

ASSIGNATURA DE QUÍMICA ORGÀNICA I BIOQUÍMICA

2.1. DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ

Nom de l'assignatura: Química Orgànica i Bioquímica

Caràcter: Obligatòria

Titulació: Enginyeria Tècnica Agrícola i Enginyeria Tècnica Forestal

Cicle: 1er

Departament: Química

Professors: Magí Riba Viladot (Professor responsable), Tomás Casero Mazo, Isabel Lara Ayala, Marian Moralejo Vidal i Paquita Vilarò Jordana

2.2. INTRODUCCIÓ

L'assignatura de Química Orgànica i Bioquímica, conjuntament amb la Química General de primer curs aporta coneixements teòrics bàsics que proporcionaran fonaments per la comprensió i seguiment correcte de moltes altres matèries de les carreres d'Enginyer Agrònom i d'Enginyer de Forest.

En primer lloc és una assignatura bàsica pel aprofitament d'altres assignatures fonamentals u optatives relacionades amb la Química o la Bioquímica, que formen part dels Programes de les Carreres que ens ocupen. Tal és el cas de les assignatures o matèries impartides pel Departament de Química: *Anàlisi Química Agrícola, Mètodes i Tècniques d'Anàlisi Química, Anàlisi Instrumental d'Aliments, Química i Bioquímica dels Aliments, Additius i Aliments Funcionals, Fertilitzants i la Nutrició Vegetal, Principis de Biotecnologia Agroalimentària, Química Ecològica, Introducció a l'Enginyeria Ambiental i BODE d'Enginyeria Ambiental* (aspectes relacionats amb Química Ambiental), *BODE de Control Integrat de Plagues* (aspectes de la química del control de plagues), *BODE de Gestió Integrada de Malalties dels Cultius* (aspectes de la lluita química contra malalties de les plantes), *BODE de Post Collita* (aspectes relacionats amb bioquímica de la maduració i la conservació). Cal també significar que moltes altres assignatures de les diferents Titulacions, impartides en altres Departaments, necessiten tanmateix d'una base fonamentada en la Química Orgànica i la Bioquímica

La Química Orgànica i la Bioquímica bàsiques col·laboren de manera decisiva al desenvolupament de l'agricultura moderna i de la indústria associada. D'una part, aportant un cos teòric i una tecnologia auxiliar imprescindibles pel progrés de coneixements de la *Bioquímica Aplicada, la Biotecnologia, la Microbiologia, les Produccions Vegetal i Animal, les Fisiologies Vegetal i Animal, la Ciència del Sòl, la Millora Genètica i la Ciència i Tecnologia dels Aliments*. Per altra part, subministrant un conjunt de substàncies noves (substàncies polimèriques, additius d'aliments, productes bioactius front a organismes vius, etc.), que tenen un paper crucial en el seu desenvolupament.

2.3. OBJECTIUS

L'objectiu bàsic de la Química Orgànica és: *L'estudi de les diferents molècules que contenen àtoms de carboni com a principal element i com aquestes molècules interaccionen entre elles i amb l'entorn*. Amb aquest estudi es busca conèixer les propietats dels compostos químics als que donen lloc aquestes molècules i, a partir de la seva classificació, desenvolupar teories que permetin explicar i predir el seu comportament. Aquestes teories desenvolupades, s'intentaran aplicar per aconseguir nous productes amb propietats i aplicacions concretes.

D'altra banda la Bioquímica proporciona a l'alumne: *Els coneixements bàsics i aplicats sobre la matèria biològica que conforma el ser viu, des de la perspectiva molecular.* Aquests conceptes són fonamentals per la formació acadèmica bàsica i li permetran una major comprensió i assimilació d'assignatures relacionades, molt particularment de la Biologia Molecular.

De forma més concreta durant el curs ens proposem:

1. Adquisició de coneixements generals en Química Orgànica i Bioquímica.

Es pretén que l'assignatura tingui un caràcter formatiu i de divulgació, de manera que permeti a l'alumne conèixer millor el seu entorn. A més, es pretén que s'adquireixin certs hàbits d'aprenentatge: consulta bibliogràfica, anotació ordenada d'apunts, elaboració d'informes i treballs.

2. Formació científica de l'estudiant.

L'alumne ha d'assolir un coneixement clar del mètode científic, del caràcter experimental de l'assignatura, el paper de les teories i les demostracions.

3. Preparació per a altres assignatures.

Assentant principis bàsics que li permetin comprendre la temàtica d' altres assignatures que cursarà al llarg de la seva formació.

4. Formació pràctica.

Que implica bàsicament:

- a) Preparar els alumnes per a saber resoldre diversos problemes relacionats amb l'assignatura que es puguin presentar en la seva vida professional.
- b) Preparar els alumnes en el maneig del material del laboratori i en el coneixement de les mínimes normes de seguretat i higiene, sense oblidar la necessitat de reciclar cert material.

2.4. TEMARI I PLANIFICACIÓ TEMPORAL

PROGRAMA DE TEORIA:

1. Introducció (3 h): Objecte de la Química Orgànica i la Bioquímica. Enllaços en Química Orgànica. Teoria de Lewis. Regles de la química estructural. Càrrega formal. Estructures ressonants. Teoria de la repulsió dels parells d'electrons. Forces intermoleculars en Química Orgànica. Grups funcionals. Radical químic.

2. Cinètica química (3 h). Concepte velocitat de la reacció. Constant de velocitat de reacció. Ordre de la reacció. Concepte de temps de vida mitjana. Estudi de processos amb cinètiques d'ordre 0, d'ordre 1 i d'ordre 2. Sistemes per determinar l'ordre de una reacció. Mecanisme de les reaccions. Etapes d'una reacció. Estat de transició i intermedi. Energia d'activació. Efecte de la temperatura sobre la velocitat de la reacció. Llei d'Arrhenius. Efecte del catalitzador sobre la velocitat de la reacció.

3. Isomeria. (2 h). Isomeria. Tipus d'isòmers. Isòmers estructurals. Estereoisòmers. Isòmers òptics. Activitat òptica. Mescles racèmiques. Representació dels estereoisòmers. Configuracions absolutes R, S. Configuracions relatives D, L. Diastereoisòmers. Formes meso. Estereoisòmers de cicles i de doble enllaç.

4: Alcans i cicloalcans. Concepte de conformacions (2 h). Característiques i estructura dels alcans. Hidrocarburs lineals, ramificats i cicles. Nomenclatura dels alcans. Propietats físiques i químiques dels alcans. Anàlisi de Combustió. Petroli. Refinament. Cracking. Anàlisi conformacional. Projeccions de Newman. Confòrmers en compostos acíclics i en compostos cíclics.

5: Derivats Halogenats. Reaccions de Substitució nucleòfila i d'Eliminació (2 h). Característiques i estructura dels derivats halogenats. Nomenclatura. Propietats físiques dels derivats halogenats. Propietats químiques. Reaccions de substitució nucleòfila. Nucleòfil i centre electròfil. Nucleòfil i base. Reaccions d'eliminació.

6: Alquens i Alquins. Reaccions d'Addició (3 h). Característiques i estructures d'alquens i alquins. Nomenclatura d'alquens i alquins. Propietats físiques dels alquens: Polaritat del doble enllaç. Propietats físiques dels alquins. Propietats químiques. Reaccions d'addició. Addició d'hidrogen. Addició d'halogens. Addicions iòniques. Reaccions d'oxidació amb ozó i permanganat.

7: Hidrocarburs Aromàtics. Reaccions de Substitució Electròfila (2 h). Característiques i estructura dels compostos aromàtics. Regla de Hückel. Nomenclatura. Propietats físiques. Propietats químiques. Reaccions de substitució electròfila. Halogenació. Nitració. Sulfonació. Reaccions de Friedel-Crafts. Efecte dels substituents en la substitució electròfila.

8: Alcohols, Fenols i Èters (2 h). Alcohols. Característiques i estructures. Nomenclatura. Propietats físiques. Propietats químiques. Reaccions d'oxidació. Reaccions d'eliminació. Fenols. Característiques i estructures. Nomenclatura. Propietats físiques. Propietats químiques. Reaccions àcid - base. Èters. Característiques i estructures. Nomenclatura. Propietats físiques. Propietats químiques. Formació de peròxids.

9: Compostos Carbonílics (2 h). Característiques estructurals. Nomenclatura dels aldehids i de les cetones. Propietats físiques. Propietats químiques. Reaccions d'addició. Addició d'aigua i d'alcohols. Addició d'amoníac i d'amines. Reaccions d'oxidació-reducció.

10: Àcids carboxílics i derivats (3 h). Àcids carboxílics. Característiques estructurals. Nomenclatura. Propietats físiques. Caràcter àcid. Formació dels derivats dels àcids. Clorurs d'àcid. Anhídrids d'àcid. Esters. Amides. Reactivitat dels esters. Hidròlisi. Saponificació. Reducció. Reactivitat de les amides. Hidròlisi. Reducció. Deshidratació. Formació de nitrils.

11: Amines (2 h). Característiques i estructures. Nomenclatura. Propietats físiques. Propietats químiques. Caràcter àcid - base. Reacció amb nitrit.

12. Hidrats de carboni (3 h). Característiques. Monosacàrids. Classificació. Propietats. Ciclació dels monosacàrids. Mutarotació. Formació de derivats. Enllaç glicosídic. Disacàrids. Tipus. Nomenclatura. Polisacàrids. Característiques i tipus. Homopolisacàrids i heteropolisacàrids.

13. Lípids (3 h). Característiques. Àcids grassos. Nomenclatura. Estructura i propietats. Lípids saponificables. Estructures. Tipus. Propietats. Lípids insaponificables. Estructures. Tipus. Propietats. Estructures supramoleculares.

14: Aminoàcids i proteïnes (3 h). Aminoàcids proteics. Estructura general. Classificació. Propietats. Quiralitat. Caràcter anfòter. Equilibris de dissociació. Punt isoelèctric. Equació de Henderson-Hasselbach. Enllaç peptídic. Estructura i propietats. Oligo- i polipeptids. Proteïnes fibroses i globulars. Nivells estructurals. Estructura primària, secundària, terciària i quaternària. Forces implicades en l'estabilitat de les estructures proteiques. Conformacions natives. Desnaturalització.

15: Enzims (3 h). Definició, propietats i classificació. Apoenzim i holoenzim. Concepte de cofactor, coenzim, cosubstrat i grup prostètic. Centre actiu. Definició i propietats. Cinètica de Michaelis-Menten. Transformació de Lineweaver-Burk. Activació i inhibició de l'activitat enzimàtica. Dependència del pH i la temperatura. Desnaturalització d'enzims. Inhibidors

irreversibles. Inhibidors reversibles. Inhibidors competitiu. Inhibidors no competitiu. Inhibidors acompetitiu.

16: Àcids nucleics (4 h). Nucleòsids i nucleòtids. Estructura. Funcions. Oligo- i polinucleòtids. Estructura. Enllaç fosfodièster. ADN. Estructura. Forces implicades en la seva estabilització. Funcions. ARN. Estructura. Tipus majoritaris: ARN_m, ARN_t, ARN_r. Característiques i funcions.

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES

Pràctica 1: Seguretat i higiene al laboratori de química (2 h)

Normes de seguretat a un laboratori. Treball amb substàncies perilloses al laboratori. Etiquetatge de productes químics. Transvasament i manipulació de substàncies químiques. Lesions al laboratori. Primers auxilis. Plaguicides agrícoles: Emmagatzematge, preparació de mesclures, aplicació i eliminació de residus.

Pràctica 2: El procediment d'extracció (2 h).

Fonament. Extracció sòlid – líquid i extracció líquid – líquid. Aplicacions en separació de mesclures: Separacions basades en el pH, separacions basades amb la polaritat.

Pràctica 3: Processos cromatogràfics (2 h) .

Fonament. Tipus. Cromatografia de capa prima i columna. Aplicacions. Anàlisi qualitativa de Sitosterol.

Pràctica 4: Processos d'electroforesi (2 h).

Fonament. Tipus. Aplicacions. Migració iònica de cromat de coure.

Pràctica 5: Les solucions reguladores (2 h).

Fonament. Utilitat. Preparació de solucions reguladores de diferents pH's. Propietats.

CLASSES SEMINARI – PROBLEMES (8 h – 10 h)

Sessions en grups reduïts on es reforça mitjançant resolució de problemes, de preguntes tipus TEST, els principals conceptes vistos a les classes de teoria. Essencialment aspectes de:

- Teoria de Lewis dels compostos orgànics,
- Concepte i tipus d'isòmers
- Reactivitat en química orgànica
- Problemes de cinètica química i enzimàtica
- Problemes de Bioquímica

2.5. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

BIBLIOGRAFIA BÀSICA:

A) Química orgànica

- Hart H., Hart D.J. y Craine L.E. (1995). **Química Orgànica**. McGraw Hill.
- Mc Murray J. (1994). **Química Orgànica**. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Bruice P.Y. (1998). **Organic Chemistry**. Prentice Hall.
- Allinger N.L., Cava M.P., De Jongh D.C., Johnson C.R., Lebel N.A. y Stevens C. L. (1988). **Química Orgànica**. Reverté.

B) Bioquímica

- Lehninger A.L. (2001). **Principios de Bioquímica**. Omega.
- Matews Ch.K. and van Holde K.E. (1998). **Bioquímica**. McGraw Hill. Interamericana.
- Stryer L. (2 vol.) (1995) . **Bioquímica**. Reverté.
- McKee T. (2003). **Bioquímica. La base molecular de la vida**. McGraw Hill. Interamericana.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA:

A) Química orgànica

- Morrison R.T. and Boyd R.N. (1990). **Química Orgánica**. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Solomons T.W. Grahan (1998). **Fundamentos de Química Orgánica**. Limusa. México.
- Vollhardt, K.P.C.; Schore, N.E. (1996). **Química Orgánica**. Omega,
- Wade L.G. (1993). **Química Orgánica**. Prince Hall Hispanoamericana. México.

B) Bioquímica

- Herrera E. (1991). **Bioquímica**. Interamericana/McGraw Hill. Madrid.
- Hein M, Best L.R, Pattison S. and Arena S. (1993). **Introduction to Organic and Biochemistry**. Brooks/ Cole Publishing Company. Pacific Grove (California).
- Horton H.R., Moran L.A., Ochs R.S., Rawn J.D. and Scrimgeour K.G. **Principles of biochemistry**. (1996). Prentice Hall
- Moussard Ch. (1999). **La Biochemie**. De Boeck Université Cop.
- Rawn J.D. (1990). **Bioquímica**. Interamericana Cop./ McGraw-Hill.

2.6. METODOLOGÍA

L'assignatura s'estructura en base a:

1. **Classes teòriques**. On es presenten els diferents temes del programa del curs amb la finalitat d'iniciar els alumnes en el coneixement d'aquests.
2. **Classes de seminaris de problemes**. Amb l'objectiu de consolidar els coneixements adquirits a les classes teòriques, i permetre familiaritzar a l'alumne en la resolució de situacions relacionades amb el plantejament de l'assignatura.
3. **Classes pràctiques**. Per tal d'adquirir habilitats en el treball de laboratori i complementar diferents aspectes del contingut de l'assignatura no vistos a les classes de teoria.
4. **Realització de treball personal (o en grups reduïts)**, consistent en resolució d'un bloc de problemes complementaris dels que es comenten i resolen a classe.
5. **Tutories**. Hores de consulta segons disposicions de cada professor encarregat de l'assignatura

2.7. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

Per posar de manifest el nivell de coneixements adquirits pels alumnes durant el curs es realitzen les següents activitats dins d'un sistema d'**avaluació continuada** de l'assignatura:

A) **Exàmens escrits convencionals (2 o 3)**, dins dels períodes establerts a l'efecte. Aquests exercicis, que tenen un pes del 60 % de la nota global, consisteixen en:

1. *Resolució de problemes numèrics* (50 %). Es plantegen problemes corresponents als diferents apartats de l'assignatura.
2. *Test* (25 %) Generalment consta de 10-20 qüestions amb cinc enunciats cada una entre els que sols un és la solució correcta de la pregunta plantejada. Cada resposta equivocada es penalitza amb el 25% de la puntuació corresponent a un encert en el total de punts del test.
3. *Qüestions teòriques de resposta breu* (25 %) Es proposen una sèrie d'enunciats que cal contestar explicant de forma breu i concisa els coneixements sobre el tema.

B) **Presentació d'un dossier de les pràctiques de laboratori**. On s'expressen resultats obtinguts, comentaris i resposta de les qüestions que es plantegen en els protocols corresponents a les pràctiques de laboratori. El dossier es puntuarà i implicarà un valor del 15 % de la nota global final.

C) **Valoració del dossier de Problemes (treball personal a casa)**, fins un total del 15 % de la nota final.

D) **Comportament de l'estudiant a classe i valoració de les respostes** donades al en les activitats de seminari, fins un total del 10 % de la nota final.

Cas de que l'estudiant no superi una nota de 5 (Aprovat) considerant el conjunt del sistema d'avaluació indicats, es proposa **un examen extraordinari** dins el període establert al efecte, amb el mateixos supòsits que els expressats a l'apartat A.

TAULA 1. DISTRIBUCIÓ DEL VOLUM DE TREBALL PREVIST
ASSIGNATURA: Crèdits ECTS:

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	↑ 42	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	↑ 30	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	↑ 8	30	↑ 80	2,6
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	↓	Aprendre a resoldre problemes i casos	↓	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula	↓	30	↓	
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes i casos. Discussions	40	Proves escrites o orals		10	48	1,7
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	8	Realitzar memòria	5	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		15	13	0,4
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens,		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				

		mesurar								
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	2	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	7	Lliurament del treball		15	9	0,3
Totals			60					150	5,0	