

Química orgànica

2015/2016

Codi: 102446

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	FB	2	A

Professor de contacte

Nom: Joan Pau Bayón Rueda

Correu electrònic: Pau.Bayon@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

Silvia Alujas Burgos

Ana Maria Montagut Perez

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant repassi els conceptes generals adquirits al primer curs amb l'assignatura de Fonaments de Química. En especial, la part que fa referència a equilibri químic i àcid-base.

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és conèixer els principals grups funcionals presents en la química orgànica, així com estudiar la seva reactivitat. Es pretén que l'estudiant sigui capaç d'identificar els graus d'oxidació i les funcionalitats i relacionar-les amb possibles precursors, així com distingir entre diferents tipus de reaccions.

Competències

- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal

Resultats d'aprenentatge

1. Associar les propietats i la reactivitat de les principals famílies de compostos bioorgànics amb els grups funcionals que contenen.
2. Comprendre el concepte d'estereoisomeria i ser capaç d'identificar el tipus i el nombre d'estereoisòmers que presenta un determinat compost orgànic.
3. Comprendre els principis essencials de l'estabilitat i la reactivitat dels compostos orgànics.
4. Desenvolupar el pensament científic.
5. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
6. Identificar compostos orgànics simples a partir de les propietats espectroscòpiques i analítiques dels seus grups funcionals i relacionar les característiques estructurals amb les seves propietats fisicoquímiques.

7. Proposar rutes sintètiques eficaces per a la preparació de compostos orgànics simples i avaluar processos de síntesi de compostos orgànics simples a partir de criteris d'economia energètica i d'àtoms (química verda).
8. Ser capaç de classificar els compostos orgànics i reconèixer-ne la reactivitat a partir dels grups funcionals que presenten.

Continguts

1. Introducció. Conceptes bàsics en Química Orgànica

Enllaç químic. Estructures de Lewis i formes ressonants. Orbitals atòmics, orbitals híbrids i orbitals moleculars. Polaritat. Forces intermoleculars. Estructures i fórmules de les molècules orgàniques. Grau d'oxidació. Classificació dels compostos segons el grau d'oxidació i el seu grup funcional. Termodinàmica i equilibri. Cinètica i mecanismes de reacció: reaccions elementals i per etapes, coordinada i perfil de reacció, estat de transició, intermedis de reacció, catàlisi. Nomenclatura.

2. Estereoquímica

Quiralitat. Centre estereogènic. Nomenclatura *R/S*. Isomeria configuracional: enantiòmers i diastereòmers.

Mescla racèmica. Forma meso. Projeccions de Fischer. Activitat òptica, puresa òptica. Molècules quirals i la seva importància biològica.

3. Alcans

Classes d'alcans: sèries homòlogues. Nomenclatura. Propietats físiques. Fonts d'obtenció d'alcans. Isomeria conformacional en alcans lineals i cíclics. Projeccions de Newman. Reaccions d'halogenació d'alcans: reaccions en cadena, reactivitat/selectivitat, procés homolític, procés heterolític.

4. Alquens i alquins

Nomenclatura. Isomeria *cis-trans* (*Z/E*). Propietats físiques. Fonts d'obtenció d'alquens: cracking de naftes. Obtenció d'alquens per eliminació. Reaccions d'hidrogenació. Reaccions d'addició. Isomerització d'alquens. Polimerització d'olefines. Reaccions d'oxidació. Obtenció d'alquins i reactivitat.

1er Parcial

5. Compostos aromàtics

El benzè: estructura electrònica. Ressonància. Aromaticitat. Fonts d'obtenció: reforming de naftes. Reaccions de substitució electròfila aromàtica (S_EAr). Efectes dels substituents en les $SEAr$: reactivitat i orientació. Alguns compostos orgànics aromàtics d'interès industrial.

III. COMPOSTOS ORGÀNICS DE GRAU D'OXIDACIÓ 1

6. Halurs d'alquil, alcohols, èters, tiols i tioèters.

Estructura i nomenclatura. Reaccions de preparació. Nucleòfil i electròfil. Reaccions de substitució nucleòfila (S_N1 - S_N2). Reaccions d'eliminació. Compostos halogenats d'interès industrial. Reaccions de deshidratació i

d'oxidació d'alcohols. Èters lineals i èters cíclics. Tiols i tioèters.

7. Amines

Estructura i nomenclatura. Basicitat i nucleofília. Reactivitat.

IV. COMPOSTOS ORGÀNICS DE GRAU D'OXIDACIÓ 2 I 3

8. Aldehids i cetones

Estructura i reactivitat del grup carbonil. Reaccions d'obtenció. Reaccions d'oxidació i de reducció. Reaccions d'addició nucleòfila. Acetals i hemiacetals. Carbohidrats. Bases de Schiff. Condensació aldòlica.

9. Àcids carboxílics i derivats

Estructura i caràcter àcid. Reaccions d'obtenció. Reaccions d'interconversió dels àcids carboxílics i els seus derivats: halurs d'àcid, anhídrids, èsters, amides. Aminoàcids, pèptids i proteïnes. Àcids carboxílics i derivats d'interès industrial: fibres sintètiques, lípids i greixos naturals.

2on Parcial

Metodologia

D'acord amb el objectius de l'assignatura, l'alumne en el decurs de quadrimestre 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: En aquest cas, els alumnes reben presencialment una sèrie de coneixements articulats exclusivament pel docent. Aquests coneixements científico-tècnics es pretén que serveixin de plataforma per a la posterior maduració per part dels alumnes. En qualsevol cas, 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: En aquestes sessions, els alumnes posaran en pràctica, d'una manera dirigida, els coneixements adquirits a les classes magistrals i de les feines que es deriven d'aquestes. Es farà especial èmfasi en la participació activa dels alumnes a l'hora de resoldre els problemes que es vagin plantejant així com exercicis proposats. Aquest exercicis, en alguns casos, es plantejaran de manera que a través de les solucions proposades pels alumnes, es puguin avaluar els objectius a assolir.

Sessions de pràctiques: S'organitzaran sessions de practiques de laboratori relacionades amb el continguts de les classes magistrals i de les classes de problemes. L'assistència és obligatòria a totes les sessions- Abans de començar amb aquestes sessions caldrà que es revisin atentament les normes de seguretat per treballar en un laboratori químic. Els alumnes tindran penjada una còpia de les normes al Campus Virtual abans de començar les sessions. Des del primer dia caldrà portar bata, ulleres deseguretat i llibreta de laboratori.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	15	0,6	

Classes magistrals	30	1,2
Seminaris	5	0,2
Sessions de laboratori	35	1,4
Tipus: Supervisades		
Reunions entre el professor i grups de treball per explicar continguts, realitzar consultes i orientar	14	0,56
Tipus: Autònomes		
Estudi i ampliació dels conceptes explicats a classe.	60	2,4
Resolució de problemes	30	1,2

Avaluació

1. 1. 1. Avaluació

Avaluació: En aquesta part s'avalua individualment els coneixements científico-tècnics de la matèria assolits per l'alumne, així com la seva capacitat d'anàlisi i síntesi i de raonament crític. La nota global de l'assignatura està composta per 3 notes cadascuna amb una contribució diferent:

- 1) Nota de proves escrites (65% de contribució sobre el total del curs)
- 2) Nota de pràctiques (25% de contribució sobre el total del curs)
- 3) Nota de problemes (10% de contribució sobre el total del curs)

A continuació es detalla cadascuna de les parts:

1.1. A Proves escrites (65%):

A.1. Dos exàmens parcials escrits: la matèria avaluada comprendrà tota aquella impartida fins a la data de l'examen. El 1er parcial contribueix un 30% i el 2on un 35% ambdós sobre la nota global de l'assignatura. L'alumne que obtingui en cada un dels dos exàmens parcials més de 4 punts sobre 10 i la mitjana aritmètica de les notes dels dos parcials sigui com a mínim de 5 punts sobre 10 no caldrà que es presenti a la prova final de recuperació.

A.2. Prova final (recuperació) (65%):

La matèria avaluada comprendrà tota aquella impartida durant el curs. S'hi hauran de presentar els alumnes que hagin obtingut menys de 4 punts sobre 10 en algun dels dos exàmens parcials i/o que la mitja del les notes dels dos parcials sigui inferior a 5 punts sobre 10. Per als alumnes en aquesta situació, la qualificació definitiva serà la d'aquesta prova final. També s'hi podran presentar aquells alumnes que estant-ne exempts vulguin pujar la nota, tenint en compte que si entreguen l'examen, la qualificació definitiva serà la d'aquesta prova final. La prova final (recuperació) tindrà un pes del 65% sobre la nota final de l'assignatura.

1.2. B. Pràctiques al laboratori (25%):

Les sessions de pràctiques tindran un pes de 25% sobre la nota final de l'assignatura. Aquest percentatge es repartirà en: 10% d'actitud i resultats al laboratori, 15% d'un examen escrit que es farà al final de les sessions de laboratori. La nota total de les pràctiques ha de superar un 5 sobre 10 per a aprovar l'assignatura. L'assistència a les sessions de laboratori ha de ser com a mínim del 80% per poder aprovar l'assignatura. El no compliment de les normes de seguretat en el laboratori suposarà l'expulsió immediata del mateix i per tant, la pèrdua del dret a ser avaluat de les pràctiques.

1.3. C. Entrega de problemes (10%):

Cada setmana, es lliurarà als alumnes una llista de problemes que hauran de resoldre. Al llarg del curs es recolliran un determinat nombre d'aquests problemes que seran corregits i avaluats. El nombre de problemes a avaluar no està predeterminat i els alumnes no sabran prèviament quins problemes de tots els proposats seran avaluats. La correcció d'aquests problemes contribuirà amb el 10% a la nota final. **MOLT IMPORTANT:** TOTS ELS ALUMNES (de 1era o 2ona matrícula) hauran d'entregar un mínim de 80% dels problemes que es demanin per poder superar l'assignatura.

1. Alumne que supera l'assignatura

Es consideraran alumnes que superen l'assignatura només aquells que:

2.1. Es presentin als dos exàmens parcials i que hagi obtingut com a mínim 4 sobre 10 punts en cadascun d'ells i amb un promig superior a 5 punts en la nota de les proves escrites. A més, tenint en compte les condicions esmentades als punts **B** i **C** de l'apartat anterior, hauran de tenir un promig igual o superior a 5 punts sobre 10 en la qualificació global de l'assignatura.

2.2. Obtinguin un mínim de 5 punts sobre 10 en la prova de final (recuperació) i, tenint en compte les condicions esmentades als punts **B** i **C** de l'apartat anterior, tinguin un promig superior a 5 punts en la qualificació global de l'assignatura.

2.3. MOLT IMPORTANT: Als alumnes matriculats per segona vegada o més, s'apliquen els punts 2.1 o 2.2 però si l'alumne ho desitja, pot conservar la nota de pràctiques (25% sobre el total de l'assignatura) per un període de màxim 2 cursos. En qualsevol cas, si l'alumne vol repetir les pràctiques li serà aplicada la nota obtinguda al present curs.

3. Alumne amb qualificació de NO PRESENTAT

Es consideraran alumnes No Presentats aquells que: no hagin realitzat cap de les proves d'avaluació escrites (apartat A). Només que l'alumne es presenti a una de les proves (un dels 2 parcials o l'examen final) constarà com a presentat amb la nota que li correspongui.

4. Alumne amb qualificació de SUSPENS

Es consideraran alumnes Suspesos només aquells que sent considerats presentats no compleixin l'apartat 2 d'aquesta normativa devaluació. La nota que els constarà serà la que correspongui al promig establert en funció de la qualificació obtinguda per l'alumne a les activitats d'avaluació realitzades.

5. Procediment i període de publicació de: Dates proves d'avaluació, Qualificacions, Reclamacions i de Revisió de les qualificacions.

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà al campus virtual sobre aquests canvis ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants".

Les qualificacions de les proves escrites d'avaluació es donaran a conèixer als estudiants, com a molt tard, 20 dies lectius després de la seva celebració. En cas que la qualificació correspongui a una prova parcial escrita, aquesta es donarà a conèixer, com a mínim, tres dies naturals abans de la celebració de la prova destinada a la recuperació corresponent.

El termini de revisió ordinària de les activitats d'avaluació començarà, com a mínim 24 hores després de la publicació de les qualificacions.

NOTA FINAL, IMPORTANT:

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmicavigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero, i si és necessari superar-la per aprovar, tota

l'assignatura quedarà suspesa. No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment, i per tant l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs acadèmic.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de problemes	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Pràctiques de laboratori	25%	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 8
1 prova recuperació	65%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
2 proves parcials	65%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

Bibliografia

P.Y. Bruice. *Organic Chemistry* (6th Ed.) Prentice-Hall International - Pearson Education, **2010**.

F.A. Carey. *Organic Chemistry* (8th Ed.) McGraw-Hill, **2011**.

T.W.G. Solomons. *Organic Chemistry* (9th Ed.), Wiley Publishing, New York, **2008**.

K.P.C. Vollhardt; N.E. Schore *Química Orgánica. Estructura y Función* (5^a Ed.), Omega, **2008**.

W.R. Peterson. *Formulación y nomenclatura en Química Orgánica*, EUNIBAR, **1987**.