

Részletes tematika:

I. Félév:

1. Hét (4 óra): Szerves Vegyületek Szerkezete. Kötéselmélet

Lewis kötéselmélet; atompálya, molekulapálya; molekulapálya elmélet; átlapolódás, orbitálok hibridizációja; molekulák geometriája; kötésszög, kötési energia, σ -kötés, π -kötés

Kötéspolarizáció. Elektroneffektusok

elektronegativitás; poláros, apoláros kötés; kötéspolarizáció; induktív effektus, elektronvonzó és elektronküldő induktív effektus; mezomer effektus, többszörös kötés, elektronküldő és elektronvonzó mezomer effektus; mozgékony elektronokat tartalmazó rendszerek; konjugált rendszerek, konjugáció, π - π -konjugáció, p - π -konjugáció, üres- p -orbitál- π -konjugáció

2. hét (4 óra): Szerves Reakciók Osztályozása

szubsztitúció, elimináció, addíció, izomerizáció (átrendeződések); koncertikus átalakulások, gyökös átalakulások, ionos átalakulások; gyökös reakciók, ionos reakciók, nukleofil, elektrofil

Izoméria, Az izoméria fogalma, típusai és rendszerezésük

Szerkezeti Izoméria. Tautoméria

regio (helyzeti) izoméria, kötési izoméria, tautoméria

3. hét (4 óra): Sztereoizoméria

Konformációs Izoméria

Alkánok és Cikloalkánok Sztereoekémiája

konformáció; etán, bután konformációs viszonyai; Newman projekció, fedő állás, nyitott állás; Pitzer feszültség, Bayer feszültség; szín, anti, klinális, periplanáris térállás; ciklopropán, ciklobután, ciklopentán térszerkezete; a ciklohexán térszerkezete, székalkat, kádalkat, félszék, csavart kád, gyűrűinverzió; monoszubsztituált ciklohexánok térszerkezete, axiális térállás, ekvatoriális térállás, diaxiális kölcsönhatás, konformációs egyensúly

Konfigurációs Izoméria

Diszubsztituált Cikloalkánok Sztereoekémiája

konfiguráció; geometriai izoméria, cisz/transz izoméria viszonyok, diszubsztituált ciklohexánok izomériája, dimetilciklopropánok izomériája

Alkének Sztereoekémiája

cisz/transz izoméria, E/Z izoméria, Cahn-Ingold-Prelog konvenció, prioritási sorrend

Optikai Izoméria (Enantioméria). Kiralitás. Diasztereoizoméria. Molekuláris Aszimmetria kiralitás, akirális molekula, enantioméria, enantiomer párok, racém elegy, optikai aktivitás, optikai forgatóképesség, jobbraforgató enantiomer, balraforgató enantiomer, kiralitáscentrum, centrális kiralitás, szimmetria tengely, szimmetria sík; sztereogén centrum, axiális kiralitás, allénizoméria, atropizoméria, helikális kiralitás, Fischer projekció, molekulák síkbeli ábrázolása, molekulák térbeli ábrázolása, relatív konfiguráció, abszolút konfiguráció, CIP-konvenció, abszolút konfiguráció meghatározás; több kiralitáscentrumot tartalmazó molekulák, diasztereoizoméria, mezo-vegyület, gátolt rotáció, szubsztituált bifenilek; aszimmetrikus szintézisek, prokirális vegyület, királis katalizátor, királis reagens, enzimek, rezolválás, diasztereoimer só pár; inverzió, konfigurációváltás, racemizáció, retenció, konfiguráció megtartás

4. hét (4 óra): Alkánok

Szerkezet, Előállítás

Reaktivitás: Gyökös Szubsztitúciók. Gyökös Stabilitása. Regioszelektív Reakciók

nevezéktan, fontosabb csoportok, alkánok szerkezete, sp^3 hibridállapot, kötészög, kötéshossz, egyszeres kötés, σ -kötés, tetraéderes szerkezet, primer szénatom, szekunder szénatom, terciér szénatom, kvaterner szénatom, cikloalkánok, biciklusos alkánok, spiroalkánok; alkánok előfordulása, előállítása, alkének, alkil-halogenidek redukciója, Clemmensen reakció, Kishner-Wolff reakció, szén-szén kötés kialakítása, Wurtz-reakció, Grignard reagens, dekarboxilezés; alkánok fizikai tulajdonságai; alkánok reakciói, halogénezés, gyökös szubsztitúció, láncreakció, láncindítás, láncfejlesztés, lánczárás, regioszelektív reakciók, szelektivitás, gyökök szerkezete, gyökök stabilitása, primer gyök, szekunder gyök, terciér gyök, energiadiagram, aktiválási energia, nitrálás, krakkolás, ciklopropán reakciói, gyűrűnyitás, addíciószerű reakció

Alkének

Szerkezet, Előállítás

Reaktivitás: Elektrofil Addíciók. Karbokationok Stabilitása. Sztereoszelektív és Sztereospecifikus Reakciók

nevezéktan, csoportosítás, fontosabb csoportok, alkének szerkezete, sp^2 hibridállapot, kettős kötés, π -kötés, sík-trigonális geometria, kötészög, kötéshossz, gátolt rotáció; alkének előállítása, elimináció, dehidrohalogénezés, dehidratálás, részleges hidrogénezés; alkének reaktivitása, katalitikus hidrogénezés, elektrofil addíciós reakció, hidrogén-halogenid addíció, karbokationok, Markovnyikov-szabály, regioszelektív reakció, karbokationok szerkezete, karbokationok stabilitása, primer karbokation, szekunder karbokation, terciér karbokation, energiadiagram, vízaddíció, halogén addíció, π -komplex, bromónium-ion, gyökös addíció, oxidációs reakciók, epoxidálás, oxirán, epoxid, transz-diol, persav, dihidroxilálás, cisz-diol, erélyes oxidáció, ozonolízis

Diének

Buta-1,3-dién reaktivitása. Kinetikus és Termodinamikus Kontroll

diének szerkezete, konjugáció, mezomer szerkezetek, elektrofil addíció, hidrogén-bromid addíció, 1,4-addíció, 1,2-addíció, kinetikai kontroll, termodinamikai kontroll, energiadiagram, karbokation stabilitás, Diels-Alder reakció, dienofil, koncentrikus átmeneti állapot, endo-addukt, exo-addukt

Alkinek

Szerkezet. Reaktivitás: Aktív Hidrogén, C-H Savak

nevezéktan, fontosabb csoportok, szerkezet, sp hibridállapot, lineáris (digonális) szerkezet, hármas kötés, kötésszög, kötéshossz; előállítás; reaktivitás, savas jelleg, aktív hidrogén, elektronegativitás, acetilidek, addíciós reakciók, hidrogénezés, víz addíció, tautoméria, bróm addíció, hidrogén-halogenid reakció, nukleofil szubsztitúciós reakció

5. hét (4 óra): Aromás Szénhidrogének

Szerkezet, Aromaticitás

Reaktivitás: Elektrofil Aromás Szubsztitúció. Szubsztituált Aromás Vegyületek: Irányítás és Reaktivitás

Policiklusos Aromás Vegyületek

csoportosítás, monociklusos aromás szénhidrogének, nevezéktan, fontosabb csoportok, a benzol szerkezete, Kekule elmélet, aromás jelleg, mezomer szerkezetek, delokalizációs (stabilizációs) energia, kötészög, kötéshossz, síkszerkezet, Hückel-szabály, körkonjugáció; töltéssel rendelkező molekulák aromaticitása, ciklopentadienid-anion, tropílium-kation; reaktivitás, aromás elektrofil szubsztitúció, π -komplex, σ -komplex, mezomer határszerkezetek, energiadiagram, halogénezés, bromónium-kation, nitrálás, nitrónium-kation, Friedel-Crafts alkilezés, karbokation, Lewis sav, Friedel-Crafts acilezés, acilium-ion, szulfonálás; irányítási szabályok, orto, para irányítás, elektron küldő induktív effektus, elektron vonzó induktív effektus, elektron küldő mezomer effektus, mezomer határszerkezet, meta irányítás, elektron vonzó mezomer effektus, aktiváló

szubsztituens, dezaktiváló szubsztituens, izomerek képződési aránya, poliszubsztituált származékok aromás elektrofil szubsztitúciója; aromás szénhidrogének redukciója, reakció brómmal, hidrogénezés, az oldallánc reakciói, gyökös szubsztitúció, oxidációs reakciók; policiklusos aromás szénhidrogének, izolált policiklusos szénhidrogének, atropizoméria, kondenzált policiklusos aromás szénhidrogének, a naftalin reakciói, aromás elektrofil szubsztitúció, regio szelektivitás, σ -komplex, mezomer határszerkezetek, nitrálás, szulfonálás, kinetikai kontroll, termodinamikai kontroll, az antracén aromás elektrofil szubsztitúciós reakciói, a naftalin és antracén oxidációs reakciói, redukciós reakciók, cisz-dekalin, transz dekalin, addíciós reakciók, bróm addíció, Diels-Alder reakciók

6. hét (4 óra): Alkil-Halogenidek

Előállítás

Reaktivitás: Nukleofil Szubsztitúciók és Eliminációk. Nukleofil Szubsztitúciót és Eiminációt Befolyásoló Tényezők

Fémorganikus Vegyületek

nevezéktan, csoportosítás; előállítás, alkánok halogénezése, gyökös szubsztitúció, alkének halogénezése, elektrofil addíció, alkinek halogénezése, aromás szénhidrogének halogénezése, alkoholok reakciója hidrogén-halogenidekkel, tionil-kloriddal, foszfor-halogenidekkel; halogénvegyületek reaktivitása, elektronegativitás, polaritás, polarizálhatóság, reaktivitás; nukleofil szubsztitúció, nukleofil reagens, halogenidek, O-nukleofilek, S-nukleofilek, N-nukleofilek, C-nukleofilek, monomolekuláris nukleofil szubsztitúció, bimolekuláris nukleofil szubsztitúció, molekularitás, sebességegyenlet, energiadiagram, pentakoordinált átmeneti állapot, inverzió, karbokation, karbokationok stabilitása, primer karbokation, szekunder karbokation, terciér karbokation, allil-karbokation, benzil-karbokation, retenció, racemizáció, nukleofil szubsztitúciókat befolyásoló tényezők, szterikus tényezők, alkil-csoport szerkezete, elektronos tényezők, fokozott reaktivitás, normál reaktivitás, csökkentett reaktivitás, távozó csoport, bázicitás, konjugált sav, nukleofilicitás, poláros, apoláros oldószer, protikus, aprotikus oldószer, aromás nukleofil-szubsztitúció, arin-mechanizmus, Meisenheimer-komplex, elektronvonzó mezomer effektus; eliminációs reakciók, bázis, 1,1-elimináció, karbén, 1,2-elimináció, β -elimináció, monomolekuláris elimináció, bimolekuláris elimináció, szinkron (koncertikus folyamat), antiperiplanáris térállás, transz-, cisz-1,2-diszubsztituált ciklohexánok eliminációs reakciói, axiális térállás, ekvatoriális térállás, karbokationok, karbanion konjugált bázis; fémorganikus vegyületek, egyelektronos átmenet, Wurtz reakció, Grignard reagens

7. hét (4 óra): Hidroxivegyületek és Tioanalógok

Előállítás, Fizikai Tulajdonságok

Reaktivitás: Alkoholok, Enolok, Fenolok Savassága. O-Acilezések, O-Alkilezések, Nukleofil Szubsztitúciók

osztályozás, nevezéktan, alkoholok, enolok, fenolok, fontosabb csoportok; alkoholok előállítása, alkének vízaddíciója, alkének oxidációja, alkil-halogenidek hidrolízise, oxovegyületek reakciója Grignard reagenssel, karbonsavészterek reakciója Grignard reagenssel, oxovegyületek redukciója, karbonsavészterek redukciója; tioalkoholok előállítása; fenolok előállítása, fenolok előállítása aril-halogenidekből, fenolok előállítása aril-szulfonsavakból, fenolok előállítása aril-diazonium vegyületekből; hidroxivegyületek fizikai tulajdonságai, intermolekuláris hidrogén kötések; alkoholok, fenolok savassága, proton disszociáció, polarizált kötés, alapállapotú polarizáltság, mezomer határszerkezetek, mezomer effektus, induktív effektus, alkoxidok (alkoholátok), fenoxidok (fenolátok), stabilizált anion; hidroxivegyületek reaktivitása, O-acilezés (észterképzés), szulfonsav-észterek, O-alkilezés (éterképzés), Williamson szintézis, közvetlen éterképzés,

Friedel-Crafts alkilezés, nukleofil szubsztitúciók, szén-oxigén kötőhasadás, monomolekuláris nukleofil szubsztitúció, nemkötő elektronpár, bimolekuláris nukleofil szubsztitúció, eliminációs reakciók, vízelvonás, monomolekuláris elimináció, karbokation intermedier, kompetitív reakciók, Hoffman termék, Zaitsev termék, oxidációs reakciók, króm-trioxid/piridin komplex, piridinium-klórkromát, Jones reagens, kinonok, a fenol aromás elektrofil szubsztitúciós reakciói, aszpirin, hidroximetilezés; tiolok reakciói, savas jelleg, oxidáció, redukció

Éterek, Epoxidok és Tioéterek

Előállítás és Reaktivitás

nevezéktan, csoportosítás, szerkezet, gyűrűs éterek; éterek előállítása, szimmetrikus éterek, nemszimmetrikus éterek, közvetlen éter szintézis, Williamson-szintézis, oxiránok (epoxidok), persavak, sztereospecifikus reakció, reakció diazometánnal; éterek, tioéterek kémiai tulajdonságai, komplexképzés, Grignard reagens, éterek hasítása savakkal, enl-éterek hasítása, epoxidok nukleofil reagensekkel történő gyűrűnyitása; tioéterek alkilezése, tioéterek oxidációja; koronaéterek

8. hét (4 óra): Aminok

Szerkezet, Előállítás, Aminok Kiralitása

Reaktivitás: Aminok Bázicitása. N-Alkilezések, N-Acilezések. Kondenzációs Reakciók. Szulfonamidok

nevezéktan, csoportosítás, aminok szerkezete, piramidális inverzió, aminok kiralitása; aminok előállítása, N-alkilezés, nukleofil szubsztitúció, nitrovegyületek redukciója, nitrilek redukciója, karbonsavamidok redukciója, redukzív aminálás, imin redukció, nukleofil addíció, elimináció, kondenzáció; aminok fizikai tulajdonságai, hidrogén kötés; alifás aminok bázicitása, aromás aminok bázicitása, nemkötő elektronpár, solvatáció, protonálódás, induktív elektroneffektus, mezomer effektus; aminok reaktivitása, alkilezés, nukleofil szubsztitúció, acilezés, nukleofil acil-szubsztitúció, aminok védeése, védőcsoportok, szulfonsavamidok, diazotálási reakció, oxidációs reakciók, Schiff-bázis képzés, nukleofil addíció, elimináció, kondenzáció, imin, énamin, aromás aminok gyűrűreakciói; fontosabb aminszármazékok; szulfonamidok, szulfanilamidok; diazometán, éterképzés, észterképzés; diazóniumvegyületek előállítása, diazóniumvegyületek reakciói, Sandmeyer reakció; azovegyületek, azokapcsolás, aktiváló szubsztituens, dezaktiváló szubsztituens

9. hét (4 óra): Nitrovegyületek

Előállítás és Reaktivitás

Nevezéktan, szerkezet; nitrovegyületek előállítása, alkánok nitrálása, aromás szénhidrogének nitrálása, aromás elektrofil szubsztitúció, nitrovegyületek szintézise alkil-halogenidekből, ambidens nukleofilek, nitroalkánok, alkil-nitritek; nitrovegyületek fizikai tulajdonságai; nitrovegyületek reaktivitása, deprotonálás, aktív hidrogén (aktív metilén), mezomer stabilizált anion, nitro forma/nitronsav forma, tautoméria, redukciós reakciók, aromás nitrovegyületek gyűrűreakciói, dezaktiváló csoport, irányítás

10 hét (4 óra): Oxovegyületek (Aldehidek és Ketonok)

Előállítás; Reaktivitás: Nukleofil Addíciós Reakciók, Reaktivást Befolyásoló Tényezők, Elektronos és Sztérikus Hatások; Aktív Metilén Reakciói; Konjugált Addíciók

Nevezéktan, csoportosítás; oxovegyületek előállítása, alkoholok oxidációja, alkinek hidratálása, aromás szénhidrogének acilezése, Friedel-Crafts acilezés; oxovegyületek reaktivitása, nukleofil addíció, elektronos tényezők, sztérikus tényezők, elektronküldő induktív effektus, elektronvonzó induktív effektus, elektronküldő mezomer effektus, elektronvonzó mezomer effektus, távozó csoport jelleg, egyensúlyi reakció, víz addíció, alkoholok addíciója, acetáلكépzés, gyűrűs acetál, oxovegyületek védeése, hidrid addíció, kondenzáció, N-nukleofilek, reakció aminokkal, reakció hidroxilaminnal, reakció

hidrazinnal, ciánhidrin képzés, reakció Grignard reagenssel; enolát-anion reakciói, tautoméria, aktív hidrogén, aktív metilén, savasság, keto-enol egyensúly, pentán-2,4-dion, konjugáció, hidrogén kötés, racemizáció, reakciók az α -szénatomon, aldol reakció, nukleofil addíció, elimináció, kondenzáció, α -halogénezés, haloform reakció, Mannich reakció, aminoalkilezés, három komponensű reakció, iminium-ion, oxidációs reakciók, Tollens reakció, Fehling reakció, erélyes oxidációk, redukciók, konjugált addíciók, Michael addíció, 1,2-addíció, 1,4-addíció, kinetikai kontroll, termodinamikai kontroll, Robinson anneláció

11. hét (4 óra): Karbonsavak és Karbonsavszármazékok

Előállítás, Fizikai Tulajdonságok; Reaktivitás: Karbonsavak Savassága; Nukleofil Acil-Szubsztitúciók. Reaktivitást Befolyásoló Tényezők, Elektronos Hatások; Aktív Metilén Reakciói. Malonészterszintézis. C-Alkilezések

Csoportosítás, nevezéktan, fontosabb csoportok; karbonsavak előállítása, alkoholok, aldehidek oxidációja, alkil-benzolok oxidációja, szintézis Grignard reagenssel, karbonsavszármazékok hidrolízise, karbonsav-halogenidek szintézise, karbonsav-anhidridek szintézise, közvetlen észterképzés, egyéb észter szintézis, karbonsavamidok szintézise, karbonsavnitrilek szintézise, ambidens nukleofil, nitril/izonitril; karbonsavak fizikai tulajdonságai, hidrogén kötés, poláros molekula; reaktivitás, karbonsavak savassága, deprotonálás, proton disszociáció, karboxilát anion, anion stabilitás, mezomer stabilizáció, nukleofil acil-szubsztitúció, tetraédes intermediér, reaktivitást befolyásoló tényezők, elektronos tényezők, elektron effektusok, mezomer határszerkezetek, távozó csoport jelleg, bázikus jelleg, konjugált sáverősség, O-acilezés, savkatalizált észterképzés, reverzibilis reakció, savkatalizált észter hidrolízis, báziskatalizált észter hidrolízis, karbonsavszármazékok hidrolízise, N-acilezés, karbonsavamidok szintézise, reakciók H-nukleofilekkel, reakciók C-nukleofilekkel (Grignard reagenssel), dekarboxilezés, aktív metilén reakciói, dikarbonsavak, savasság, malonészter, malonészter szintézis, aktív metilén, nukleofil szubsztitúció, dekarboxilezés

12. hét (4 óra): Oxokarbonsavak

Reaktivitás: Claisen Kondenzáció, C-Alkilezés

transzaminálás, tautoméria, etil-acetoacetát, Claisen-kondenzáció, enolát-anion, aktív metilén csoport, C-alkilezés, nukleofil szubsztitúció, dekarboxilezés, retro-Claisen

13. hét (4 óra) Hidroxikarbonsavak

Reaktivitás: Walden Ciklus

lakton, tejsav, citromsav, borkősav, almasav, Walden Ciklus, inverzió, retenció, bimolekuláris nukleofil szubsztitúció

14. hét (4 óra): Szénsavszármazékok

Reakciók. Fontosabb származékok

foszgén, alkil-klórformiát, dialkil-karbonát, karbamát (uretán), karbamid (urea), guanidin, ciánsav, izociánsav, ciánamid, diimid, nukleofil acil-szubsztitúció, benzil-klórformiát, terc-butoxi-klórformiát, bázicitás, mezoméria stabilizált protonált forma, szimmetrikus delokalizáció