

Fogalomtár
Szerves Kémia I. félév
Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézet
2018.

A vizsgaanyagot a teljes előadási anyag, valamint az előadó által kijelölt egyéb anyagrészek képezik, tehát azok is, amelyek a kérdésekben kifejezetten nincsenek megfogalmazva. A vizsgán a gyakorlaton elvégzett illetve előadáson elhangzott anyag ismerete is szükséges.

Felhívjuk a hallgatók figyelmét továbbá arra is, hogy más kémiai tárgyaknak a következő alapfogalmait frissítsék fel: savak és bázisok, reakciókinetika, reakciók rendűsége, molekularitása, Arrhenius egyenlet, termodinamika alapjai, entrópia, entalpia, aktiválási paraméterek, és rokon fogalmak.

A szerves vegyületek ismertetett, és a gyakorlaton, szemináriumon is gyakorolt spektroszkópiai tulajdonságai szintén a vizsga anyagát képezik, abban az esetben is, ha az a kérdésekben kifejezetten nem szerepel.

Az itt közzétett lista nem kizárólagos, illetve tartalmának alkalmazását is elvárjuk.

Alapismeretek

Témakörök problémamegoldáshoz

- hibridizáció (1/33-36)
- C-C σ - és π -kötés (1/40-41)
- C-O σ - és π -kötés (1/44-45)
- butadién π -elektronrendszere (1/46-48)
- allilrendszer π -elektronrendszere (1/52-54)
- pentadienil rendszer és 1,3,5-hexatrién π -elektronrendszere (1/55-58)
- rezonancia határszerkezetek (1/64-69)
- izokonjugált rendszerek (1/70-74)
- izoméria típusai (2/18)
- tautoméria típusai (2/26-30)
- (konformációs és konfigurációs) enantiomerek és diasztereomerek (2/13,34-35,76,96)
- szimmetriaelemek (2/61-67)
- Cahn-Ingold-Prelog rendszer (2/69-71,92-94)
- R,S és E,Z jelölés (2/72-73)
- Fischer projekció (2/77,81-82)
- etán, bután konformációs állapotai (2/103-105)

- ciklopropán izomerei (2/112)
- diszubsztituált ciklohexánok térszerkezete (2/115-122)
- reakciók osztályozása (3/1-2)
- induktív effektus, mezomer effektus, téreffektus; mezomer szerkezetek; elektronos effektusok fajtái szerves vegyületekben (3/7-26,55-56)
- reagensek csoportosítása; elektrofil, nukleofil, gyököt adó reagensek példával (3/31)
- reakciók csoportosítása (3/33-39)
- sztereospecifikus és sztereoszelektív reakció (3/42-43)
- regiospecifikus és regioszelektív reakció (3/44)
- kinetikus és termodinamikus kontroll (3/45-53,83,85-86,88-89)
- sztérikus hatások, sztérikus gátlás és gyorsítás (3/57-60)
- sav-bázis tulajdonságokat befolyásoló tényezők (3/61-78)
- kémiai reaktivitás és stabilitás (3/79-82)

Fogalmak (definíciók)

- atompálya (1/18)
- degenerált pályák
- csomósík (1/15)
- pályahibridizáció (1/21,33-34)
- kötő- és lazítópályák (1/22)
- molekulapálya (1/25,27)
- HOMO és LUMO pályák (1/46)
- rezonancia határszerkezetek (1/64-69)
- izokonjugáció (1/70-74)
- izoméria (2/9)
- konstitúciós izoméria, konstitúció, konnektivitás (2/14)
- konformációs izoméria (2/10,14,95)
- konfigurációs izoméria (2/14,72,90)
- konformáció (2/32,97)
- konfiguráció (2/32)
- geometriai izoméria (2/10,89,91)
- szerkezeti izoméria (2/10-12)
- sztereoizoméria (2/10-12)
- (konformációs és konfigurációs) enantiomerek (2/13,34-35,76,96)
- (konformációs és konfigurációs) diasztereomerek (2/13,34-35,76,96)
- eutomer, disztomer
- axiális és ekvatoriális helyzet (2/15,114)

- pszeudorotáció (2/15,114)
- regioizoméria (2/20-21)
- tautoméria, protoméria, elektroméria (2/24)
- kiralitás (2/39)
- centrális kiralitás (2/39,43,77)
- axiális kiralitás (2/39,45,47)
- atropizoméria, atropizomerek (2/46)
- planáris kiralitás (2/39,45)
- helikális kiralitás, helicitás (2/39,45,49-50)
- sztereogén centrum (2/43)
- mezo-forma (2/54-58,60,86)
- szimmetriaelemek: szimmetriacentrum, szimmetriasík, szimmetriatengely (2/61-67)
- Cahn-Ingold-Prelog rendszer (2/69-71,92-94)
- enantiomer felesleg (2/75)
- optikai aktivitás (2/78-80)
- anti-, gauche-, extrém gauche-effektus (2/106-108)
- Baeyer-feszülés, Pitzer-feszülés (2/110)
- kinetikai rendűség (3/1)
- homolízis, heterolízis (3/3)
- induktív effektus, mezomer effektus, téreffektus (3/7-26)
- hiperkonjugáció (3/25)
- elektrofil, nukleofil (3/31)
- sztereospecifikus reakció (3/42)
- sztereoszelektív reakció (3/43)
- regiospecifikus és regioszelektív reakció (3/44)
- kinetikus és termodinamikus kontroll (3/45-53,83,85-86,88-89)
- sztérikus gátlás és gyorsítás (3/57-60)

Szénhidrogének (alifás, aromás)

Nevezéktan

- első tíz egyenes láncú paraffin szénhidrogén triviális neve és szerkezeti képlete (4/5)
- 4 féle butilcsoport neve és szerkezeti képlete (4/6,17)
- alkánokból levezethető csoportok (pl. etilén, etilidén, etilidin) (4/6,155)
- allén, buta-1,3-dién, izoprén
- acetilén, propin, but-1-in, but-2-in szerkezeti képlete
- ciklopropán, ciklobután, ciklopentán (4/24), ciklohexán, dekalin (4/37)
- vinil-, allilcsoport szerkezeti képlete (4/57)
- benzol, toluol, sztirol, xilolok, kumolok szerkezeti képlete megnevezéssel, naftalin, antracén, fenantrén szerkezeti képlete (4/188-189,205-206)
- fenil, benzil, tozil, benzilidén, benzilidin csoportok (4/190)

Témakörök problémamegoldáshoz

- gyökök stabilitása (4/12-14, 102), gyökös halogénezés lépései (4/11)
- konformációs izoméria, gyűrűátfordulás (4/28)
- 1,2-, 1,3- és 1,4-dimetilciklohexánok szék konformációjú valamennyi sztereoizomerje, diszubsztituált ciklohexánok térszerkezete (4/32-36)
- cisz-transz, *E,Z* izoméria, *R,S* konfiguráció, Cahn-Ingold-Prelog konvenciók
- geometriai izoméria feltétele olefineknél (4/61,63)
- példa kumulált, konjugált és izolált diolefinekre (szerkezeti képlettel) (4/59,122)
- Zajcev és Hofmann elimináció (4/70,77)
- E2 reakció sztereokémiája (4/76)
- karbokationok stabilitása (4/97-99)
- példák Markovnyikov- és formálisan anti-Markovnyikov addícióra alkének és alkinek körében (4/97-103,157-158)
- példák alkének 1,2 és 1,4 addíciójára (4/131)
- Diels-Alder reakció (4/141)
- aromás és antiaromás rendszerek (4/185-187, 191-195)
- aromás elektrofil szubsztitúció: halogénezés, nitrálás, szulfonálás, Friedel-Crafts alkilezés és acilezés (4/209-218)
- aromás elektrofil szubsztitúciós reakciók irányítási szabályai (4/219-231,254-261)
- aromás nukleofil szubsztitúció (4/232-236)

Fogalmak (definíciók)

- konstitúciós izoméria (4/4)

- homológ sor (4/4)
- szénatomok rendősége (4/17-18)
- Bayer-feszülés, Pitzer-feszülés (4/25-27)
- konformáció, konformációs izoméria (4/28)
- 1,3-diaxiális kölcsönhatás (4/29)
- axiális, ekvatoriális helyzet (4/28,31)
- pszeudorotáció (4/25,31)
- konfigurációs izoméria (4/33)
- enantiomer, diasztereomer
- oktánszám (4/52)
- cisz-transz, *E,Z* izoméria (4/61)
- R,S* konfiguráció
- hiperkonjugáció (4/66)
- elimináció (4/69-72)
- Zajcev és Hofmann elimináció (4/70,77)
- addíció (4/91)
- Markovnyikov és anti-Markovnyikov addíció (4/97-103)
- sztereoszelektív szintézis (4/111)
- sztereospecifikus reakció (4/111)
- axiális kiralitás (4/125), atropizoméria (4/249,253)
- kinetikus és termodinamikus kontroll (4/132)
- koncertikus reakció (4/137)
- endo és exo helyzet (4/141)
- tautomerizáció (4/158)
- rezonanciaenergia (4/167)
- atomizációs hő (4/167)
- aromaticitás (4/185)
- para- és diamágneses eltolódás (4/185)
- Meisenheimer-komplex, Wheland intermedier (4/233-234)
- reakciók rendősége (4/241)

Reakciók (általános egyenlet, körülmények)

- alkánok gyökös halogénezése (4/11-14)
- Clemmensen redukció (4/21)
- Kizsnyer-Wolff- Huang-Minlon redukció (4/21)
- Wurtz reakció (4/20,22,45)
- Wittig reakció (4/83-85)

- Markovnyikov és anti-Markovnyikov addíció (4/97-103)
- alkének savkatalizált vízaddíciója (4/100)
- alkének oxidációs reakciói: epoxidálás és dihidroxilálás (4/107-108)
- alkének oxidatív hasítása (4/114-115)
- Michael-addíció (nukleofil addíció szén-szén többszörös kötésre) (4/119)
- Diels-Alder reakció (4/141)
- alkinek előállítása eliminációs, valamint szénlánc-hosszabbítással járó reakcióval (4/156)
- alkinek oxidatív hasítása (4/159)
- aromás elektrofil szubsztitúció: halogénezés, nitrálás, szulfonálás, Friedel-Crafts alkilezés és acilezés (4/209-218)
- aromás nukleofil szubsztitúció (4/232-236,254-261)
- Balz-Schiemann reakció (4/235)
- kondenzált policiklusos aromás szénhidrogének addíciós reakciói (4/262)

Halogénvegyületek

Nevezéktan

-vinil-halogenid, allil-halogenid, brómbenzol, benzil-bromid, kloroform, jodoform, szek-butil-bromid, izobutil-bromid

Témakörök problémamegoldáshoz

- nukleofil szubsztitúció: S_N1 , S_N2 (5/13-16)
- nukleofil ágensek (5/13)
- S_N1 és S_N2 reakció mechanizmusa, energiadiagramja (5/14-17,38-39)
- S_N reakciókat befolyásoló tényezők (5/18-20)
- normál, csökkent és fokozott reaktivitású alkil-halogenidek reaktivitási sorrendje nukleofilekkel szemben, a sorrend magyarázata (5/18,57-61)
- oldószer típusai (5/20)
- S_N reakció retencióval és inverzióval (5/23)
- szubsztitúció vs elimináció befolyásoló tényezők (5/21,37,44-48)
- E1 és E2 reakció mechanizmusa (5/29-34,40-41)
- E2 reakció sztereokémiája (5/29-30)
- Zajcev és Hofmann elimináció (5/33-34,53)
- E1cb reakció mechanizmusa (5/35-36,40)
- nukleofil ágensek (5/13-14,47)
- E2 reakció sztereokémiája (5/49)
- sztereokémiai következmények S_N és E reakcióban (5/50)

Fogalmak (definíciók)

- nukleofil szubsztitúció
- nukleofil, nukleofilitás (5/13-14,47)
- inverzió (5/14,15,23,39)
- retenció (5/15,23,39)
- racemizáció (5/15)
- távozó csoport (5/20)
- konjugált sav, bázis (5/20)
- allil-átrendeződés (5/25)
- ambidens nukleofil (5/26)
- α - és β -elimináció (p/27)
- Zajcev és Hofmann elimináció (5/33-34,53)
- anti elimináció (5/49,54)

Reakciók (általános egyenlet, körülmények)

- halogénvegyületek előállítása alkánok halogénezésével (5/8)
- halogénvegyületek előállítása alkénekből és alkinekből (5/8)
- halogénvegyületek előállítása alkoholokból (5/9)
- gyűrűn és oldalláncban halogénezett benzolszármazékok előállítása (5/9,55-56)
- haloform próba (5/11)
- nukleofil szubsztitúció (5/13-17)
- példák alkilezési reakciókra, alkil-halogenid reakciói nukleofil reagensekkel (5/21)
- Grignard-reagens előállítása (5/22)
- példák E1, E2, E1cb reakcióra (5/29-36,40-41)

Hidroxivegyületek, kinonok, éterek

Nevezéktan

- n*-butanol, szek-butanol, izobutanol, *terc*-butanol, transz/cisz ciklohexán-1,2-diol
- fenol, pirokatechin, rezorcin, hidrokinon, pirogallol, floroglucin, krezolok (6/22)
- adrenalin, noradrenalin, orto/para-benzokinon, anizol
- etil-metil-éter, diizopropil-éter, tetrahidrofurán, dioxán

Témakörök problémamegoldáshoz

- (funkciós csoportot hordozó) szénatom oxidációs állapota (6/12-15)
- aciditást befolyásoló tényezők (6/25-27)
- aktív H-t tartalmazó vegyületek (6/40)
- éterek, mint alkoholok védett származékai (6/61-62)
- koronaéterek, fázis-transzfer katalízis, példa fázisátviteli katalízisre (6/66-72)

Fogalmak (definíciók)

- alkoholok rendűsége (6/1)
- redukció, oxidáció (6/15)
- védőcsoport (6/61-62)
- fázis-transzfer katalízis (6/68)

Reakciók (általános egyenlet, körülmények)

- alkoholok előállítása alkil-halogenidekből (6/2)
- alkoholok előállítása alkénekből (Markovnyikov és anti-Markovnyikov addíció) (6/2)
- alkoholok előállítása: alkének epoxidálása, dihidroxilálása (6/3)
- alkoholok előállítása Grignard-reakcióval (6/5-10)
- fémorganikus vegyületek előállítása alkil-halogenidekből (6/8)
- redukció komplex hidridekkel (6/11)
- alkoholok oxidációja (6/17-18,31)
- fenolok oxidációja (6/32)
- Meerwein-Ponndorf-Verley redukció (6/19-21)
- Oppenauer oxidáció (6/19-21)
- példák fenolok előállítására (6/23-24)
- Williamson szintézis (6/28)
- észterképzés szerves és szervetlen savakkal (6/29-30)
- fenolok S_E reakciói (6/33-34)
- Kolbe szintézis (6/35-36)

- fenol oxigén-, illetve szén acilezése (6/29,37)
- Reimer-Tiemann reakció (6/38)
- Mannich reakció (6/39-40)
- példák éterek előállítására (6/59-60)
- éterhasítási reakciók (6/64)

Kén- nitrogén-, foszfortartalmú vegyületek

Nevezéktan

- metántiol, metánszulfonsav, benzolszulfonsav, 2-szulfaniletanol, 4-toluolszulfonsav
- nitrogéntartalmú csoportok: hidroxilamin, imin, oxim, hidrazin, azovegyületek, karbonsavamid, karbonsavhidrazid, karbonsavnitril, nitro- és nitrozovegyületek (7/49-52)
- foszfinok, foszfonátok, foszfitok és foszfátok (7/111)

Témakörök problémamegoldáshoz

- kéntartalmú csoportok (7/4,6)
- mezilát, tozilát távozó csoportok (7/15)
- aminok bázicitása (7/76-81)
- amin-védőcsoportok (7/84)
- aktív H-t tartalmazó vegyületek (7/85)
- S, N, P kiralitás (7/122)

Fogalmak (definíciók)

- aminok és amidok rendűsége (7/53-54)
- hidrogénhid (7/75)

Reakciók (általános egyenlet, körülmények)

- szulfonamidok előállítása, szulfanilamid előállítása acetanilidből kiindulva (7/28-29,32)
- aminok előállítása alkilezéssel (7/61)
- Gabriel szintézis (7/62)
- Bechamp redukció (7/66)
- reduktív alkilezés: Leuckart-Wallach és Eschweiler-Clarke reakció (7/67-68)
- aminok előállítása oxovegyületből kiindulva (7/69)
- aminok előállítása lebontásos módszerekkel: Hofmann- és Curtius-lebontás (7/70-71)
- kétértékű aromás aminok (szelektív) előállítása (7/72)
- aminok előállítása alkil-azidok, nitrilek és savamamidok redukciójával (7/73-74); primer, szekunder és terciér alifás egyértékű aminok szelektív előállítása (azaz, hogy a reakció során más alkilezettségi fokú vegyület ne képződjék)
- reakciók az amin-nitrogéneken: sóképzés, alkilezés, reakciók oxovegyületekkel, acilezés (7/82-83)
- Mannich-reakció (7/85-86)
- aromás diazóniumsók előállítása és S_NAr reakciói különféle nukleofilekkel (7/88,93-97)
- efedrin, adrenalin szintetikus előállítása (7/91-92)

- primer-, szekunder és terciér alifás foszfinok előállítása foszfinból alkilezéssel (7/114)
- trialkil/arilfoszfinok előállítása foszfor-trikloridból Grignard-vegyülettel (7/115-117)
- Wittig-reakció (7/118)

Oxovegyületek

Nevezéktan

-formaldehid, acetaldehid, propionaldehid, butiraldehid, glikolaldehid, benzaldehid, szalicilaldehid, aceton, etil-metil-ke-ton, ciklohexanon, acetofenon, benzofenon, acetylaceton (8/3-10)

Témakörök problémamegoldáshoz

-oxovegyületek karbonilcsoportjának nukleofil reakciói O-nukleofilekkel, N-nukleofilekkel, C-nukleofilekkel (8/24-36)
-Felkin-Anh modell (8/46,59-63)
-prokirális felületek (8/58)
- α -hidrogén aciditása (8/69-75)
-enolátképzés regiokémiája (8/78-79)
-izokonjugált rendszerek (8/100)

Fogalmak (definíciók)

-oxidációs fok (8/2)
-elektrofil addíció (8/25)
-nukleofil addíció (8/25)
-kinetikus és termodinamikus kontroll (8/46)
-sztereoselektív és sztereospecifikus reakció (8/47)
-homotóp, enantiotóp és diasztereotóp felületek, csoportok (8/52,54-58)
-keto/oxo-enol tautóméria (8/65,67)
-izokonjugált rendszerek (8/100)

Reakciók (általános egyenlet, körülmények)

-alifás aldehidek és ketonok előállítása oxidációval (8/12)
-aldehidek és ketonok előállítása alkinekből Markovnyikov-, illetve anti-Markovnyikov vízaddícióval (8/13)
-aromás aldehidek és ketonok előállítása S_EAr reakciókkal (8/14-19,21-22)
-ketonok előállítása Grignard-reakcióval (8/20)
-Fries átrendeződés (8/21-22)
-oxovegyületek karbonilcsoportjának nukleofil reakciói O-nukleofilekkel, N-nukleofilekkel, C-nukleofilekkel (8/24-36)
-karbonilvegyületek Grignard-reakciója (8/38)
-Wittig-reakció (8/39-40)

- acetilén addíciója oxovegyületekre (8/40)
- benzoin(aciloin)-kondenzáció (8/44-45)
- reakciók α -szénatomon: alkilezés (8/76-77)
- reakciók α -szénatomon: halogénezés (8/80-81)
- aldolkondenzáció, aldol típusú reakciók, aldol eliminációja sav- és báziskatalízissel (8/82-92)
- Cannizzaro-reakció (8/93-94)
- Mannich-reakció (8/95)
- α,β -telítetlen oxovegyületek nukleofil addíciós reakciói (1,2 és 1,4 addíció) (8/96-97,102-106)
- Robinson-annuláció (8/107-108)
- oxovegyületek redukciós reakciói (8/111)
- Baeyer-Williger oxidáció (8/112,114-116)
- Oppenauer oxidáció, Meerwein-Ponndorf-Verley redukció (8/113)