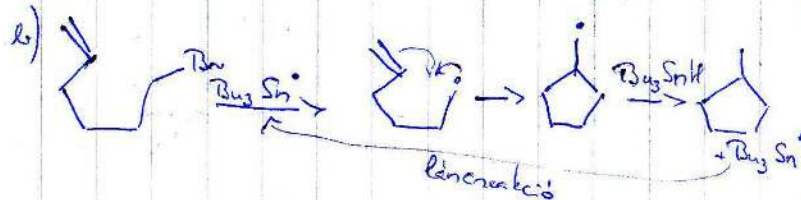
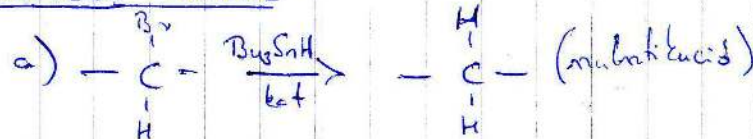


Élelítés (Alkánok)

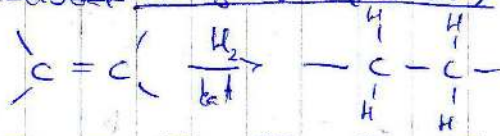
1) Wittig - Troscs (mintás (mintás))



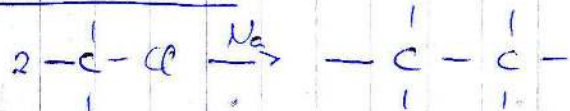
2) Redukciós módszer



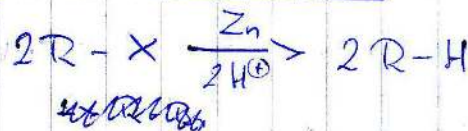
Elimináció: Halogénezéssel (addíció)



Wittig - mintás:



Narcus hidrogén reakció (munkitási)

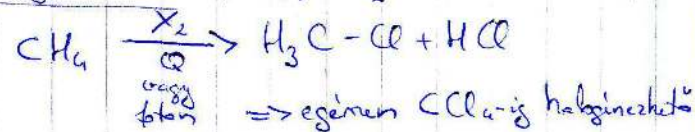


Reakciók (Alkánok)

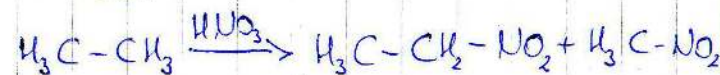
Kémi polaris és polarizálható kötés
 $\Rightarrow$ nukleofil reakciók

1) Substitúciók

a) Halogénezés (Cl₂, Br₂) - X₂



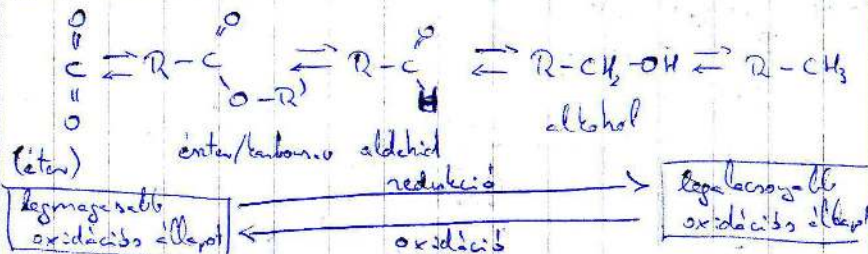
b) Nitrálás



2) Oxidáció (égetés)



3) Redoxi reakciók (átteláras)



Oxidálószer: $KMnO_4, OsO_4, CrO_3, H_2O_2$, peroxal

Reduktálószer:

- Katalitikus hidrogénezés: $Ni, Pd, Pt / H_2 \rightarrow$ heterogén katalízis (munkitási H_2 gáz)
- Nukleofil reagensek: $LiAlH_4, NaBH_4$

Egyéb

Kőolajiparlatok:

- benzin
- petroleum (benzin)
- gázolaj (diesel, kőolaj)
- kőolajolaj
- paraffin
- petrol (gőz)

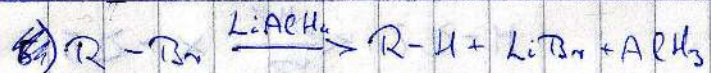
Oktánszám

Cetánszám

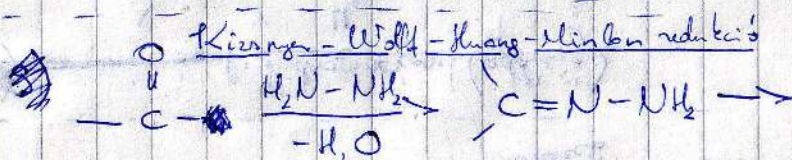
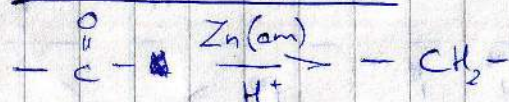
Chetol olaj
 komponensek szagallatát
 kényszer

Alkánok (paraffinok) / - (alkánok) telítettség nélkül

Előállítás (Alkohol)



Clemmensen redukció:



Reakciók (Alkohol)

1) Izomerizáció

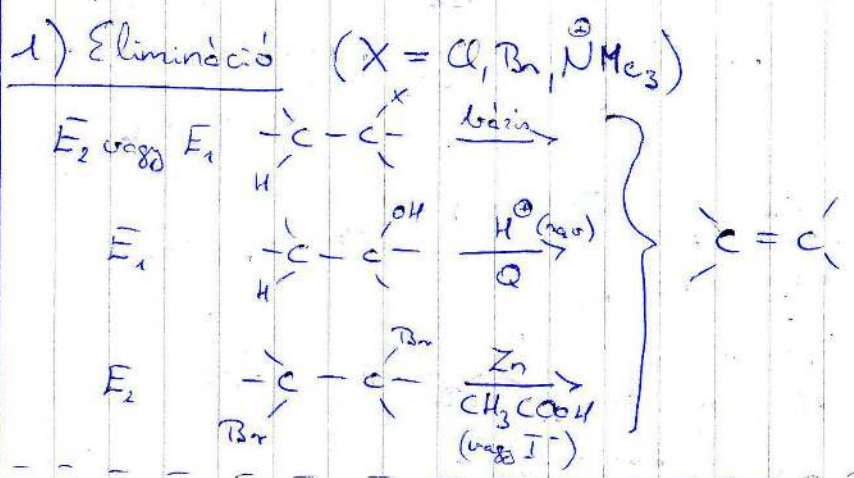
konstitúciós izomerek egymásba alakítása



(termodinamikailag stabilabb az elágazott)

Alkén (Olefin) / Alkén (Olefin) / Alkén (Olefin)

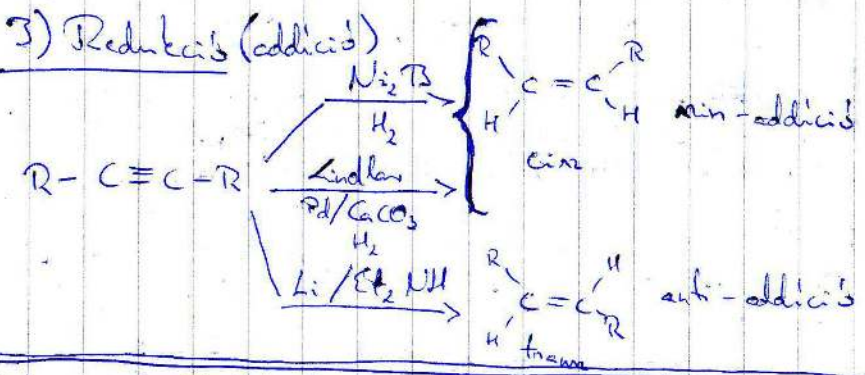
Előállítás (Alkén)



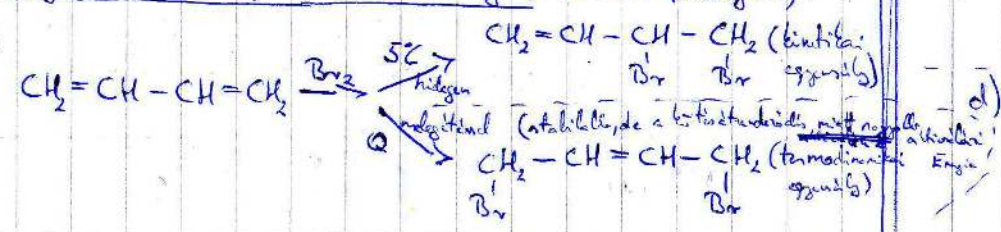
2) Wittig-reakció (min-min kettős kiábrázolás)



3) Redukció (addíció)



Konjugált diolefinek addíciója (butadién példán)

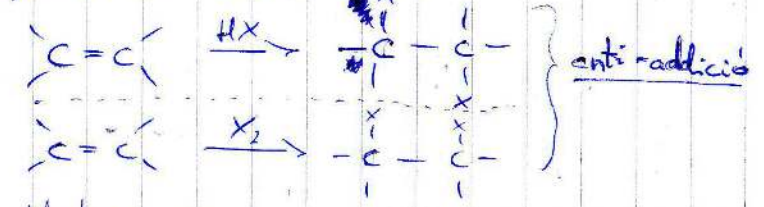


Reakciók (Alkén)

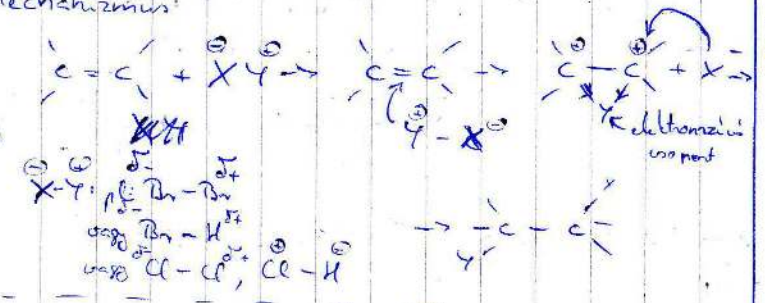
1. Kötések könnyebben polarizálhatóak, mint az alkánok esetében
 → reakcióképesebb + addíció reakciók jellemzők

1) Addíció

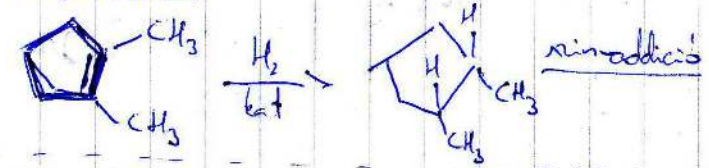
a) Elektrofil-addíció



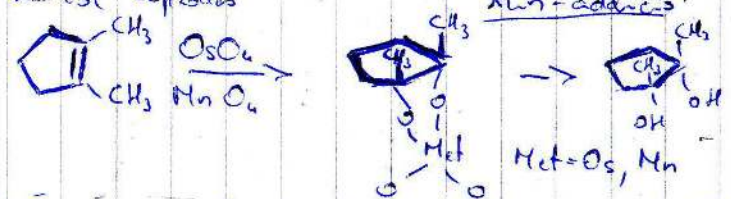
Mechanizmus:



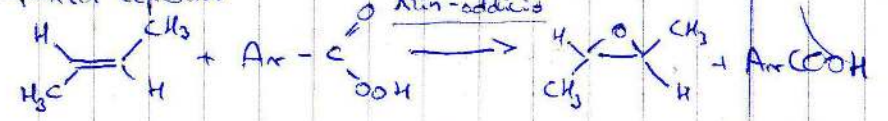
b) Hidrogénaddíció



c) Diol képződés



d) Epoxid képződés



Egyéb

diakumuláció
 kettős kettős, stabilabb, mint a monokumuláció

transz-izomer
 stabilabb, mint a cisz



fordított:
 alkén < alkán

Regio kémia:

- Markovnikov: majdnem mindig
- anti-Markovnikov:
 - gyökös addíció
 - HO^+ kation
 - nukleofil addíció
 - láncreakció

Cis-trans izomeria:

- anti alkálak
- min-hidrogén addíció:
 - diol képződés
 - epoxid képződés

Diolefinek:

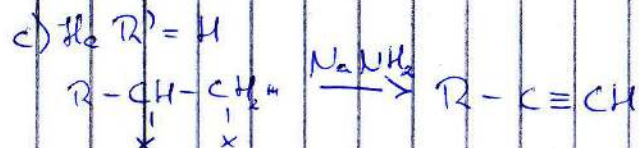
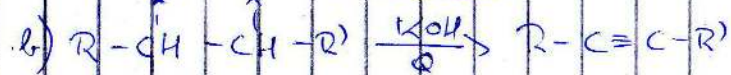
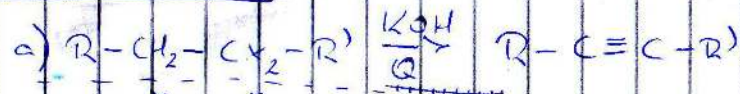
kumulált kettős min-reakció:
 a, b, c, d $C=C=C=C$ másképp alak

Alkene (2)

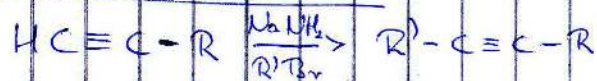
Alkine (acetilén) + hánoms bűtőst tartalmú alifás nitrilidén

Ellátás (alkin)

1) Elimináció



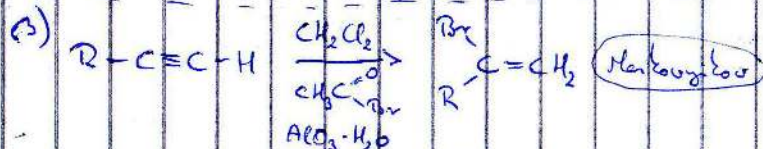
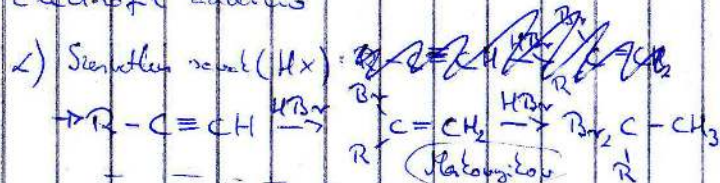
2) Szénlanc növelés



Reakciók

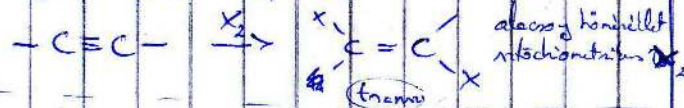
1) Addíció (Regioizomeria!)

a) Elektrophil addíció

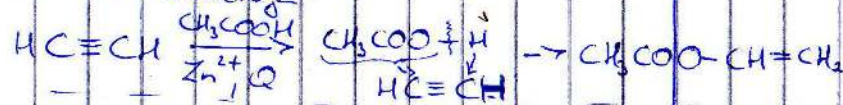


Reakciók (alkin)

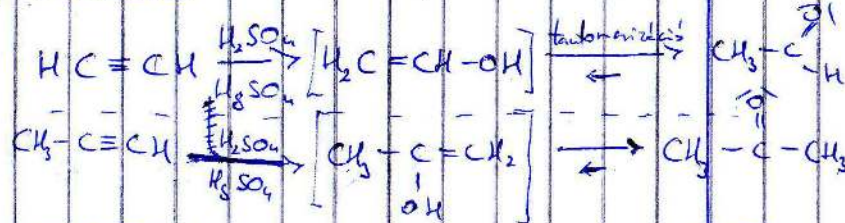
a) Halogénezis ($X_2 = Cl_2, Br_2$)



b) Szénlanc növelés



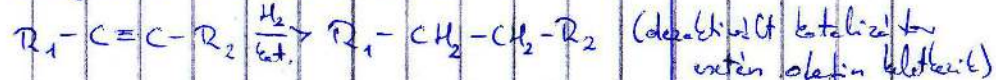
c) Vízaddíció



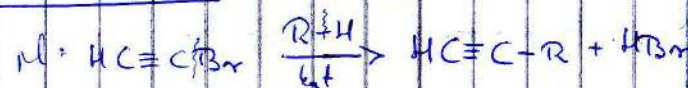
d) Nukleofil addíció



e) Hidrogénezis (redukció aktív katalizátorral)

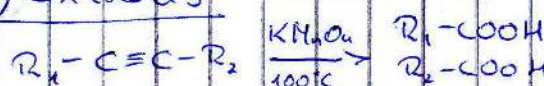


2) Szubsztitúció - alkiláció



3) Oxidáció -

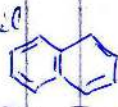
oxidatív hasítás



Elmélet (1. tréniás vegyületek)

Fogalmak:

orto kondenzált:



orto- és para-kondenzált:



átbidalt:



láb, vagy láb
közös atom

spirociklusos:

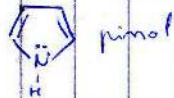
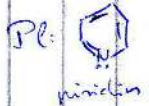


csak 1 közös
atom

Annulén: maximális számú nem kumulált kettős köztartartalmazó substituálható monociklusos szénhidrogén.

Pl: [8]annulén

Heteroannulén: egy CH vagy CH=CH csoport beépülése.



Kötési disszociációs energia (KDE): a kötés gyökös letételezéséhez szükséges energia. $KDE + KE$

Kötési energia (KE): azonos típusú kötések átlagos energiája.

Rezonancia energia = (tényleg energia) - (legalkalmasabb energiájú határozott)

→ Konjugált és aromás elektronrendet tartalmazó vegyületeknél

Aromás / Antiaromás rend:

- 1) Polymetárok konjugált, gyűrű elektronok száma
- 2) Hückel-szabály: $4n+2 \rightarrow$ aromás, $4n \rightarrow$ antiaromás (nem aromás)
- 3) gyűrűrendszer koplensz (egypár)

→ aromás stabilabb, antiaromás kevésbé stabil, mint a megfigelt

Aromás vegyületek: Induktív hatás: elektronok vonzása, elektronok elvezetése (I-), elektronok elvezetése (I+), elektronok elvezetése (I-), elektronok elvezetése (I+)

Azolek: Legalább egy nitrogénatomot tartalmazó aminos vegyületek

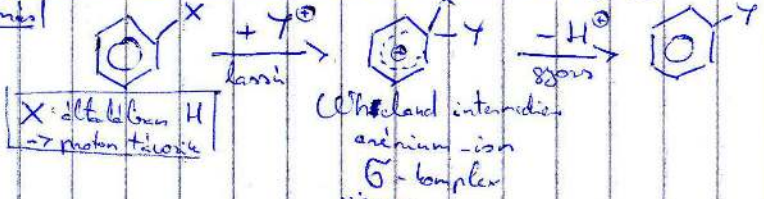
Reakciók (1. tréniás vegyületek)

Aromás elektronrendet stabil → tipikus reakciók a substitúciók miatt ezek nem bontják meg az elektronrendet.

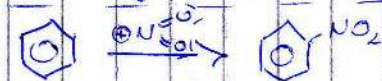
Addíciós reakciók leggyakrabban katalízisig tart.

→ nem aromás rendszertől pont fordítva.

1) Electrofil substitúciós reakciók ($S_E Ar$)

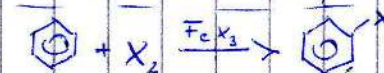


a) Nitrálás:



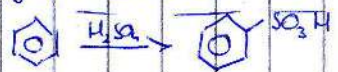
nitráló ágensek: $H_2SO_4 + HNO_3$ (nitráló - benzol is kevésbé reakció, de vegyületek)
 HNO_3 (aktívabb vegyületekhez - anionok, fémok)
($NaNO_2 + F_3C-COOH$, $NO_2^+ BF_4^-$)

b) Halogénezés:



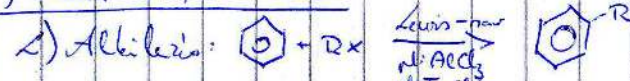
Halogénező ágensek reakciók: $Cl_2 > Br_2 > I_2$

c) Sulfonálás:

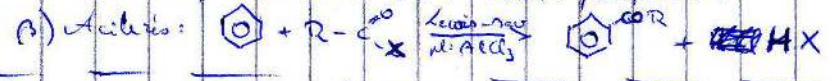


ágens: cc. $H_2SO_4 + SO_3$ (=oleum)

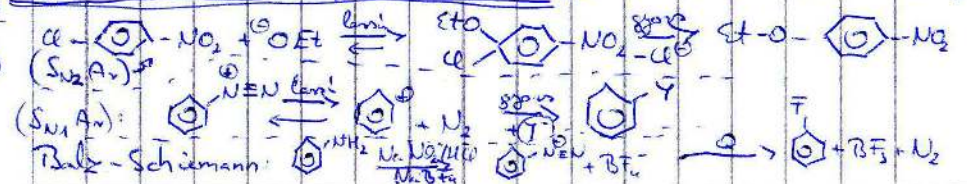
d) Friedel-Crafts reakciók



$RX: RF > RCl > RBr > RI > ROH$, olajfűt(?)



2) Aromás nukleofil substitúció ($S_N Ar$) - (halogén benzolok)



Elmélet (Aromás vegyületek)

Substitúens hatások

a) Elektronos hatások:

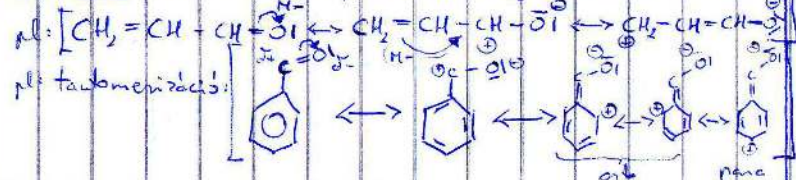
- Induktív effektus: elektronegativitás - különbségtől adódó kettős-polarizáció.

→ Alkálalban: $\text{-C} \rightarrow \text{X}$ vagyis (I-) → substitúens fel húzza az e^- -sűrűséget

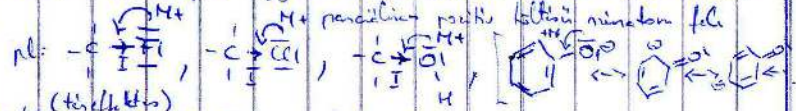
→ kivétel: alkil, $-\text{O}^-$, $-\text{COO}^-$ csoportok vagy fémion komplexképzése esetén (I+)

- Mesomer/húzógócias/meszonancia/tautomer effektus: feltöltés/elektron kiszívása

→ Kettős kötés: heteroatom felé polarizálódik, vagy pozitív nátronon felé



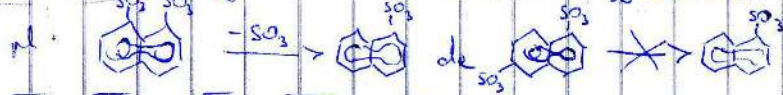
→ Nemköti elektronpár: egyenes kötésnél az induktív effektus miatt



- Húzóeffektus: nemköti elektronpárral rendelkező substitúenssel történő



b) Sterikus hatás: nagy substitúenssel nem fér el egymás mellett



Összefoglalás:

I+: alkil, $-\text{O}^-$, $-\text{COO}^-$ csoportok, fémionok → I-: minden egyéb

M-: substitúenssel van kettős kötés, M+: minden egyéb

Fontos!

Elmélet (Aromás vegyületek)

Induktív hatások

- Meta inaktív → deaktiváló (lassítja a reakciót a benzolhoz képest)

→ (M-) -osak: van kettős kötés (a substitúenssel)

reaktivitás: a substitúenssel valóban nincs

nincs > kettős kötés (leggyorsabb deaktiváló hatás) (kiv: $\text{C} \equiv \text{N}$)

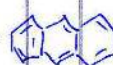
- Ortho, para inaktív → aktiváló (kiv: halogének)

→ (M+) -osak: nincs kettős kötés

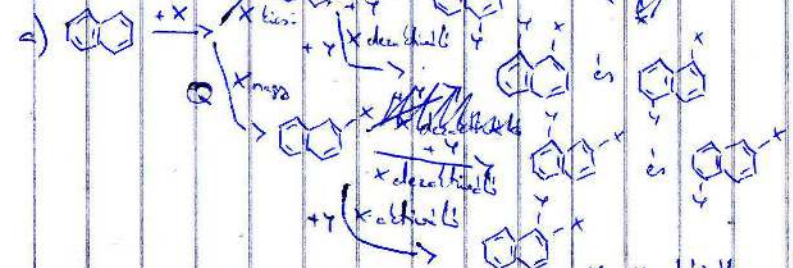
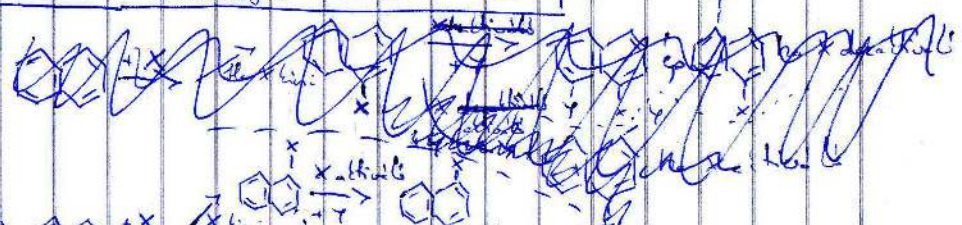
reaktivitás:

amit < alkil < oxigéntartalmú < nitrogéntartalmú < oxigén nélkül < O- (kiv: O-)

Aromás kondenzált policiklusos ~~arom~~ nínhidrogének

Náftalán: , Anthracén: , Fenantren: 

1) $\text{S}_\text{E}\text{Ar}$ Elektrofíli substitúció



b) Hichogének: fémekkel kötnek

alacsonyabb: ha két, azaz egy szén



1) 1952, elvállalás: modernizáció:

a) Oxidation:

→ Isoprenol Ethanol → Aldehyde

→ microchordi Alkohol → ketonol:

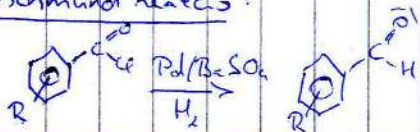
b) Acetilene, hidrostática:

→ ~~Die Länge $C = C_{\text{tot}}$ ist die~~ ~~Abbildung~~

$\rightarrow \text{Länge } L_{\text{min}} \leq L \leq L_{\text{max}}$

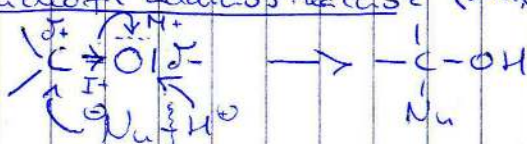
2) Aldehyde elöszítés: savas-mezőtel.
redukálóval.

Rosenmund reaction:

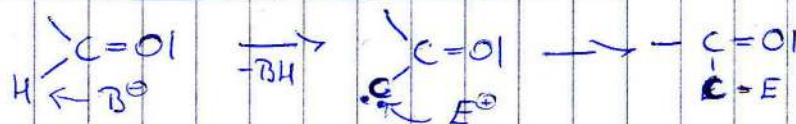


Reactive

1) Nucleophilic addition reaction (Addn)

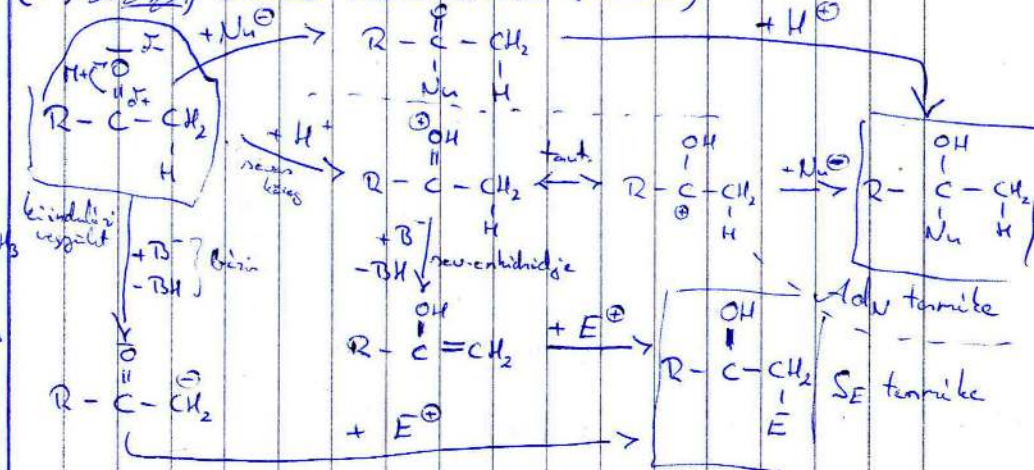


2) Electrophilic substitution reaction (S_E)



Reakció (Oxidáció)

(1) ~~co (2)~~ Reaction mechanism (~~video~~)

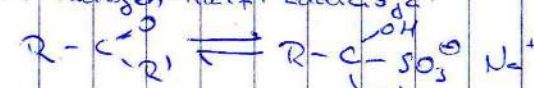


(1) $\overline{Adu}$

a) Hydration: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{H})=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

10) Alcohol addition: $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{H} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C}(\text{OH})(\text{H}) - \text{OCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C}(\text{OCH}_3)(\text{H}) - \text{OCH}_3$
 Mechanism of a ketone: $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{H} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3 - \text{C}^+(\text{O}) - \text{H} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{CH}_3 - \text{C}(\text{OH})(\text{H}) - \text{OCH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3 - \text{C}(\text{OCH}_3)(\text{H}) - \text{OCH}_3$

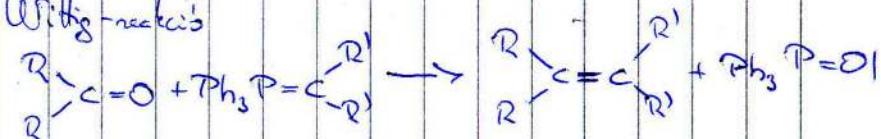
c) Natrium-hydrogen-sulfid addicija:



d) Hydrogen-cyanid

$$\begin{array}{c} R \\ \diagdown \\ C=O \\ \diagup \\ R' \end{array} \xrightleftharpoons{HCN} \begin{array}{c} R \\ \diagdown \\ C \begin{array}{l} \diagup C \equiv N \\ \diagdown OH \end{array} \\ \diagup \\ R' \end{array}$$

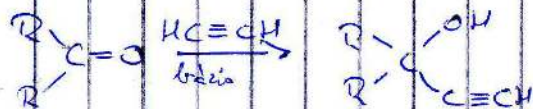
e) Wittig-reaction



Oxoszármazékok (2)

Reakciók (Oxoszármazékok)

1) Acetilén addíciója



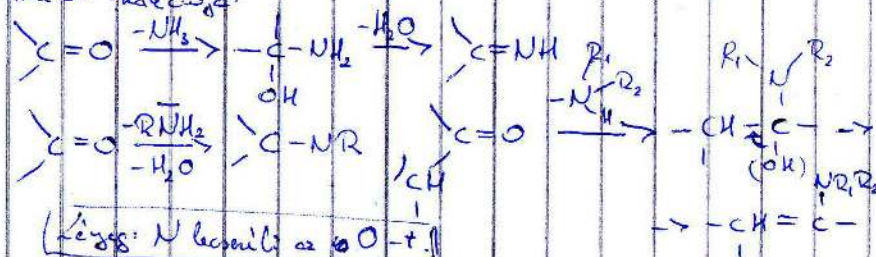
2) Komplex anhidrid addíciója



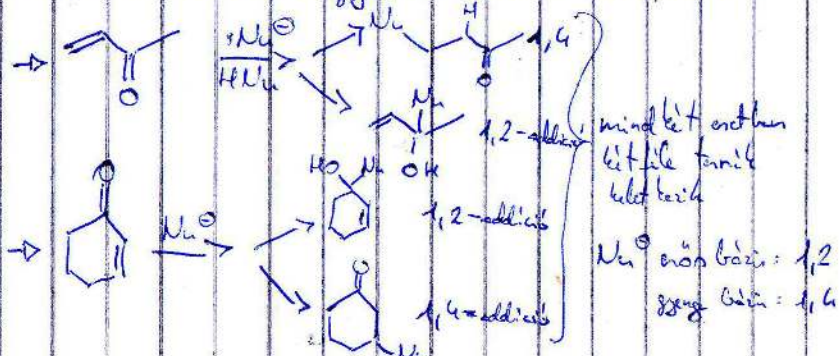
3) Grignard-vegyület addíciója



4) Aminek reakciója



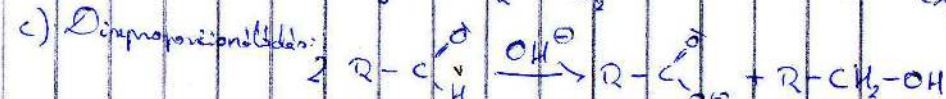
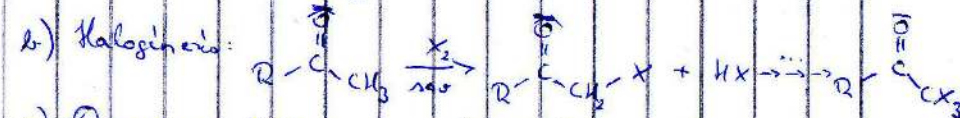
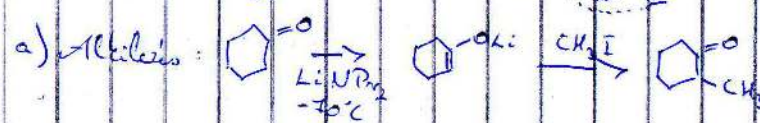
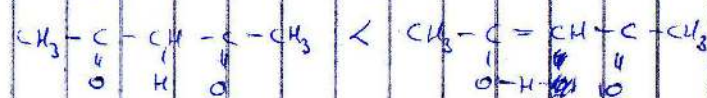
5) 1,3-telítetlen oxoszármazékok reakciói nukleofilekkel



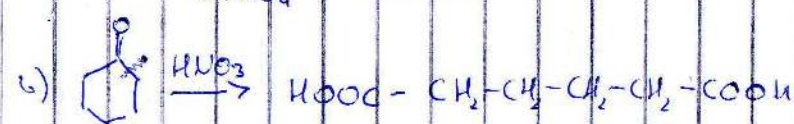
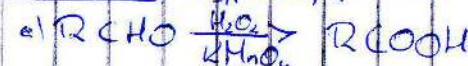
Reakciók (Oxoszármazékok)

2) Elektrofílnukleofílus (SE)

→ Oro-enol tautomeria:



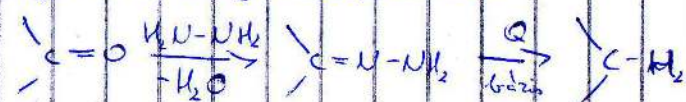
3) Oxidáció O_2 , nem oxidál, csak az egész



4) Redukció



b) Wolff-Kishner-Huang-Minlon-redukció

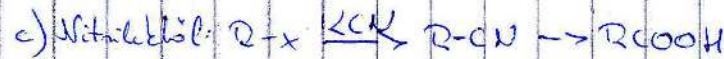
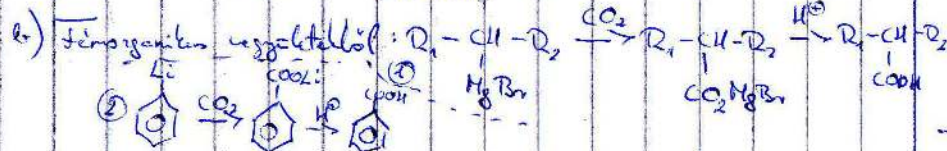
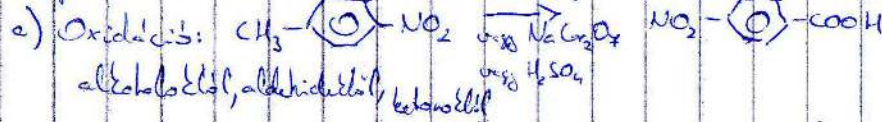


Karbonvegy- és karbonvegyértékek

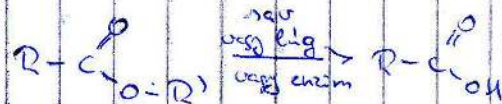
Előállítás (Karbonvegy)

Karbonvegy (R-C(=O)OH)

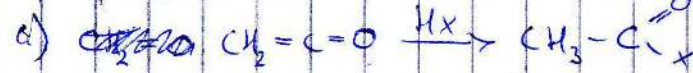
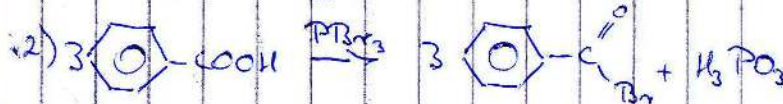
1) Preparatív módszer



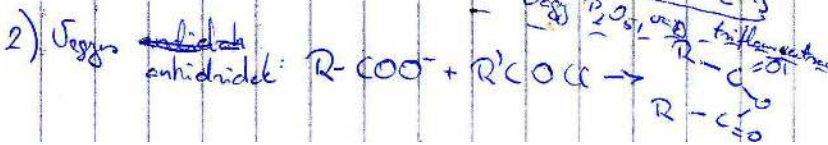
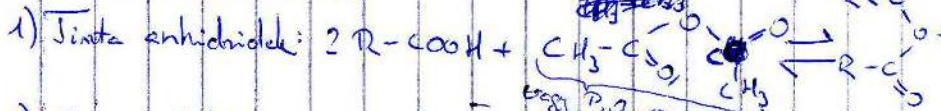
2) Kémiás termékek előállítására: $\text{R-C(=O)OH} \xrightarrow[\text{veg. elem}]{\text{veg. elem}}$ (karbonsav + glicerin) (k-m + alkohol)



Karbonvegyhalogenidek: (R-C(=O)X)

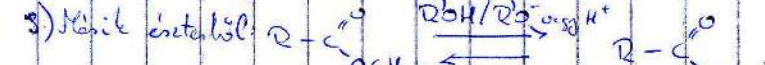
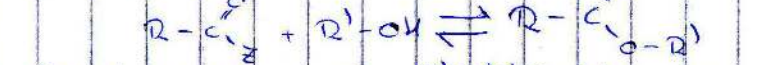
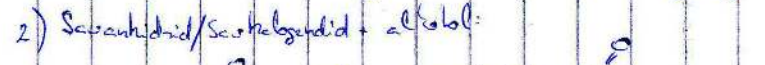
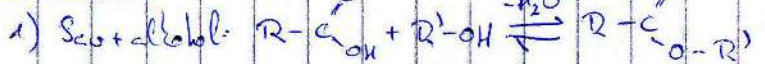


Karbonvegyanhydridek: (R-C(=O)X)



Előállítás (Karbonvegy)

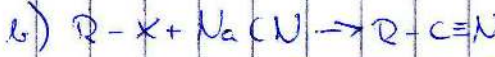
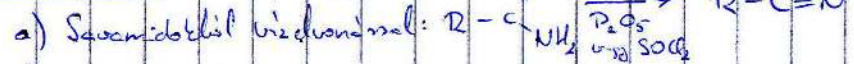
Esterek (általános képlet: R-C(=O)OR')



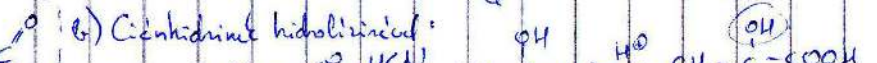
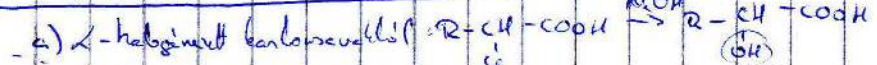
Savamidok (általános képlet: R-C(=O)NHR')



Nitrilek (R-C≡N)



Glükonikarbonvegy előállítás:

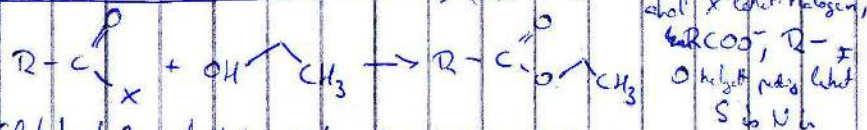


Reakciók

1) S_N-Brin reakciók

Aciditás: alkohol $\ll$ karbonsav $\ll$ éter $\ll$ szénhidrogén
 pK_a : $10 \downarrow$, $1 \downarrow$, 10 , 1

2) Nukleofil substitúció (acilezés) (S_NAc)



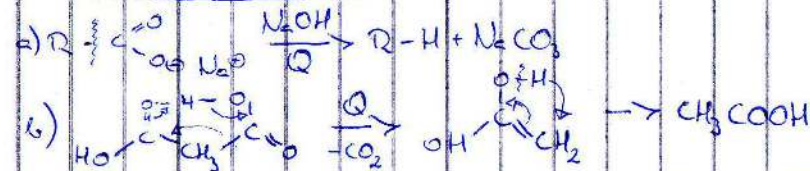
3) Elektrofil substitúció (acilezés) (SEAc)

→ Friedel-Crafts acilezés:

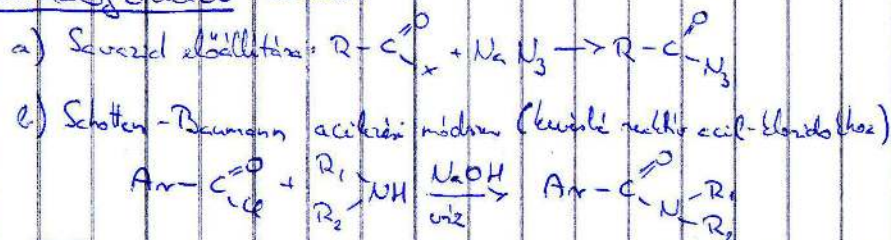


→ Acilezés reakciók: keton > szénhidrogén > szénhidrogén > éter > nitril > amid > sav

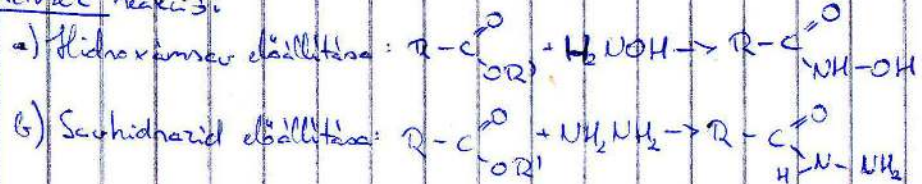
Karbonsavak decarboxilációja:



Szénhidrogén reakciók

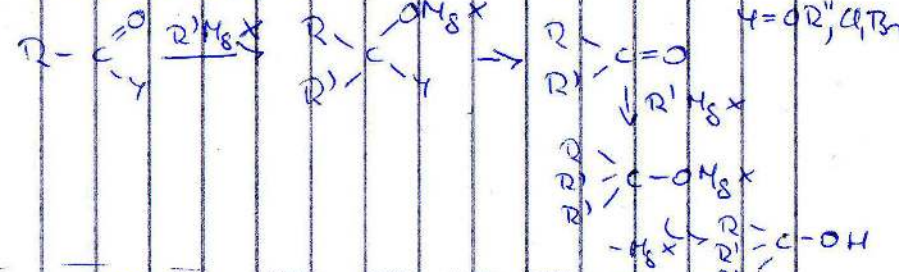


Éterek reakciói

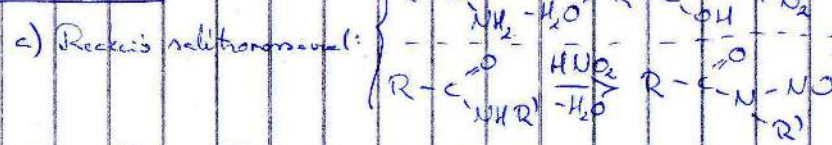


Reakciók

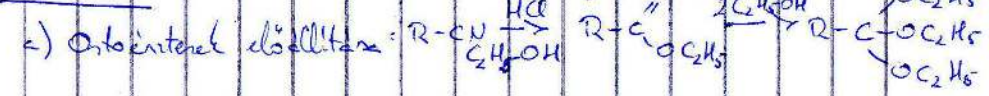
éter-alkohol előállítás: éterből és szénhidrogénből



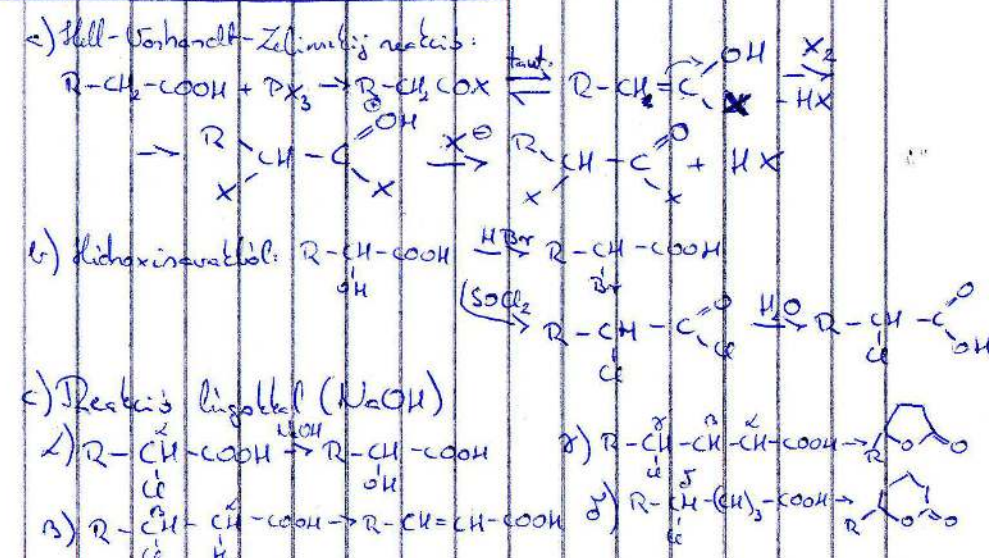
Savamidok reakciói:



Nitrilek reakciói

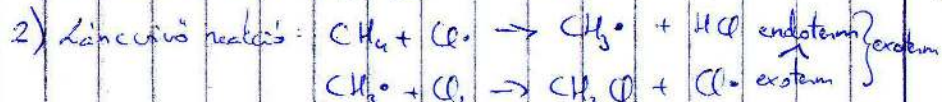
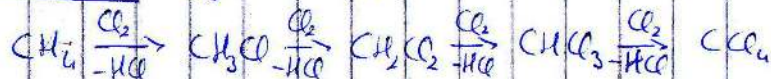


Halogénezett karbonsavak (előállítás)



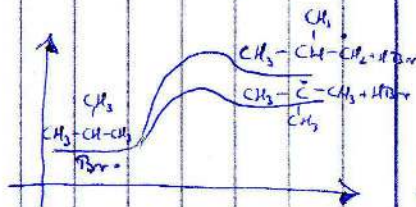
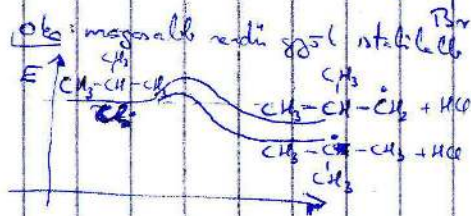
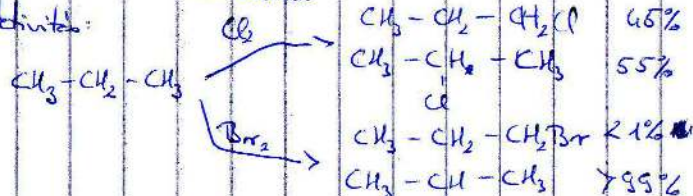
Halogénképződés

Előállítás: szubsztitúciós halogénezés (nukleotikus) - (S_NR)

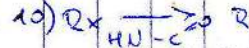
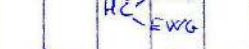
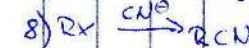
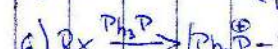
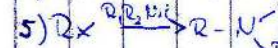
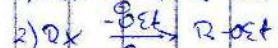
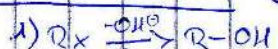


Halogénreaktivitás: $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2 \rightarrow$ endoterm, nem reagál

Selektivitás:

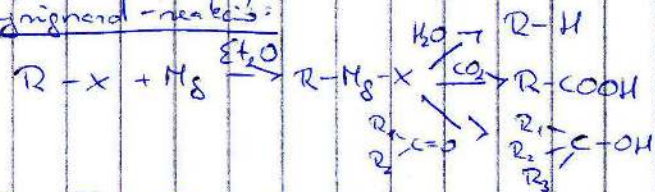


Alkyláció: nukleotikus



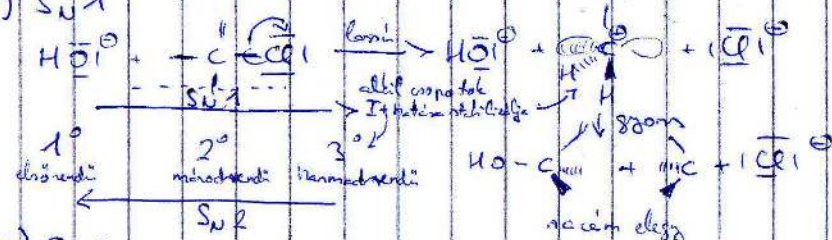
Reakciók (Halogénképződés)

Grignard-reakció:



Alkyl nukleotikus reakció:

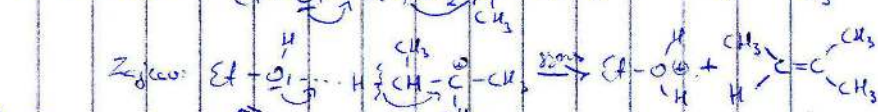
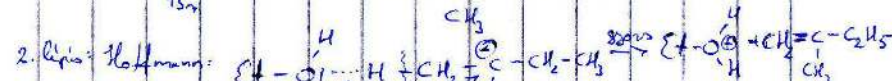
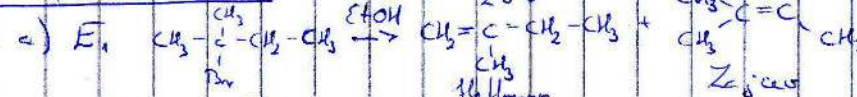
a) S_N1



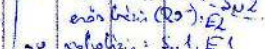
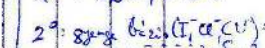
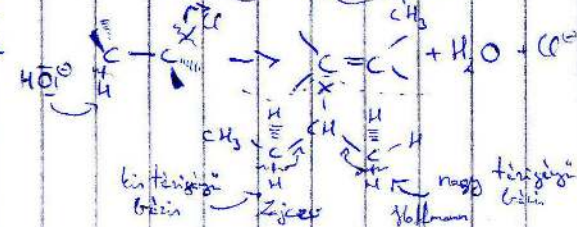
b) S_N2



Alkyl elimináció:



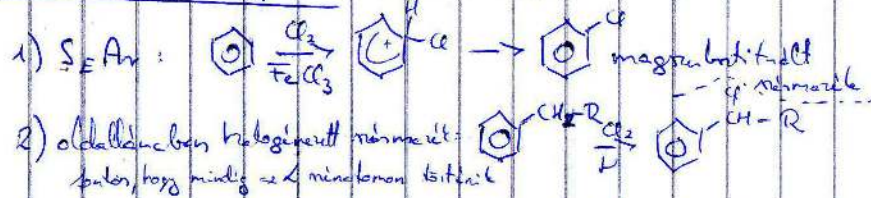
b) E₂



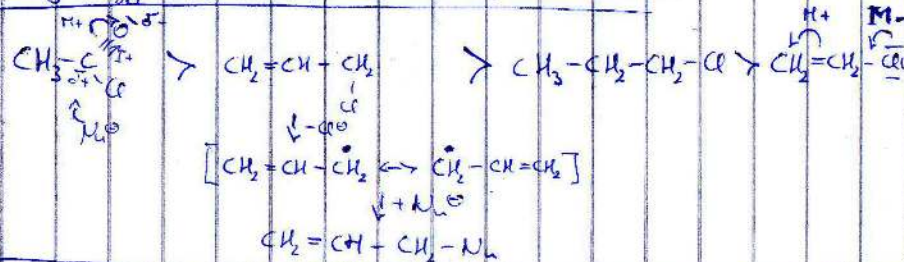
Alkyl elimináció: az elimináció során a C-H és C-X kötések egyidejűleg törnek, és a C=C kötés képződik.

Halogénaromás

Atomias halogénvegyületek előállítása



Halogénvegyületek reaktivitása nukleofilekkel szemben

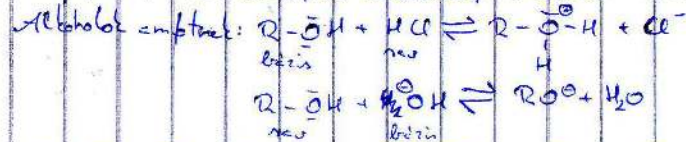


Alkoholok és fenolok

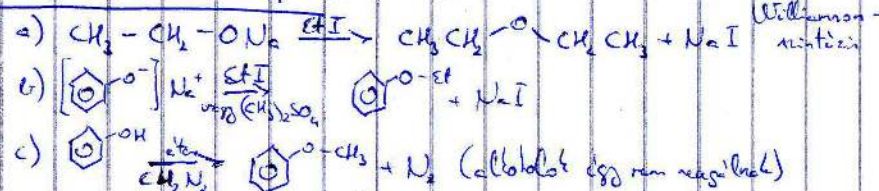
Alifás hidroxvegyületek: alkoholok ($R-OH$)
 Aromás hidroxvegyületek: fenolok ($Ph-OH = \text{benzolgyűrű}-OH$)

Sorrend: erőségi sorok > karbonátok > nitrilok > fenolok > alkoholok

oldalláncban $I > Br > Cl$ - az reaktivitást növeli az oxiditást
 a fenolok erősebb savak, mint az alkoholok, mert a fenolát ion stabilabb

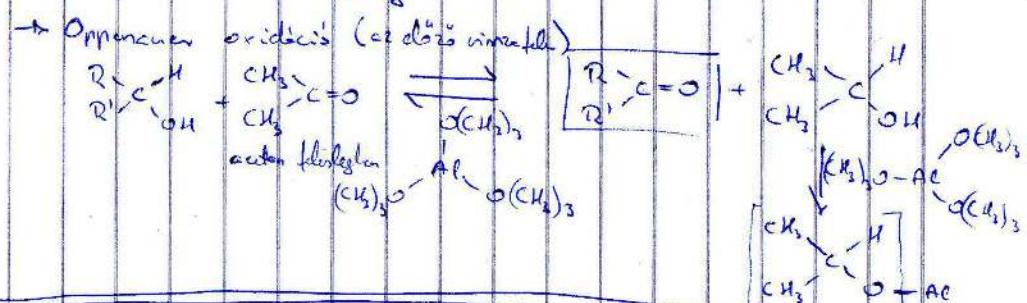
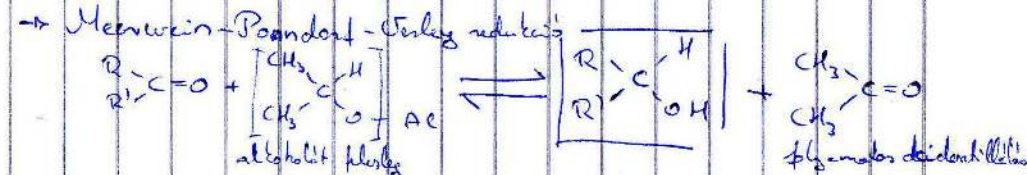
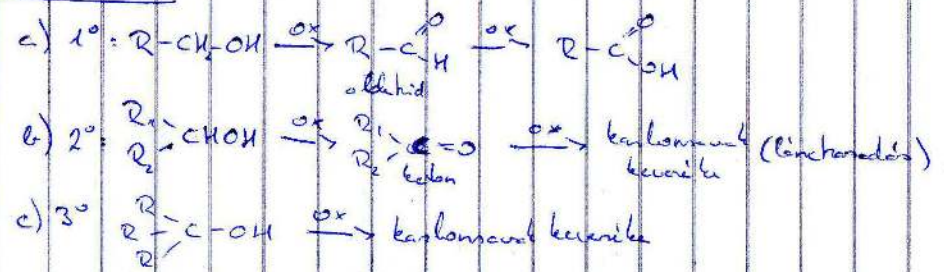


1) Alkilezés (éterképzés)



Alkoholok és fenolok

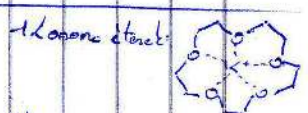
2) Oxidáció



Éterek

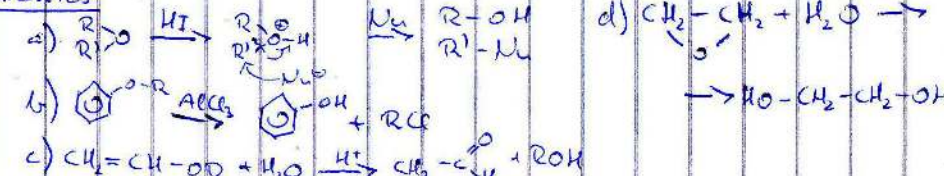
Alkylaréter: R_1-O-R_2

Fenylaréter: $Ph-O-R$



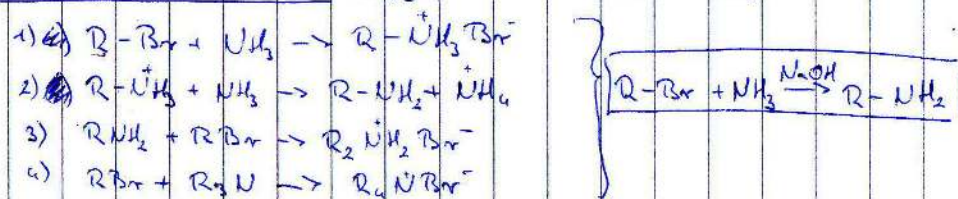
a) alkoholok védett nitriljei (hisz nehezen pl. stabilizál)
 b) a nitril oldószere

Éterképzés

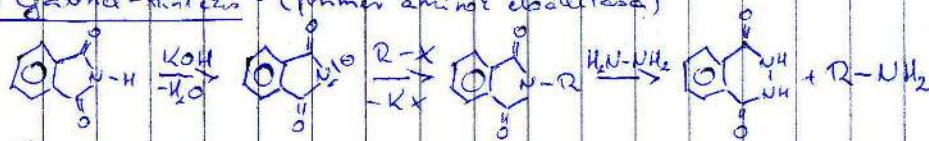


Előállítás (Aminok)

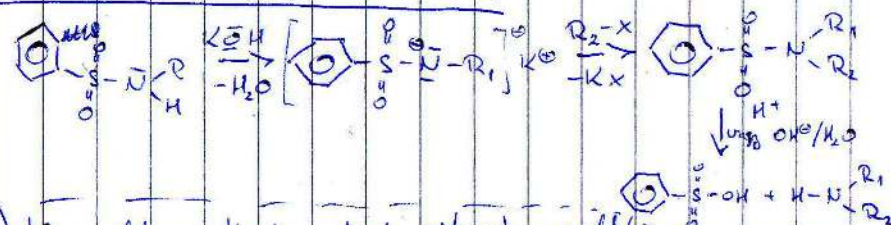
1) Aminok alkilezése: (eggyértékű aminok előállítása)



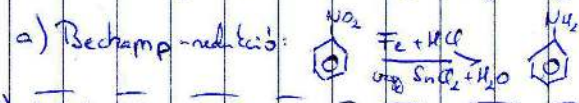
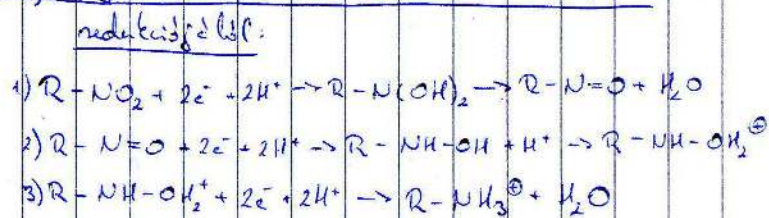
2) Gabriel-nitézis: (primer aminok előállítása)



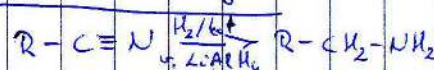
3) Szekunder aminok előállítása:



4) Magasabb oxidációs számú nitrogén vegyületei:



5) Nitrilek redukciójával

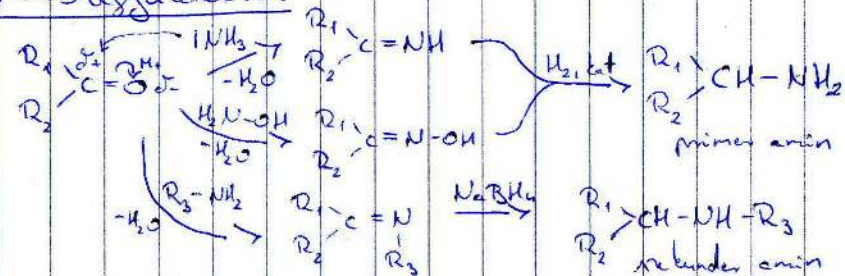


6) Savamidok redukciójával:

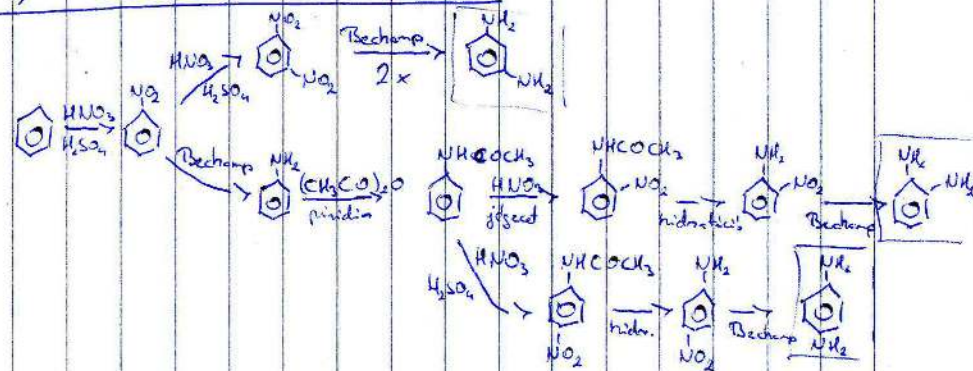


Előállítás (Aminok)

7) Oxoszármazékokból



8) Kétértékű aminok előállítása:



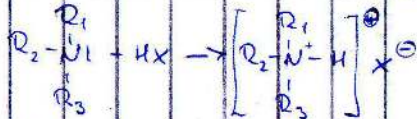
Bázicitás: nő a nitrogénen az elektronhiány $\Rightarrow$ nő a bázicitás

gyegettség: $R_3N > R_2NH > RNH_2 > NH_3$

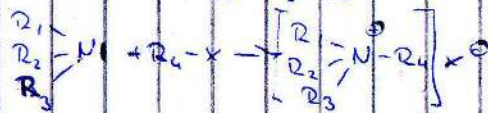
széles: $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3 > PhNH_2$

Reakciók (Aminok)

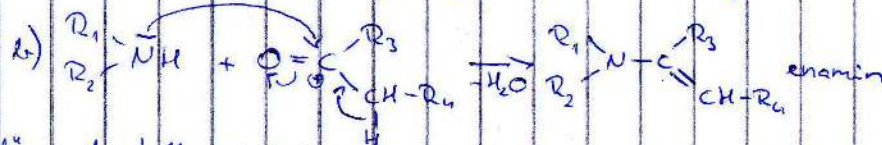
1) Sók képzése



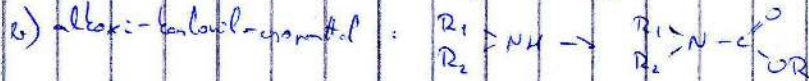
2) Alkilezés



3) Reakció oxo-vegyületekkel:



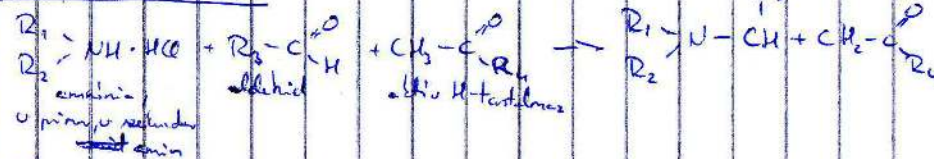
Védőcsoport: kell, mert kölcsönösen protonálhatók vagy reagálnak elektrofililekkel



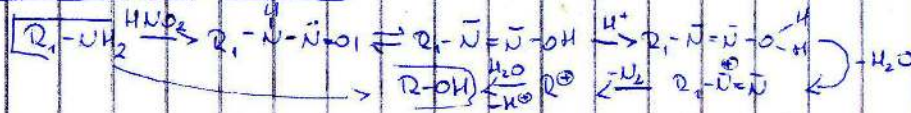
4) Acilézis



5) Mannich reakció:

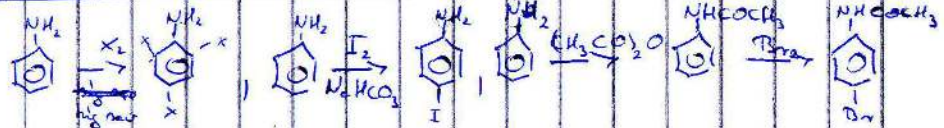


6) Reakció nitrózósavval:

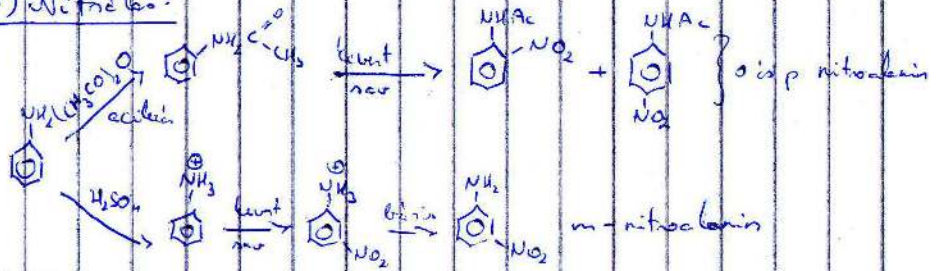


Reakciók

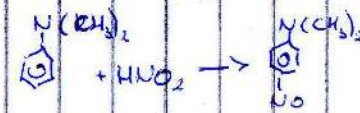
7) Aromás aminok szimmetrikáció:



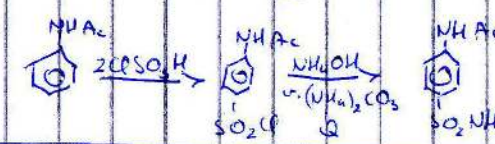
8) Nitrozálás:



9) Nitrozálás:

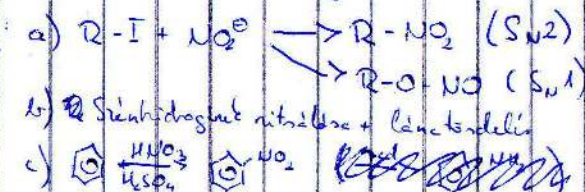


10) Sulfonálás:



Nitrovezeték

Előállítás:



Redukció:



Aciditás:

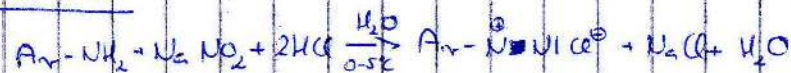
gyengén savas kénhatású

Aromás diazóniumvegyületek és kinvegyületek

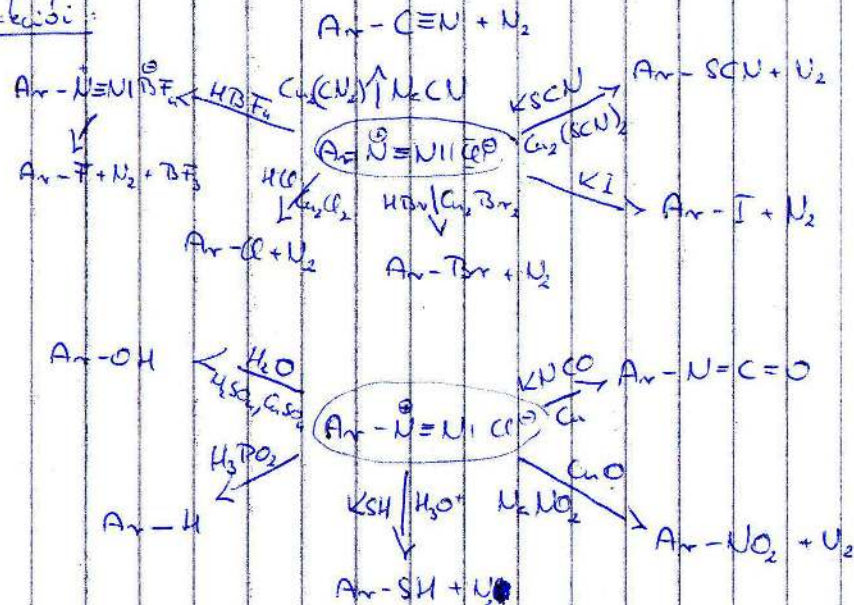
Aromás diazóniumvegyületek

Általános képlet: $\text{Ar}-\text{N} \equiv \text{N}^{\oplus}$

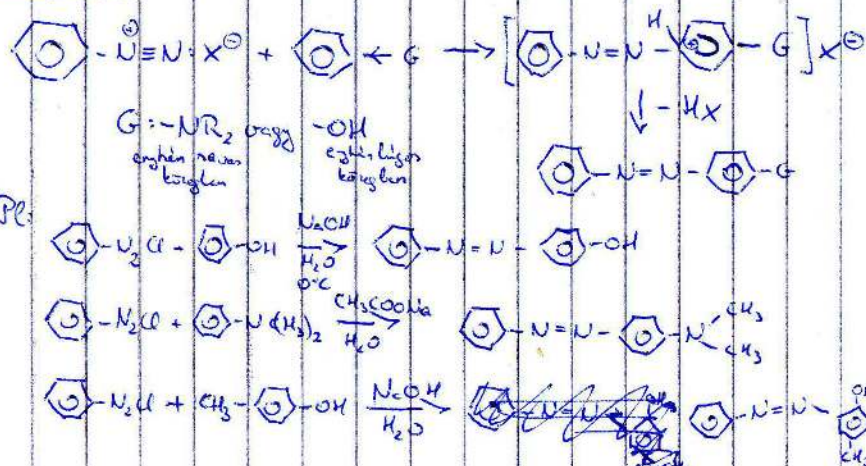
Előállítás:



Reakciói:

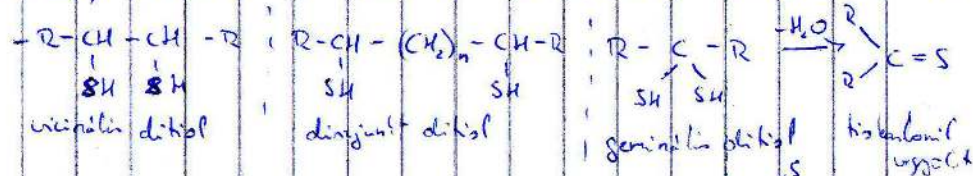


Azokoprolis:

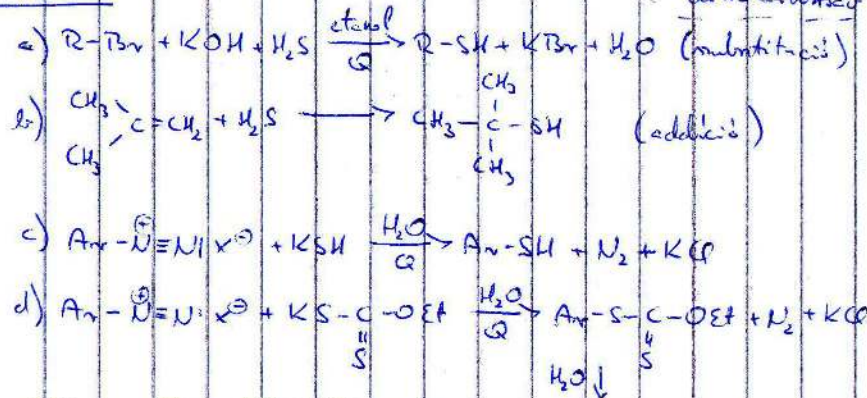


Kinvegyületek

Triszból, tioéterek (multiszból, dimultiszból, multiszból, multiszból, multiszból)



Előállítás:



Aciditási: gyenge savak, de erősebb a megfelelő oxigénvegyülettel
 $\text{H}_2\text{S} > \text{Ar}-\text{SH} > \text{R}-\text{SH}$

Oldékonyság: viszonylag rosszul oldódik (H₂SO₄ csoporttal jellemezhető)

Reakciói:

