

Química orgànica dels processos bioquímics

Codi: 100889

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: Felix Busqué Sánchez

Correu electrònic: Felix.Busque@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Una part de les classes de teoria, la totalitat de les de problemes i possibles tutories es faran en català

Equip docent

Jordi Marquet Cortés

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.

Els objectius principals de l'assignatura consisteixen en que l'alumne adquireixi els coneixements necessaris per poder comprendre les estructures i 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 lligades als bio processos. 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 com l'acció de drogues i fàrmacs, la seva implicació en els diversos bioprocessos o en els seus metabolismes són també motius d'interès.

Considerant els conceptes adquirits en l'assignatura "Fonaments de química" i els principis i teories treballats en "Termodinàmica i cinètica" s'abordarà l'estudi de les principals reaccions orgàniques des de l'òptica del mecanisme implicat. Aquest es relacionarà amb les molècules i processos de les biomolècules.

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 NUCLEÒFILA A GRUP CARBONIL I RELACIONATS

Reactivitat del grup carbonil. Addicions de compostos nitrogenats: Formació d'imes i enamines. Fosfat de piridoxal i transaminació. L'ió hidrur com a nucleòfil: NADH. Reaccions de 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. Descarboxilació de beta-cetoàcids.

ADDICIÓ ELECTRÒFILA A ENLLAÇOS MÚLTIPLES

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

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'alumne. L'estudiant aprèn treballant, essent la missió del professorat ajudar-lo en aquesta tasca (1) subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir i (2) dirigint els seus passos de manera que el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se 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 científico-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.

Presentació oral de treballs per part dels alumnes

L'alumne aplica els coneixements científico-tècnics propis de la assignatura adquirits fins el moment en les classes magistrals, així com mitjançant busqueda bibliogràfica personal, en un tema concret del qual haurà de preparar en grups de tres alumnes una exposició de 10 minuts en format power point, seguidament de 5 minuts de preguntes, tant per part del professor como dels companys. Aquesta activitat exigeix més interactivitat a l'estudiant.

Seminaris (classes de problemes)

Els seminaris són sessions en les que es treballen els coneixements científico-tècnics exposats en les classes magistrals per a 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

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6
Problemes	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipus: Supervisades			
Presentació oral de treballs per part dels alumnes	10	0,4	2, 3, 4, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi i resolució problemes	95,75	3,83	1, 2, 4, 5, 6

Avaluació

L'avaluació continuada té 3 objectius fonamentals:

1) Monitoritzar el procés d'ensenyament-aprenentatge, permetent tant a l'alumne com al professor conèixer el grau d'assoliment de les competències i corregir, si és possible, les desviacions que es produeixin,

- 2) Incentivar l'esforç continuat de l'alumne enfront del sobre esforç, freqüentment inútil, d'última hora,
- 3) Verificar que l'alumne ha assolit les competències determinades en el pla d'estudis.

Avaluació:

Es consideren els coneixements científic-tècnics de la matèria assolits per l'alumne, així com la seva capacitat d'anàlisi i síntesi, i de raonament crític.

L'avaluació es porta a terme mitjançant:

- Dues proves escrites que es realitzen al llarg del curs, durant el mesos d'abril i juny, i una possible prova de maduresa (recuperació) final al juny: 70% de la nota final.
- Una exposició oral tipus power point en grups de 3 alumnes d'un tema relacionat amb l'assignatura (10 minuts exposició i 5 minuts preguntes): 30% de la nota final.

En la prova escrita parcial de juny sortiran continguts relacionats amb els treballs exposats oralment pels alumnes.

Els alumnes que hagin assolit una qualificació igual o superior a 5,0 en cadascuna de les dues proves parcials no estan obligats a fer la prova final i la seva qualificació serà la mitjana ponderada segons el percentatge avans concretats

En el cas dels alumnes que realitzin la prova final (ja sigui perquè ha suspès algun dels parcials o per millorar la nota), la qualificació final serà igualment el promig ponderat de la prova escrita final (70%) i la nota de la exposició del treball (30% restant).

L'actitud en la discussió dels problemes i altres temes plantejats en les classes magistrals i de problemes es tindrà en compte additivament.

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

La qualificació de no avaluable correspondrà només a la no presència en cap de les proves.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens	70	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6
Presentació (10 min) i defensa (5 min) d'un treball relacionat amb la teoria de l'assignatura	30	0,25	0,01	2, 3, 4, 6

Bibliografia

(1) T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder, Organic Chemistry, 11th Edition, John Wiley and Sons, New York, 2013 (o edicions anteriors).

(2) K. Peter. C. Vollhardt; Neil E. Schore, Organic Chemistry (7th Ed), Ed. Freeman, WH & Co., 2015 (o edicions anteriors).

Altres referències que s'indican durant el curs.