

Ciències bàsiques II (20333)

Titulació/estudi: grau en Biologia Humana

Curs: 1r

Trimestre: 2n

Nombre de crèdits ECTS: 6 crèdits

Hores dedicació estudiant: 150 hores

Llengua o llengües de la docència: català

Professorat: Jordi Segura (Coordinador); Josep A. Pascual; Rosa Ventura; Josep Marcos

1. Presentació de l'assignatura

L'assignatura Química (Ciències Bàsiques II) és una matèria obligatòria del currículum de Biologia Humana que s'imparteix en el segon trimestre del primer curs.

2. Competències a assolir

Les competències que s'han d'assolir en aquesta assignatura són les següents:

1. Conèixer els aspectes fonamentals relacionats amb l'estructura atòmica i molecular; la importància de la isomeria, amb atenció especial per l'estereoquímica; la reactivitat, i els equilibris químics.
2. Aprofundir en el coneixement de la nomenclatura química, especialment orgànica, i en la resolució de problemes pràctics associats amb el treball de laboratori i relacionats amb els càlculs estequiomètrics i amb la comprensió de la reactivitat.
3. Assimilar una visió global de la química orgànica en aspectes fonamentals i, especialment, en aquells més relacionats amb molècules d'interès biològic.
4. Introduir-se en la química bioinorgànica per completar el coneixement de les bases químiques de processos d'interès biològic.
5. Conèixer i practicar operacions químiques fonamentals de laboratori.

3. Continguts

Els temes que s'impartiran en el curs comprenen els aspectes següents:

- Estructura atòmica i molecular
- Reactivitat química
- Equilibris químics en el medi biològic
- Introducció a la química orgànica i estereoquímica
- Química del carboni unit a hidrogen
- Química del carboni unit a oxigen
- Química del carboni unit a nitrogen
- Química del carboni unit a d'altres elements
- Bioinorgànica

Les classes magistrals segueixen el temari següent:

Tema 1. Estructura atòmica i molecular

La quantització de la matèria i l'energia. L'estructura atòmica segons el model Bohr-Sommerfeld. La funció d'ona de Schrödinger i els orbitals atòmics. Classificació periòdica dels elements i les seves propietats. L'enllaç químic: teoria de Lewis. Enllaç iònic. Enllaç covalent, orbitals molecular i hibridació. Enllaços de l'àtom de carboni. Química de la coordinació: l'enllaç covalent datiu i la formació de

complexos. Nomenclatura. Enllaços febles: interaccions dipolars, enllaços de Van der Waals i enllaços d'hidrogen.

Tema 2. Reactivitat química

Principis de la termodinàmica. Entalpia, entropia i energia lliure. Constants d'equilibri. Cinètica química. Ordres i mecanismes de reacció. Factors que afecten la velocitat de reacció. Catalitzadors.

Tema 3. Equilibris químics en el medi biològic

Llei d'acció de masses. Constant d'equilibri. Desplaçament de l'equilibri. Propietats de l'aigua com a dissolvent. Equilibri de solubilitat. Efecte de ió comú. Formació de complexos. Equilibri redox. Sèrie electroquímica. Nre. d'oxidació. Semireaccions. Potencial d'elèctrode. Concepte de pila. Equació de Nernst. Ionització de l'aigua. Concepte de pH. Equilibri àcid-base. pH de solucions de sals. Dissolucions amortidores. Neutralització. Indicadors.

Tema 4. Introducció a la química orgànica i estereoquímica

Compostos orgànics. Grups funcionals. Isomeria i tipus d'isomeria. Isomeria estructural. Isomeria geomètrica. Isomeria òptica: centre quirals, mescla racèmica, activitat òptica. Nomenclatura dels isòmers òptics. Molècules amb diversos centres quirals. Importància química i biològica de la isomeria òptica.

Tema 5. Bioorgànica I

Carboni unit a hidrogen. Els hidrocarburs i la seva classificació: alcans, alquens i alquins, nomenclatura i isomeria. Anàlisi conformacional. Reaccions d'addició. Conjugació de dobles enllaços i aromaticitat. Benzè i sistemes aromàtics policíclics. Mecanismes i velocitat de reacció. L'estat de transició i intermediaris de reacció. Carbocacions, carbanions i radicals. Reaccions de substitució electròfila. Propietats rellevants en la seva interacció en el medi biològic.

Tema 6. Bioorgànica II

Carboni unit a oxigen (i). Enllaç carboni-oxigen. Estructura. Nomenclatura. Alcohols, èters, aldehids i cetones. Propietats químiques. Tautomeria ceto-enòlica. Generalitats sobre la seva reactivitat.

Tema 7. Bioorgànica III

Carboni unit a oxigen (ii). Àcids carboxílics. Propietats químiques. Formació i propietats de sals, èsters i amides, halurs d'acil i anhídrids.

Tema 8. Bioorgànica IV

Carboni unit a nitrogen Química de l'àtom de nitrogen. Grups funcionals amb nitrogen. Nomenclatura. Amines: estructura molecular, propietats físiques i químiques, i reactivitat. Compostos heterocíclics amb nitrogen. Aminoàcids: estereoquímica, propietats àcid-base, propietats de les cadenes laterals. Enllaç peptídic. Determinació de l'estructura primària de pèptids.

Tema 9. Bioorgànica V

Carboni unit a d'altres elements. Química de l'enllaç C-S i S-S. Enllaç disulfur: importància en l'estructura de les proteïnes. Halurs d'alquil: química dels àtoms d'halògens, nomenclatura, propietats físiques, reactivitat, aplicacions i importància biològica.

Tema 10. Bioinorgànica

Abundància dels elements bioinorgànics. Essencialitat. Elements majoritaris: metalls alcalins i alcalinoterris. Ferro, zinc i els elements traça. El molibdè i els elements ultratraça.

Els seminaris es dediquen als temes específics següents:

Seminari 1. Estequiometria

Seminari 2. Enllaç químic

Seminari 3. Equilibris àcid-base

Seminari 4. Esteroquímica

Seminari 5. Nomenclatura de química orgànica

Les pràctiques consisteixen en:

- **treball informàtic.** Les pràctiques informàtiques són tres sessions interactives d'1 hora

- **resolució de problemes**, adreçades especialment a temes de termodinàmica, reaccions red-ox, reaccions àcid-base i esteroquímica

- **treball al laboratori experimental.** Els alumnes porten a terme quatre pràctiques de laboratori d'una durada de 4 hores cada una.

Les pràctiques de laboratori són combinació de coneixements en operacions bàsiques de laboratori i aplicacions pràctiques dels coneixements químics adquirits, segons el llistat següent:

1. Introducció al treball al laboratori.
2. Reaccions en tub d'assaig - velocitat de reacció - calor de dissolució/dilució - reaccions àcid-base - reaccions redox - reaccions de formació de complexos - reaccions de precipitació - separacions: filtració i dissolució - reconeixement de cations i anions.
3. Valoracions - potenciometria d'un àcid polipròtic - volumetria d'òxido-reducció: l'aigua oxigenada - complexometria: duresa de l'aigua.
4. Muntatges experimentals al laboratori: destil·lació - muntatge d'un destil·lador. Comprensió de les seves parts - separació de dos líquids. Aplicació a begudes alcohòliques.
5. Síntesi orgànica: síntesi de l'aspirina - filtració al buit - dessecació al buit - purificació per recristal·lització - determinació del punt de fusió.

4. Avaluació

A meitat del trimestre es farà una avaluació dels temes estudiats fins a aquell moment, que tindrà una contingència positiva en la nota de final de trimestre per als alumnes que la superin.

L'avaluació final es farà tenint en compte tots els aspectes de coneixement i d'actituds treballats a l'assignatura. El 60% de la puntuació correspondrà a la part teòrica de l'assignatura i el 40%, a la part pràctica.

De la part teòrica, la puntuació s'aconseguirà a través de preguntes d'elecció múltiple, i preguntes de desenvolupament de conceptes.

De la part pràctica, s'avaluaran l'actitud als laboratoris d'informàtica i experimentals, i en la resolució de problemes,. S'avaluaran qüestions relacionades amb aquests aspectes i la llibreta de laboratori. L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria, així com l'entrega de la corresponent llibreta de laboratori abans de l'examen final pràctic.

Els estudiants que després del procés d'avaluació final no hagin superat l'assignatura, tindran l'opció de una prova de recuperació en el mes de Juliol. Aquesta inclourà preguntes relacionades amb les classes magistrals i seminaris (preguntes conceptuals), així com preguntes relacionades amb les pràctiques (problemes, nomenclatura i treballs de laboratori).

5. Bibliografia i recursos didàctics

5.1. Bibliografia bàsica

- Holum, John R. *Fundamentos de química general, orgánica y bioquímica para ciencias de la salud*. Mèxic, D.F.: Limusa-Wiley, 1999.
- PetrucciI, Ralph. *Química general*. Madrid: Prentice Hall, 2003.

5.2. Bibliografia complementària

- Atkins, P. W. *Química general*. Barcelona: Ediciones Omega, 1992.
- Barán, Enrique J. *Química bioinorgánica*. Madrid: McGraw-Hill, 1994.
- Garrido Pertierra, Amado. *Fundamentos de química biológica*. Madrid: McGrawHill, 1991.
- Morris, Hein. *Introduction to general, organic, and biochemistry*. John Wiley and sons, 2011
- Klein David R., *Organic Chemistry*, John Wiley and sons, 2011
- Saña Vilaseca, Josep. *Química per a les ciències de la naturalesa i de l'alimentació*. Barcelona: Vicens-Vives, 1993.

5.3. Recursos didàctics

Material visual subministrat a través de l'Aula Global.

Ensenyament assistit per ordinador:

- Smith, S. i d'altres. *Comprehensive Chemistry*. Wellesley (EUA): Falcon Software.[CD-ROM]. ext
- Journal of Chemical Education. Chemistry comes alive!

Llibres de dades complementàries:

- CRC. *Handbook of chemistry and physics: a ready-reference book of chemical and physical data*. Editor-in-chief: David R. Lide. Boca Raton: CRC press,
- The Merck Index. *An encyclopedia fo chemicals, drugs and biologicals*. Editor staff: Maryadele J. O'Neil. Whitehouse Station. Merck,

6. Metodologia

El curs s'estructura en continguts teòrics i pràctiques de laboratori. Els continguts teòrics s'exposen en 30 hores de classe magistral presencial i en 24 hores de seminaris específics. Les classes magistrals són per a la classe sencera. Els seminaris representen un àmbit d'aprofundiment i de discussió en aspectes concrets i es porten a terme amb la meitat dels estudiants de la classe.

Pel que fa als coneixements pràctics, 3 hores són de tipus interactiu mitjançant eines i programes informàtics, 4 hores a resolució de problemes, i 17 hores es dediquen a activitat experimental al laboratori. Aquestes activitats pràctiques es desenvolupen en grups formats per la quarta part dels estudiants de la classe.