

Química orgànica dels processos bioquímics

2013/2014

Codi: 100889

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: Albert Virgili Moya

Correu electrònic: Albert.Virgili@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

És convenient haver cursat 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 bio o en els seus metabolismes podrien ser 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

- Bioquímica
- 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 (0,5 ECTS)

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 (1 ECTS)

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 (0,5 ECTS)

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

ADDICIÓ NUCLEÒFILA A GRUP CARBONIL I RELACIONATS (1,5 ECTS)

Reactivitat del grup carbonil. Addicions de compostos nitrogenats: Formació d'imines i enamines. Fosfat de piridoxal i transaminació. El ió hidrur com a nucleòfil: NADH. Reaccions de addició-eliminació. Reaccions amb alcohols: formació d'acetals. Carbohidrats: formes hemiacetaliques 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 (0,5 ECTS)

Àcids carboxílics i derivats. Pèptids i proteïnes. Condensació de Claisen. Biosíntesi d'àcids grassos i policètids. Descarboxilació de beta-cetoàcids.

ADDICIÓ ELECTRÒFILA A ENLLAÇOS MÚLTIPLES (0,5 ECTS)

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

COMPOSTOS AROMÀTICS I SUBSTITUCIÓ ELECTRÒFILA (1 ECTS)

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 (0,5 ECTS)

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.

INTRODUCCIÓ (0,5 ECTS)

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 (1 ECTS)

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 (0,5 ECTS)

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

ADDICIÓ NUCLEÒFILA A GRUP CARBONIL I RELACIONATS (1,5 ECTS)

Reactivitat del grup carbonil. Addicions de compostos nitrogenats: Formació d'imines i enamines. Fosfat de piridoxal i transaminació. El ió hidrur com a nucleòfil: NADH. Reaccions de addició-eliminació. Reaccions amb alcohols: formació d'acetals. Carbohidrats: formes hemiacetaliques cícliques. 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 (0,5 ECTS)

Àcids carboxílics i derivats. Pèptids i proteïnes. Condensació de Claisen. Biosíntesis d'àcids grassos i policètics. Descarboxilació de beta-cetoàcids.

ADDICIÓ ELECTRÒFILA A ENLLAÇOS MÚLTIPLES (0,5 ECTS)

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

COMPOSTOS AROMÀTICS I SUBSTITUCIÓ ELECTRÒFILA (1 ECTS)

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 (0,5 ECTS)

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 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.

Seminaris (classes de problemes)

Els seminaris són sessions en les que es treballen els coneixements científic-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

Tipus	Activitat	Hores	Resultats d'aprenentatge
Dirigida	Classes magistrals	32	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6

Dirigida	Classes de problemes	16	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6
Supervisada	Tutories en grup	6	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6
Autònomes	Estudi	54	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6
Autònomes	Resolució de problemes	27	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Aprenentagges descrits	142	5,68	1, 2, 4, 5, 6

Avaluació

L'avaluació continuada te 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 científico-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

(a) Dues proves escrites que es realitzen al llarg del curs, en horari de classe, durant el mesos d'abril i juny, i una prova de maduresa final al juny. 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 del contingut de l'assignatura de les dos proves.

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 el promig ponderat de la prova escrita final (70%) i de les notes ponderades obtingudes a las dues proves parcials (30% restant).

L'actitud en la discussió dels problemes i altres temes plantejats en les classes de problemes o seminaris es tindrà en compte aditivament

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

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

Activitat	Hores	Pes	Resultats d'aprenentatge
Problemes	10		CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6
2 Proves parcials	2	100%	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6
1 prova final	2	70%	CE2.1-CE2.03, CT2,CT4, CT6

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examens	100	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografia

- (1) K.P.C. Vollhardt i N.E. Schore, Química Orgànica. Estructura y Función (5ª Ed)., Omega, 2008.
- (2) T. W. Graham Solomons and Craig B. Fryhle, Organic Chemistry, Eighth Edition, John Wiley and Sons, New York, 2004.

Altres referències que s'indicaran durant el curs.