

Química orgànica dels processos bioquímics

Codi: 100889

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	2

Professor/a de contacte

Nom: Carles Jaime Cardiel

Correu electrònic: carlos.jaime@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Les classes de teoria i de problemes es faran en català

Equip docent

Rosa Maria Ortuño Mingarro

Prerequisits

És convenient haver cursat o estar cursant les assignatures "Fonaments de química" i "Termodinàmica i cinètica"

Objectius

Es tracta d'una assignatura de primer curs, de formació bàsica en química orgànica.

Els objectius principals de l'assignatura consisteixen en que l'alumne adquireixi els coneixements necessaris per poder comprendre les estructures i les reaccions químiques fonamentals implicades en els processos bioquímics. Caldrà doncs aprofundir en l'estructura de les molècules orgàniques i els mecanismes de les seves transformacions.

Les molècules orgàniques estan implicades tant al metabolisme primari com al secundari i són tant importants com la biosíntesi i les transformacions dels carbohidrats, la formació dels aminoàcids, pèptids i proteïnes, així com dels àcids nucleics. Altres processos que porten a la formació de metabòlits secundaris són també motiu d'interès. Considerant els conceptes adquirits en l'assignatura "*Fonaments de química*" i els principis i teories apresos en "*Termodinàmica i cinètica*" s'abordarà l'estudi dels processos bioquímics des de l'òptica de la reacció orgànica implicada i el seu mecanisme. Com exemples, es comentaran i treballaran diferents reaccions que impliquin sistemes biològics.

Competències

- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.

- Identificar l'estructura molecular i explicar la reactivitat de les diferents biomolècules: carbohidrats, lípids, proteïnes i àcids nucleics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar mètodes de caracterització dels grups funcionals orgànics en el context de les biomolècules.
2. Explicar la incidència de l'estructura tridimensional de les molècules en l'activitat biològica.
3. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
4. Identificar els grups funcionals orgànics i descriure'n les propietats químiques.
5. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
6. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.

Continguts

INTRODUCCIÓ

Principals reaccions orgàniques. Reaccions polars i reaccions radicalàries. Intermedis de les reaccions orgàniques. Control cinètic i control termodinàmic. Postulat de Hammond.

SUBSTITUCIÓ NUCLEÒFILA SOBRE CARBONI SATURAT

Mecanisme i estereoquímica. Efectes dels substituents. Reactivitat relativa dels nucleòfils. El grup sortint. Exemples: Metilacions amb SAM, reaccions d'hidròlisi, ciclacions. Processos competitiu: eliminacions i transposicions. Aplicacions biosintètiques.

REACCIONS D'ELIMINACIÓ

Mecanismes i estereoquímica. Regioquímica de l'eliminació E2. Obtenció d'alquens. Exemples biològics.

ADDICIÓ ELECTRÒFILA A ENLLAÇOS MÚLTIPLES

Mecanisme, orientació i estereoquímica. Regla de Markovnikov. Hidratació de dobles enllaços: obtenció d'alcohols. Addicions *sin* i *anti*. Exemples.

ADDICIÓ NUCLEÒFILA A GRUP CARBONIL I RELACIONATS

Reactivitat del grup carbonil. Addicions de compostos nitrogenats: Formació d'imines i enamines. Fosfat de piridoxal i transaminació. L'ió hidrur com a nucleòfil. Reaccions d'addició-eliminació. Reaccions amb alcohols: formació d'acetals. Carbohidrats: formes hemiacetàliques cíclics. La reacció aldòlica. Biosíntesi de fructosa i glucosa. Addicions conjugades: exemples en la biosíntesi de lignans i altres metabòlits.

SUBSTITUCIÓ SOBRE GRUPS CARBONIL I RELACIONATS

Àcids carboxílics i derivats. Pèptids i proteïnes. Condensació de Claisen. Biosíntesi d'àcids grassos i policètics. Síntesi acetoacètica i malònica. Descarboxilació de beta-cetoàcids.

COMPOSTOS AROMÀTICS I SUBSTITUCIÓ ELECTRÒFILA

Aromaticitat. Substitució aromàtica electròfila. Mecanisme i exemples. Efecte orientador dels substituents. Alquilació i acilació: exemples biològics. Compostos heterocíclics aromàtics d'interès biològic: purines, pirimidines i altres productes. Àcids nucleics.

REACCIONS RADICALÀRIES

Introducció. Iniciadors de processos radicalaris. Oxidació amb oxigen molecular. Exemple: biosíntesi de les prostaglandines a partir d'àcids grassos poliinsaturats. Dimerització oxidativa de fenols. Exemples biològics.

Metodologia

El centre del procés d'aprenentatge és el treball de l'estudiant que aprèn treballant. La missió del professorat és ajudar-lo en aquesta tasca perquè li subministra informació o li mostra les fonts on es pot aconseguir i dirigeix els seus passos de manera que el procés d'aprenentatge pugui ser realitzat eficaçment.

En línia amb aquestes idees, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basa en les següents activitats:

Classes magistrals

L'alumne adquireix els coneixements científic-tècnics propis de la assignatura assistint a les classes magistrals i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Les classes magistrals són les activitats en les quals s'exigeix menys interactivitat a l'estudiant. Estan concebudes com un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió de coneixements del professor a l'alumne. Tanmateix, l'alumne haurà de complementar les explicacions del professor amb el seu estudi i ampliació sobre la bibliografia suggerida. En les classes magistrals s'aniran intercalant exercicis pràctics sobre els temes explicats i discussions sobre temes proposats pel professor basant-se en articles de recerca o divulgació.

Seminaris (classes de problemes)

Els seminaris són sessions en les que es treballen els coneixements científic-tècnics exposats en les classes magistrals per completar la seva comprensió i aprofundir en ells desenvolupant activitats diverses, des de la típica resolució de problemes fins la discussió de casos pràctics. La missió dels seminaris és promoure la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, i la capacitat de resolució de problemes.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	32	1,28	1, 2, 3, 4, 5, 6
Problemes	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi i resolució problemes	95	3,8	1, 2, 4, 5, 6

Avaluació

L'assignatura s'aprovarà obtenint una qualificació igual o superior a 5,0 punts sobre 10 en l'avaluació continuada (evidències i exàmens parcials), sempre que s'hagi obtingut una qualificació igual o superior a 4,0 en cadascun dels exàmens parcials.

Aquells estudiants que, per avaluació continuada, obtinguin una nota inferior a 3,50 no es podran presentar a la recuperació i tindran l'assignatura suspesa.

En cas d'obtenir una nota per avaluació continuada entre el 3,5 i el 5,0, l'estudiant podrà presentar-se a un examen de recuperació sempre que hagi realitzat proves d'avaluació continuada el pes de les quals sigui superior al 67% de la qualificació final (és a dir, als dos parcials; un parcial i les evidències no arriben al 67%). En cas contrari, obtindrà la qualificació de "No avaluable" i no podrà presentar-se a la prova de recuperació.

Evidències

Al llarg del curs es poden plantejar exercicis o petits treballs a realitzar de forma individual o en grup, a l'aula o fora de l'aula a criteri del professor. Els treballs no presentats computen un 0 a l'hora de calcular la mitjana de l'assignatura. La mitjana de totes les evidències representarà un 10% de la qualificació final.

Exàmens parcials

Als exàmens parcials s'avaluaran els coneixements adquirits al llarg del curs acadèmic, amb especial èmfasi en la capacitat de resolució d'exercicis.

Hi hauran dues proves parcials obligatòries que es realitzaran al llarg del curs, durant els mesos d'abril (40%) i juny (50%), i una possible prova de recuperació a finals de juny o principis de juliol.

Recuperació

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul (és a dir, s'haurà d'haver presentat com a mínim als dos parcials).

NO ES PODRAN PRESENTAR A L'EXAMEN DE RECUPERACIÓ aquells estudiants que obtinguin una mitjana de curs inferior a 3,50. Tots aquells estudiants que obtinguin una puntuació mitjana de curs superior a 3,50 i inferior a 5,00, s'hauran de presentar a la recuperació del parcial o parcials suspesos. La recuperació constarà de dues parts, una per a cada parcial, i l'estudiant haurà de recuperar aquells parcials en els que no hagi obtingut una nota superior a 5,00. Les qualificacions obtingudes durant l'avaluació continuada (exàmens parcials) quedaran anul·lades per a aquells estudiants que es presentin a la prova de recuperació.

Els estudiants que, tot i haver aprovat per avaluació continuada, vulguin millorar la nota obtinguda, podran presentar-se a la prova de recuperació de juny/juliol renunciant a totes les notes obtingudes prèviament.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Evidències	10	1	0,04	2, 3, 4, 6
Proves parcials	90	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografia

(1) T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder, *Organic Chemistry*, 12th Edition, John Wiley and Sons, New York, 2017 (o edicions anteriors).

(2) K. Peter. C. Vollhardt; Neil E. Schore, *Organic Chemistry* (8th Ed), Ed. Freeman, WH & Co., 2018 (o edicions anteriors).

(3) P. Y. Bruice, *Essential organic chemistry* (3rd Ed), Pearson Education Ltd. 2016, accés al llibre electrònic: https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2084284?lang=cat

(4) M.P. Cabildo, *Química Orgánica*, UNED, 2008, accés al llibre electrònic: https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1995693__Squimica%20organica__Ff%3Afacetcloud%3Allibres%2

(5) <https://www.organic-chemistry.org/>

Qualsevol altre llibre de Química Orgànica General serà útil per seguir el curs.

Altres referències que s'indican durant el curs.

Programari

Es recomana l'ús del programari lliure ChemSketch per al dibuix i l'obtenció dels noms sistemàtics de molècules orgàniques.

<https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/index.php>