



Guia docent

320064 - QOBA - Química Orgànica i Bioquímica Aplicada

Última modificació: 02/06/2020

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Josep Garcia Raurich

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Per poder assolir amb èxit els objectius d'aquesta assignatura, es considera imprescindible haver aprovat prèviament l'assignatura de QUÍMICA (Q1).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. QUI: Coneixements sobre balanços de matèria i energia, biotecnologia, transferència de matèria, operacions de separació, enginyeria de la reacció química, disseny de reactors, i valorització i transformació de matèries primeres i recursos energètics.

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

3. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

4. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

METODOLOGIES DOCENTS

Per tal que l'alumne assoleixi els objectius i les competències descrites anteriorment, l'assignatura s'estructura en quatre tipus de sessions:

- Sessions presencials d'exposició i aplicació de continguts.
- Sessions no presencials de treball autònom
- Sessions no presencials de treball en equip.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius de l'assignatura és capacitar l'estudiant per:

- Aplicar els conceptes generals de química relacionats amb la química orgànica, que hauran adquirit en un altre quadrimestre anterior (Q1).
- Reconèixer les diferents famílies de compostos orgànics a través del grup funcional.
- Associar les principals reaccions orgàniques a reaccions pròpies dels grups funcionals.
- Assumir els mecanismes de reacció en els que estan involucrats els grups funcionals.
- Conèixer i aplicar l'estereoisomeria i l'anàlisi conformacional dels compostos orgànics.
- Entendre els procediments emprats en la síntesi orgànica.
- Conèixer els principals productes naturals d'interès industrial
- Conèixer les bases químiques i bioquímiques de la biotecnologia.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 1. INTRODUCCIÓ A LA QUÍMICA ORGÀNICA

Descripció:

- Concepte d'isomeria: tipus
- Concepte de grup funcional
- Concepte d'intermedi de reacció: tipus
- Concepte de mecanisme de reacció: tipus.

Objectius específics:

- Diferenciar entre fórmula empírica, fórmula molecular, fórmula semidesenvolupada i fórmula desenvolupada.
- Realitzar correctament els càlculs per determinar una fórmula empírica i una fórmula molecular.
- Diferenciar entre els diferents tipus d'isòmers.
- Saber aplicar les regles de nomenclatura aplicables a l'estereoisomeria (geomètrica i quiral).
- Diferenciar entre ruptura d'enllaç homolítica i heterolítica.
- Diferenciar els diferents tipus d'intermedis de reacció.
- Diferenciar entre els diferents mecanismes de reacció

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 5h



TEMA 2. COMPORTAMENT QUÍMIC DELS HIDROCARBURS

Descripció:

- Reaccions radicalàries d'alcans, alquens i alquins.
- Reaccions carbocatiòniques d'alquens i alquins.
- Diferenciació entre addició 1,2 i addició 1,4 en els diens conjugats. Introducció del concepte de mobilitat electrònica
- Reacció SAE en els compostos aromàtics (benzè i derivats).
- Anàlisi conformacional d'alcans i cicloalcans

Objectius específics:

- Haver assumit les diferències entre les reaccions que es produeixen a través de radicals lliures de les que es produeixen a través de carbocations.
- Haver assumit la diferència de complexitat en els productes finals de reacció segons es produeixi un mecanisme o l'altre.
- Haver assumit el concepte de mobilitat electrònica com a base de les estructures de ressonància.
- Aplicar el concepte de ressonància electrònica com a base de la justificació de les reaccions de substitució aromàtica electrofílica.
- Saber fer l'anàlisi conformacional d'alcans i, per extensió, de compostos de cadena oberta.
- Assumir la diferència energètica entre les conformacions alternades i eclipsades, en especial en el ciclohexà i els seus derivats.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

TEMA 3. COMPORTAMENT QUÍMIC DELS COMPOSTOS DE PRIMER, SEGON I TERCER GRAU D'OXIDACIÓ.

Descripció:

- Reaccions d'alcohols i èters. Influència del tipus d'alcohol (primari, secundari, terciari) en el mecanisme de reacció.
- Diferenciació entre reacció concertada i reacció per etapes.
- Diferenciació entre reacció de substitució i de eliminació.
- Coexistència d'ambdós tipus de reaccions.
- Reaccions del grup carbonil en els compostos de segon grau d'oxidació (aldehids i cetones). Concepte d'addició nucleofílica.
- Reaccions del grup carbonil en els compostos de tercer grau d'oxidació (àcids i derivats). Concepte de substitució en el grup acil.
- Comparació entre l'addició nucleofílica i la substitució en el grup acil.
- La condensació aldòlica com a cas particular d'una addició nucleofílica. Reacció via carbaniónica.

Objectius específics:

- Diferenciar el comportament químic d'un alcohol primari, secundari o terciari.
- Preveure, en funció del nucleòfil emprat, el tipus de reacció que experimentarà un alcohol (substitució nucleofílica o eliminació).
- Correlacionar els dos apartats anteriors.
- Diferenciar el comportament dels nucleòfils forts dels febles en l'addició nucleofílica.
- Justificar la substitució en el grup acil i diferenciar-la de l'addició nucleofílica al grup carbonil.
- Conèixer el comportament dels carbanions.
- Justificar la condensació aldòlica.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 21h



TEMA 4. SÍNTESI ORGÀNICA

Descripció:

- Mètodes d'obtenció dels principals compostos alifàtics
- Mètodes d'obtenció dels derivats benzènics. Influència dels grups activadors/inhibidors en l'anell benzènic.
- Interaccions entre els diferents mètodes d'obtenció de compostos orgànics. Introducció a la síntesi orgànica

Objectius específics:

- Conèixer els principals mètodes d'obtenció de productes orgànics.
- Saber plantejar una síntesi orgànica de varies etapes
- Saber optimitzar la síntesi (emprant el mínim número d'etapes i obtenint el màxim rendiment)

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

TEMA 5. PRODUCTES ORGÀNICS D'INTERÈS INDUSTRIAL

Descripció:

- Productes agroquímics: plaguicides, insecticides, herbicides i fungicides. Problemàtica medioambiental
- Tensioactius: estructura i tipus de tensioactius.
- Tensioactius aniònics, tensioactius amfòters, tensioactius catiònics. Biodegradabilitat dels detergents. Problemàtica medioambiental
- Colorants i pigments orgànics: colorants azoics. Altres colorants. Problemàtica medioambiental
- Polímers: classificació i tipus.
- Polimerització radicalària, polimerització catiònica, polimerització aniònica

Objectius específics:

- Diferenciar entre els diferents tipus de productes desenvolupats per combatre les plagues.
- Haver assumit el canvi de mentalitat que s'ha produït en els darrers anys, amb la introducció del respecte al medi ambient.
- Diferenciar entre sabons i detergents sintètics.
- Haver assumit l'evolució històrica que s'ha produït en aquest camp amb la introducció del respecte al medi ambient.
- Conèixer la importància dels colorants azoics, com a exemple d'una síntesi orgànica específica.
- Haver assumit l'evolució històrica que s'ha produït en aquest camp amb la introducció del respecte al medi ambient.
- Conèixer les reaccions de polimerització com a complement dels mecanismes de reacció estudiats en els temes 2 i 3.
- Haver assumit la importància d'aquests tipus de reacció en la química orgànica industrial moderna.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

TEMA 6. BIOMOLÈCULES

Descripció:

- Característiques dels hidrats de carboni.
- Ciclació dels monosacàrids. Mutarotació. Formació de derivats. Enllaç glicosídic.
- Disacàrids i polisacàrids.
- Homopolisacàrids i heteropolisacàrids
- Característiques dels lípids.
- Estructura i propietats dels lípids saponificables.
- Estructura i propietats dels lípids insaponificables
- Característiques dels aminoàcids. Propietats àcid-base.
- Punt isoelèctric.
- Enllaç peptídic. Proteïnes.
- Estructura primària, secundària, terciària i quaternària de les proteïnes.
- Desnaturalització de les proteïnes
- Enzims: definició, propietats i classificació.
- Apoenzim i holoenzim.
- Concepte de cofactor, coenzim, cosubstrat i grup prostètic.
- Cinètica de Michaelis-Menten
- Transformació de Lineweaver-Burk
- Activació i inhibició de l'activitat enzimàtica. Dependència del pH i la temperatura
- Desnaturalització d'enzims.
- Àcids nucleics: nucleòsids i nucleòtids.
- ADN: Estructura. Forces implicades en la seva estabilització.
- ARN: Estructura.
- Tipus majoritaris: ARNm, ARNt, ARNr. Característiques i funcions

Objectius específics:

- Conèixer la classificació segons Fischer dels hidrats de carboni.
- Correlacionar l'estructura cíclica dels hidrats de carboni amb la del ciclohexà.
- Reconèixer l'estructura cíclica com un cas particular d'addició nucleofílica al doble enllaç C=O
- Reconèixer la diferència entre olis i greixos
- Assumir la importància de la presència de dobles enllaços C=C en la cadena dels àcids grassos.
- Conèixer la disparitat de substàncies incloses en l'apartat de lípids i la seva relació amb productes naturals més complexos.
- Conèixer la classificació segons Fischer dels aminoàcids.
- Conèixer el seu comportament amfòter.
- Conèixer l'estructura i propietats dels oligo i polipeptids.
- Conèixer les forces implicades en l'estabilitat de les estructures proteiques.
- Assumir que els enzims són un tipus especial de proteïnes que actuen com a catalitzadors.
- Que la seva capacitat catalitzadora és molt superior a la dels catalitzadors sintètics.
- Que actuen en dissolucions aquoses en condicions molt suaus de temperatura y pH.
- Que en les cèl·lules hi ha dues varietats d'àcids nucleics: l'àcid ribonucleic (ARN) i l'àcid desoxirribonucleic (ADN).
- Que l'ADN forma part dels gens, el material hereditari de les cèl·lules, i que conté instruccions per a la producció de les proteïnes que l'organisme necessita.
- Que l'ARN està associat a la transmissió de la informació genètica des de el nucli cap el citoplasma, on es produeix la síntesi de les proteïnes.
- Que hi ha tres tipus d'ARN: el missatger (ARNm), el de transferència (ARNt) i el ribosòmic (ARNr).

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



TEMA 7. BASES QUÍMIQUES I BIOQUÍMIQUES DE LA BIOTECNOLOGIA

Descripció:

- Concepte i breu descripció històrica de la biotecnologia.
- Característiques dels processos biotecnològics industrials: obtenció del millor catalitzador biològic per a una funció o procés específic; obtenció del millor ambient per a la funció d'aquest catalitzador biològic mitjançant una sèrie de dissenys tècnics; processament del material (separació i eventual purificació del material biològic produït).
- Aplicacions industrials: producció d'etanol; fermentació acetona-butanol; obtenció d'antibiòtics; cultius de cèl·lules animals; obtenció de biopolímers

Objectius específics:

- Conèixer que la biotecnologia, en un sentit ampli, es pot definir com l'aplicació d'organismes o sistemes biològics per a la obtenció de bens i serveis.
- Assumir que l'actual biotecnologia és una matèria àmpliament interdisciplinària que presenta molts camps d'aplicació.
- Assumir que les matèries primeres per a alimentar els processos biotecnològics industrials són molt variades.
- Tenir una visió àmplia sobre la utilització de microorganismes, cèl·lules i enzims per a l'obtenció de productes a nivell industrial.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Primer examen: 30%

Segon examen: 15%

Tercer examen: 45%

Treballs: 10%

Els resultats poc satisfactoris del primer i segon examen parcial es podran reconduir mitjançant la presentació a una prova escrita global de tota l'assignatura que es durà a terme el dia fixat per l'examen final i durant l'horari estipulat per aquest examen. La qualificació obtinguda en aquest examen substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació (per poder optar a la revaluació d'aquesta assignatura és requisit indispensable estar matriculat de l'assignatura i haver obtingut una nota final compresa entre 3,5 i 4,9) la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hart, Harold. Química orgánica. México: McGraw-Hill, 1995. ISBN 9701006100.
- Cabildo Miranda, M. P. [et al.]. Química orgánica. 2ª ed. Madrid: UNED, 2008. ISBN 9788436255287.
- Ege, Seyhan N. Química orgánica: estructura y reactividad. Barcelona: Reverté, 1997. ISBN 8429170650.
- Nelson, David L. Lehninger principios de bioquímica. 5a ed. Barcelona: Omega, 2009. ISBN 9788428214865.
- Mathews, Christopher K. Bioquímica [en línia]. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1998 [Consulta: 13/11/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3938. ISBN 8448602137.
- Stryer, Lubert. Bioquímica [en línia]. 4a ed. Barcelona: Reverté, 1995 [Consulta: 22/10/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6547. ISBN 8429174516.
- Mckee, Trudy. Bioquímica: la base molecular de la vida. Madrid: McGraw Hill, 2003. ISBN 8448605241.

Complementària:

- Morrison, Robert T. Química orgánica. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana, 1990. ISBN 0201629321.



- Solomons, T. W. Graham. Fundamentos de química orgánica. 2a ed. México: Limusa, 1995. ISBN 9681850076.
- Vollhardt, K.; Peter C. Química orgánica. Barcelona: Omega, 1996. ISBN 8428208824.
- Bruice, Paula Y. Química orgánica. Naucalpan de Juárez: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 9789702607915.
- Herrera, Emilio. Bioquímica. Madrid: Interamericana, 1986. ISBN 8476052359.
- Hein M.; Pattison S.; Arena S. Introduction to general, organic and biochemistry. 10th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 9780470598801.
- Horton, H. Robert [et al.]. Principios de bioquímica. 4a ed. Naucalpan de Juaréz: Prentice Hall, 2008. ISBN 9702610257.
- Moussard, Christian. Biochimie structurale et métabolique. Brussels: De Boeck, 2006. ISBN 9782804152369.
- Rawn, J. David. Bioquímica. Madrid: Interamericana, 1989. ISBN 8476154283.