treball per escrit, encarregat pel professor, en els terminis establerts.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Mòdul de laboratori	0,75	1,1	0,04	1, 6, 22, 23, 24, 27, 30, 31, 35

Mòdul de proves escrites	3.8%	5,7	0,23	4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 19, 21, 30
Mòdul de treballs escrits	0,05	0,7	0,03	2, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 18, 19, 21, 24, 28, 30

Bibliografia

Natural Products: Their Chemistry and Biological Significance. J. Mann, R.S. Davidson, J.B. Hbbs, D.V. Banthorpe and J.B. Harborne. Pearson Education Limited. 1994. ISBN 0-582-06009-5.

Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach, P.M. Dewick, John Wiley & Sons, 2002