

Részletes tematika:

1 hét (3 óra)

Telített Heterociklusos Vegyületek

Előállítás. Konformációs Viszonyok. Reaktivitás

Fontosabb N-, O- és S-Telített Heterociklusok. Penicillinek

Nevezéktan, triviális név, szubsztitúciós név, szisztematikus név; fontosabb alapvázak, oxirán, oxetán, oxolán, oxán, dioxolán, dioxán, aziridin, azetidín, azolidin, pirrolidin, piperidin; telített heterociklusok szintézisei, aromás vegyületek redukciója, alkének reakciója persavakkal, intramolekuláris nukleofil szubsztitúció, gyűrűzárás, gyűrűtagszám, ciklokondenzáció; konformációs viszonyok, feszült gyűrűrendszer, kötéshossz, kötési energia, gyűrűinverzió, N-inverzió, anomer kölcsönhatás, intramolekuláris hidrogén kötés, nemkötő elektronpár, taszító kölcsönhatás; telített heterociklusok reaktivitása, N-alkilezés, N-acilezés, gyűrűnyitás, feszült gyűrűrendszer, nukleofil gyűrűnyitás; penámváz, penicillinek, penicillánsav, gyűrűs éterek, tetrahydrofuran, laktol, lakton, koronaéterek

2-3. hét (6 óra)

Aromás Heterociklusos Vegyületek

Öttagú Egy Heteroatomos Aromás Heterociklusok: Furán, Pirrol, Tiofén

Szerkezet, Előállítás

Reaktivitás: Elektrofil Aromás Szubsztitúció

Pirrol Származékok: Porfirinek. Indol

Fontosabb Öttagú Egy Heteroatomos Heterociklusokat Tartalmazó Bioaktív Származékok

Fontosabb alapvázak, furán, pirrol, tiofén, oxazol, izoxazol, imidazol, pirazol, pirán, piron, piridin, pirimidin, piridazin, pirazin, benzofurán, indol, kinolin, izokinolin, kromán, flavon, heteroannulének, heteroaromás vegyületek, aromaticitás, nevezéktan, triviális név, szisztematikus név, Hantzsch-Widman, kondenzáltváz heterociklusok nevezéktana; öttagú egy heteroatomos aromás vegyületek, sp^2 hibridállapot, Hückel-szabály, folytonos körkőnjugáció, elektronfeleslegű aromás vegyületek, kötéshossz; reaktivitás, aromaticitás, elektronegativitás, aromás elektrofil szubsztitúció, regioszelektivitás, σ -komplex, mezomer határszerkezet; általános szintézismódszerek, gyűrűzáródási reakció, ciklokondenzáció, Paal-Knorr szintézis, Hinsberg szintézis, a furán tulajdonságai, furánszármazékok előállítása, furfurool, β -keto-észterek és α -halogénezett ketonok reakciója, savérzékenység, gyűrűfelfnyílás, aromás elektrofil szubsztitúció, α -szubsztitúció, halogénezés, szulfonálás, piridínium-szulfonát, nitrálás, acetyl-nitrát, Friedel-Crafts acilezés, Lewis-sav, ón-tetraklorid, alkilezés, addíciós reakciók, hidrogénezés, Diels-Alder cikloaddíció, dién, dienofil, 1,4-addíció, rearomatizáció, szubsztituált furánszármazékok; kondenzáltváz furánszármazékok, benzofurán, szintézis, reaktivitás, aromás elektrofil szubsztitúció, nitrálás, regioszelektív reakció, σ -komplex, mezomer határszerkezet, addíció, brómozás; a tiofén tulajdonságai, előállítás, Paal-Knorr szintézis, Hinsberg reakció, gyűrűzárás; a tiofén reaktivitása, aromás elektrofil szubsztitúció, szulfonálás, nitrálás, acilezés, alkilezés, Raney-Ni, halogénezés, oxidáció, lítiálás, klórmetilézés, addíciós reakciók, hidrogénezés, Diels-Alder reakció; tiofén-származékok; a pirrol tulajdonságai, előállítás, Paal-Knorr szintézis, gyűrűzárás, Hinsberg reakció, Knorr szintézis, ciklokondenzáció, nukleofil addíció, aktív

metilén; a pirrol reaktivitása, savasság, bázicitás, savérzékenység, polimerizáció, aromás elektrofil szubsztitúciós reakció, α -szubsztitúció, szelektivitás, halogénezés, nitrálás, acetil-nitrát, szulfonálás, piridin-szulfonsav, C-acilezés, Vilsmeier-Haack reakció, Houben-Hoesch reakció, reakciók a N-atomon, deprotonálás, N-acilezés, N-alkilezés, addíciós reakciók, hidrogénezés, Diels-Alder cikloaddíció, karbén addíció; a pirrol nemkondenzált származékai, porfinvázis vegyületek, a porfin, aromaticitás, a hemoglobin, összetett fehérje, hem, hemin, koordinatív kötés, epefestékek, a klorofill, klorin-váz, B12 vitamin; a pirrol kondenzált származékai, indolszármazékok előállítása, Fischer szintézis, Reissert szintézis; az indol reaktivitása, aromás jelleg, elektrofil aromás szubsztitúció, C-3-szubsztitúció, σ -komplex, mezomer határszerkezet, alkilezés, acilezés, halogénezés, szulfonálás, piridin-szulfonsav, Mannich reakció; fontosabb indolszármazékok, indigó, indoxil, oxidáció, leukoindigó

4. hét (3 óra)

Öttagú Két Heteroatomos Aromás Heterociklusok

Azolak: Szerkezet, Előállítás és Reaktivitás

Fontosabb Öttagú Két Heteroatomos Heterociklusokat Tartalmazó Bioaktív Származékok

fontosabb képviselők, szerkezet, aromás jelleg, 1,2-azolak, 1,3-azolak, imidazol, pirazol, oxazol, tiazol, bázikus nitrogén; azolak fizikai tulajdonságai, intermolekuláris hidrogén kötés; amfoter jelleg; azolak szintézise, [3+2] ciklokondenzáció, amid, tioamid, amidin reakciója α -klórketonnal, hidrazin, hidroxilamin reakciója 1,3-dikarbonilvegyülettel, azidok dipoláros cikloaddíciója, diazometán dipoláros cikloaddíciója alkinekre, 1,3-dipól, dipolarofil; azolak sav-bázis jellege, imidazol-anion, imidazólium-ion, bázikus N-atom alkilezése, elektrofil aromás szubsztitúció, elektronvonzó induktív effektus, elektronvonzó mezomer effektus, relatív reaktivitás, irányítás, mezomer határszerkezet, aromás nukleofil szubsztitúció, mezomer elektronvonzó csoport; fontosabb oxazol- és izoxazolszármazékok, β -laktám antibiotikumok, cikloszerin, fontosabb tiazolszármazékok, penicillinek, szulfonamidok, pirazolszármazékok, imidazolszármazékok, B12-vitamin

Öttagú Heterociklusos Vegyületek Tautomériája

tautoméria, szubsztituált származékok, egyensúly, hibridállapot változás, mezomer határszerkezetek

5. hét (3 óra)

Hattagú Egy Heteroatomos Heterociklusos Vegyületek

Piránok, Pironok, Pirilium Sók és Származékok, Flavonoidok

Piridin és Szubsztituált Származékok. Szerkezet, Előállítás

Reaktivitás: Elektrofil Aromás Szubsztitúció, Nukleofil Aromás Szubsztitúció

Piridin Benzokondenzált Származékai: Kinolin és Izokinolin

Fontosabb Piridin-, Kinolin- és Izokinolin Gyűrűt Tartalmazó Bioaktív Származékok

Fontosabb alapvázak, piridin, pirán, tiopirán, kromén, aromás jelleg, elektronhiányos molekula, aromaticitás feltételei, nukleofil addíció, gyűrűfelnyílás, pirilium-kation, gyűrűzáródás, piránok, dién jelleg, keton jelleg, dipólusmomentum, ikerionos-szerkezet; flavonoidok, flaván, flavon, kromán, antocianinok; a piridin tulajdonságai, aromás jelleg, delokalizációs energia; piridin előállítása dioxovegyületekből, Hantzsch reakció; bázikus jelleg, a bázikus nitrogén reakciói, acilezés, alkilezés, piridin-N-szulfonsav, piridin-N-oxid, π -elektronsűrűség, π -elektronhiányos vegyületek, mezomer határszerkezetek, aromás elektrofil szubsztitúció, csökkentett reaktivitás, α -helyzet, β -helyzet, γ -helyzet,

szulfonálás, nitrálás, brómozás, Lewis-sav, lítiálás, fémorganikus vegyület, C-nukleofilek, a piridin-N-oxid reakciói, mezomer határszerkezetek, aromás nukleofil szubsztitúció, Chichibabin reakció, aminálás, Ziegler reakció, halopiridinek aromás nukleofil szubsztitúciós reakciói, távozó csoport, redukciók, pikolinok reakciói, oxidáció, alkilezés, kondenzáció, stabilizált anion; fontosabb nem kondenzált piridinszármazékok, B6-vitamin, nikotin; a piridin kondenzált származékai, kinolin, izokinolin; kinolin szintézise, Doebner-Miller szintézis, nukleofil addíció, gyűrűzárás; a kinolin reaktivitása, aromás elektrofil szubsztitúció, elektronsűrűség, nitrálás, aromás nukleofil szubsztitúció, aminálás, metilkinolinok, aldolkondenzáció, Claisen reakció, Mannich reakció, redukció, N-alkilezés, N-acilezés; izokinolin szintézise, Bischler-Napieralski szintézis, nukleofil acil-szubsztitúció, elektrofil gyűrűzárás, Pictet-Spengler szintézis, kondenzáció, oxidáció, redukció; kinolin és izokinolinszármazékok

6. hét (3 óra)

Hattagú Két Heteroatomos Heterociklusos Vegyületek

Azinok: Szerkezet, Előállítás és Reaktivitás

Fontosabb Azinvázat Tartalmazó Bioaktív Vegyületek: Kefalosporinok, Szulfamidok, Pirimidin Bázisok. Barbiturátok

Fontosabb alapvázak, oxazinok, tiazinok, pirimidin, piridazin, pirazin, aromás jelleg, aromaticitás feltételei; diazinok, aromás jelleg, elektronsűrűség, mezomer határszerkezetek, elektronvonzó induktív effektus, elektronvonzó mezomer effektus, bázikus nitrogén, bázicitás; fizikai tulajdonságok, diazinok szintézise, piridazinszármazékok előállítása, [4+2] ciklokondenzáció, oxokarbonsavak reakciója hidrazinnal, kondenzáció, szubsztitúció, 1,4-dioxovegyületek reakciója hidrazinnal, pirazinszármazékok szintézise, 1,2-dioxovegyületek reakciója 1,2-diaminokkal, [3+3] ciklokondenzáció, pirimidinszármazékok előállítása, 1,3-dioxovegyületekből, β -oxoészterekből; diazinok kémiai tulajdonságai, elektrofil aromás szubsztitúció, dezaktivált gyűrű, aromás nukleofil szubsztitúció, halogén szubsztitúció, redukció, oxidáció; diazinok származékai, szubsztituált származékok, kefalosporinok, szulfapirazolok, B1-vitamin, a barbitursav, barbiturátok, barbiturátok szintézise, gyűrűzárási reakció; pirimidinbázisok; azinok benzolgyűrűvel kondenzált származékai, pteridinszármazékok, B2-vitamin; purinszármazékok, purin, amfoter jelleg, aromás jelleg, bázikus nitrogén, savas nitrogén, a purinváz kialakítása, Traube szintézis, purinbázisok

Hattagú Heterociklusos Vegyületek Tautomériája

tautoméria, szubsztituált származékok, egyensúly, mezomer határszerkezetek, amina-forma, imin-forma, enol-forma, oxo-forma, kötési energia, ikerionos forma

7-9. hét (12 óra)

Aminosavak. Peptidek. Fehérjék

Szerkezet, Tulajdonságok, Előállítás és Reaktivitás

Aminosavak Kimutatása

Peptidek Szintézise (Oldat- és Szilárdfázisú Szintézis). Aktiváló- és Védőcsoportok

Peptidek Szerkezetmeghatározása

Peptidek és Fehérjék Szerkezete

Fontosabb Peptidek

nevezéktan, osztályozás, fehérjealkotó α -aminosavak, általános jellemzők, neutrális, bázikus, savas α -aminosavak, α -aminosavak kiralitása; α -aminosavak fizikai tulajdonságai, amfoter tulajdonság, ikerionos szerkezet, izoelektromos pont; α -

aminosavak nyerése, előállítása; aminosavak nyerése fehérje hidrolizátumból, ipari módszerek, α -halogén-karbonsavak ammonolízise, Strecker szintézis, α -ketokarbonsavak redukív aminálása, azlakton szintézis, aszimmetrikus szintézis, mikrobiológiai eljárások, aminosavak bioszintézise, enzimes redukív aminálás, transzaminálás, aminosavak rezolválása, enzimes rezolválás, diasztereomer só-pár képzés; α -aminosavak kémiai tulajdonságai, az aminocsoport reakciói, reakció savval, nukleofil szubsztitúció, alkilezés, arilezés, oxidáció, reakció salétromossavval, acilezés, a karboxilcsoport reakciói, reakció bázisokkal, nukleofil acil-szubsztitúció, észterképzés, savkloridok előállítása, vegyesanhidridek előállítása, aminoészterek reakciója hidrazinnal és ammóniával, a karboxilcsoport és az aminocsoport együttes reakciói, reakció fémionokkal, dimerizáció, Leuchs anhidrid, β - és γ -laktámok szintézise; α -aminosavak kimutatása, reakció ninhidrinnel, reakció 2,4-dinitrofluorbenzollal, DNP-aminosav, aromás nukleofil szubsztitúció, van Slyke módszer; peptidek, fehérjék, általános jellemzők, elnevezés, peptidek szintézise, oldatfázisú peptidszintézis, N-terminális aminosav, C-terminális aminosav, aminocsoport védelem, nukleofil acil-szubsztitúció, karboxilcsoport védelem, karboxilcsoport aktiválás, aminosavak kapcsolása, védőcsoportok, N-védelem, Cbz-aminosav, Boc-aminosav, Fmoc aminosav, észterképzés, védőcsoport eltávolítás, aktiválócsoporthoz, karbodiimidés kapcsolás, acilezés, nukleofil acil-szubsztitúció, vegyesanhidrides kapcsolás, Leuchs-anhidrides kapcsolás, szilárdfázisú peptidszintézis, Merrifield szintézis; peptidek szerkezetmeghatározása, szekvencia analízis, primer (elsődleges) szerkezet, N-terminális aminosav meghatározása, Edman lebontás, fenilhidantoin, C-terminális aminosav meghatározása, DNP-aminosav, redukció, hidrolízis, enzimes eljárások, proteázok, aminopeptidázok, karbopeptidázok, tripszin, másodlagos (szekunder) szerkezet, peptid-kötés, gátolt rotáció, β -redőzött szerkezet, α -helix, hidrogén-kötés; fontosabb peptidek

10 hét. (3 óra)

Szénhidrátok

Monoszacharidok

Szerkezet. Gyűrűs Forma, Mutarotáció, Epimerek, Anomerek. Reakciók. Karbonilcsoport Reakciói. Hidroxilcsoport reakciói

Fontosabb Monoszacharidok és Származékok

11. hét (3 óra)

Di-, Oligo- és Poliszacharidok

Definíció, csoportosítás; monoszacharidok, aldózok, ketózok, tetróz, pentóz, hexóz; monoszacharidok szerkezete, D-gliceraldehid, D-glükóz, D-fruktóz, D-ribóz, monoszacharidok neve, epimerek, diasztereomerek, gyűrűs forma, Haworth-Boseken, glükopiranoz, glükofuranóz, α -anomer, β -anomer, glikozidos hidroxilcsoport, mutarotáció, optikai forgatóképesség, szék-konformáció; monoszacharidok kémiai tulajdonságai, az oxocsoport reakciói, enolizáció, éndiol, redukció, oxidáció, Tollens-reakció, Fehling reakció, redukáló cukrok, nemredukáló cukrok, szabad glikozidos hidroxilcsoport, glukonsav, aldonsav, aldársav, uronsav, oszazon, mannóz, fruktóz, lánchosszabítás, Kiliani-Fischer reakció, nukleofil addíció, cukorlebontás, Wohl-Zemplén, a hidroxilcsoport reakciói, glikozidos hidroxilcsoport, észterezés, acetilezés, éterképzés, metilezés, O-glikozidok, N-glikozidok, acetáلكépzés, védőcsoportok; fontosabb monoszacharidok, dezoxicukrok, aminocukrok, aszkorbinsav; diszacharidok, redukáló diszacharidok, nemredukáló diszacharidok, maltóz, cellobióz, monomerek

kapcsolódása, 1-2 kapcsolódás, 1-4 kapcsolódás, laktóz, szacharóz, oligoszacharidok, ciklodextrinek, poliszacharidok, cellulóz, keményítő

12. hét (3 óra)

Nukleinsavak

Nukleozidok, Nukleotidok Szerkezete, Szintézise

Nukleinsavak Szerkezet (DNS, RNS)

Nukleotid Koenzimek

defíniók, nukleinsavak, nukleotidok, nukleozidok, pentózok, bázisok, építőelemek, N-glikozid, N-glikozid foszfát, ribonukleinsavak, dezoxiribonukleinsavak; nukleozidok nevezéktana, nukleozidok szerkezete, pirimidin bázisok, purin bázisok, cukorkomponens, ribóz, dezoxiribóz, nukleotidok szerkezete; nukleozidok szintézise, nukleotidok szintézise, dinukleotidok szintézise; nukleinsavak szerkezet, primer szerkezet, bázissorrend, DNS szerkezete, másodlagos szerkezet, bázispárok, hidrogénkötések, kettős spirál, dupla hélix, komplementer bázispárok, harmadlagos szerkezet, gének, genetikai térkép, szemikonzervatív replikáció; RNS szerkezete; nukleotid koenzimek, adenzin-trifoszfát, nikotinamid-adenin dinukleotid, koenzim

Lipidek

Szerkezet. Fontosabb Képviselők

egyszerű lipidek, neutrális zsírok, olajok, trigliceridek, glicerin, észterek, palmitinsav, sztearinsav, olajsav, linolsav, linolénsav, viaszok; összetett lipidek, foszfolipidek, lecitin, kefalín, foszfatidsav, szfingolipidek, szfingenin, szfingomielin, glikolipidek

13. hét (3 óra)

Izoprenoidok

Terpenoidok. Karotinoidok

Szteroidok: Szterinek, Epesavak, Szteroid Hormonok

izoprén, izoprén-egység, fej-láb illeszkedés, Ruzicka; terpenoidok, terpének, monoterpének, szeszkviterpének, diterpének, triterpének; terpenoidok bioszintézise, mevalonsav, izopentenil-pirofoszfát, dimetilallil-pirofoszfát, fontosabb monoterpének, jelentősebb terpenoidok; karotinoidok, karotin, likopin, lutein, α -karotin, β -karotin, γ -karotin, α -jonon, β -jonon gyűrű, retinol, A-vitamin; szteroidok, szteránváz, gonánváz, csoportosítás, anelláció, α -androsztán, β -androsztán, ösztránváz, androsztánváz, pregnánváz, kolánváz, kolesztánváz, szterinek, koleszterin, sztigmaszterin, ergoszterin, D-vitamin, epesavak, kólsav, szívreható glikozidok, varangymérgek, digitoxigenin, szteroid-szaponinok, dioszgenin, geninek, női nemi hormonok, ösztrogének, gesztagének, ösztron, progeszteron, férfi nemi hormonok, androgének, androszteron, tesztoszteron, kortikoszteroidok, szteroid alkaloidok, szolaszodin

14. hét (3 óra)

Alkaloidok

Csoportosítás és Tulajdonságok

Nemheterociklusos Alkaloidok

Heterociklusos Alkaloidok (Piridin-, Piperidin-, Tropán-, Kinolin-, Izokinolin-, Morfin-, Indol- és Purinvázás Alkaloidok)

Alkaloidok meghatározása, alkaloidok jellemzése, nevezéktana, alkaloidok csoportosítása, alkaloidok bioszintézise; nem heterociklusos alkaloidok, β -feniletill típusú

alkaloidok, meszkalin, adrenalin, noradrenalin, efedrin, pszeudoefedrin, az edefrin szintézise, efedrin izomerek szerkezet felderítése, N,O-acilvándorlás; nem bázikus atomot tartalmazó alkaloidok, kapszaicin, piperin; heterociklusos alkaloidok; piridinvázis alkaloidok, nikotin, epibatidin, anabazin; piperidinvázis alkaloidok, koniin; tropánvázis alkaloidok, tropán, nortropán, a tropánvázis szintézise, tropin, pszeudotropin, a tropin és pszeudotropin szerkezet felderítése, 1,3-N,O-acilvándorlás, atropin, szkopolamin, kokain; kinolinvázis alkaloidok, kinaalkaloidok (cinchona), kinin, kinidin, rubánvázis; izokinolinvázis alkaloidok, papaverin, a papaverin szintézise; morfinvázis alkaloidok, morfin, kodein, heroin, acetilezés; indolvázis alkaloidok, szerotonin, harmánvázis alkaloidok, johimbánvázis alkaloidok, ergot alkaloidok, ergolinvázis, lizergsav, lizergsav-dietilamid, vinkaalkaloidok, vinkamin, kavinton; purinvázis alkaloidok, xantinvázis, koffein, teofillin