**Kemija**

**Alkeni**

**Pridobivanje alkenov**

**a) Iz alkanov s krekingom** (alkan –(Δ)  alken) Gre za razpad (cepitev) C-C vezi-Nastane pri določeni temperaturi, katalizatorju in pomajkanju zraka.

**b) Z eliminacijo:**

* **vode iz alkohola**-dehidrizacija (alkohol –(kislina H2SO4)alken)
* **ogljikovega halogenida iz halogenalkana** (R-CH2-CH2-Br –(KOH/-HBr) RHC= CH2 )
* **halogena iz dihalogen alkana** (CH3-CHBr-CHBr-CH3 ---(Zn /-ZnBr2)CH3-CH ≡ CH3)

Lahkota elminacije je odvisna od jakosti vezi C-halogen (najlažje poteče pri jodu, najtežje pri fluoru), strukture molekule (najlažje pri terciarnih halogenidih,najtežje pri primarnih. Vzporedna reakcija je substitucija, saj se atom halogena lahko zamenja s hidroksilno ali katero drugo skupino

**c)Hidrogeniranje alkina** (CH ≡ CH – (H2) CH2 = CH2)

**Reakcije alkenov**

Tipične reakcije alkenov, so adicije na dvojne vezi.

**a) Adicija halogenov** (Predvsem Br in Cl, reakcija s F je preveč burna, ker razpadejo molekule, pri J pa poteče težko ali sploh ne)\_halogena se vežeta na sosednja C atoma- nastanejo vicinalni dihalogenidi (CH3CH2 = CH2 –(Br2/CHCl3) CH3CHBr = CHBr)

**b) Adicija vodika na alkene (hidrogeniranje):** za potek je potreben katalizator (platina,paladij nanesena na porozen nosilec npr. oglje): ciklopenten —H2 / (Pd/C)  ciklopenten

**c) Adicija vodikovih halogenidov**: heks-3-en --(H-F) 3-fluoroheksan

Ta adicija na nesimetrične alkene lahko daje dva produkta. Primer:

propen + HCl 

1.) 1 kloro-2- metil propan 2) 2kloro-2-metilpropan –glavni produkt

Vendar ob upoštevanju Merkovnikovega pravila(H se veže na tisti C atom ,ki ima že prej več H atomov)bo se odločimo za 2. možnost, kjer nastane glavni produkt.

**d) Oksidacija s KmNO4** (vijoličen;močan oksidant ki druge oksidira,sebe pa reducira; z njim dokazujemo nenasičenje):

* v kislem: H2C = CH2+2KMnO4+H2SO4CH2OH-CH2OH +MnSO4(brezbarven) +K2SO4
* v bazičnem : H2C = CH2+2KMnO4(vijoličen)+H2o CH2OH-CH2OH(brez barven) + MnO2 +KOH(rjavočrna oborina)

**e) Adicija vode na alkene** (ker je voda šibka kislina je treba reakcijo katalizirati z možno kislino, npr žveplovo) H3C – CH = CH2 ---H2O/ H2SO4  H3C-CHOH-CH2H

Ta reakcija je pomembna za pridobivanje alkoholov.Tudi tukaj velja Merkovnikovo pravilo, zato ne morem pridobivati primarnih alkoholov razen etanola.

**f) Adicija alkohola na alkene:** nastanejo etri

**g) Polimerizacija-**adicijska reakcija,ki poteče verižno. Ena molekula alkena reagira z drugo, nastali vmesni produkt pa reagira s tretjo….

-[-CH2-CH-]n-

|

CH3

****

To so alkeni ki imajo v molekuli dve dvojni vezi (če jih imajo več so polieni). Glede na lego dvojih vezi jih delimo:

* **izolirane** (dvojne vezi so dovolj daleč narazen, da ne vplivajo druga na drugo)
* **konjugirane** (loči jih le ena enojna vez) CH2=CH-CH=CH2
* **kumulirani** (dvojni vezi sta zaporedoma vezani) CH2 = CH2

**Konjugirane dvojne vezi:**

**a) Elektrofilna adicija**:Adicije na 1,3 diene lahko potekajo na eni od dvojnih vezi (mesta 1,2) ali prek celotnega sistema (mesta 1,4)

buta-1,3-dien –Br2 1,2 dibromobut-3-en + 1,4 dibromobut-2-en

Pod ostrejšimi pogoji (60 °C) je več tega

Pod milejšimi pogoji (25 °C) je več tega

**b) Polimerizacija** –naravni kavčuk

CH2 = C –CH = CH2  -[-CH2-C=CH-CH2-]n-

|

CH3

**c) Kopolimerizacija** več nasičenih spojin se združi in polimerizira – umetni kavčuk

**Alkini**

Značilnosti

* Splošna formula: HnH2n-2
* Trojne vezi
* končnica –in
* hibridizacija sp
* linearna oblika, koti 180° (1 δ in 2 π vezi)
* Alkini so manj reaktivni kot alkeni, ker je trojna vez krajša od dvojne (enojna je najdaljša), kar pomeni večji privlak med C atomi in zato se ta vez težje razcepi za razcep je potrebne več energije.

pridobivanje alkinov

**a) Industrijsko pridobivanje** etina ali adetilena iz kalcijevega dikarbida

CaCO3 –segrevanje pri 1200 °C CaO+ CO2 kalcijev oksid (žgano apno)

CaO + 3C –segrevanje v el. pečici pri 2000 °C s koksomCaC2 (karbid) +CO

CaC2 + 2H2O HC ≡ CH etin +Ca (Oh)2 –apnica

**b) Kreking** (iz večjih nasičeni spojin, dobimo manjše nenasičene ali nasičene)

3C4H10 + 2H2O –segre. 2HC ≡ CH + 2CH2 = CH2 + CH4 + 2O +7H2

**c)Eliminacija halogenov** (laboratorijska priprava)

R-CH-CH-R + 2KOH R-C≡C-R + 2KBr + 2H2O

| |

Br Br



Značilne reakicje so :adicije, reakcije z močnimi bazami, v katerih nastopajo alkini kot kisline.

**a) oksidacija alkina** (zelo eksotermna)

2C2H2 + 5O2  4CO2 + 2H2O

**b) elektrofilna adicija vode**

H-C≡C-H + H2O –H2SO4 /HgSO4 H- CH = CH-H premestitev  CH3-CHO etanal (premestitev) ravnotežje premaknjeno proti aldehidu in je aldehid končni produkt-tavtomerija

**c) adicija vodikovega halogenida**

H-C≡C-H–HBr/počasi-alkani niso reaktivni H2C=CHBr–HBr/hitrejeH3C-CHBr2

(pri vezavi H-ja spet upošetevamo Merkovnikovo pravilo)

**d) Adicija vodika**

H-C≡C-H –H2 H2C = CH2 –H2 H3C-Ch3

**e)polimerizacija**

H-C≡C-H ---polimerizacija  ali

**f) Zamenjava** H s kovino (elektrofilna substitucija) –nastane zaradi kislega karakterja

R-C≡C-H + Cu+  R-C≡CCu + H+

**Areni**

****

* Enaka zgradba kot benzen
* Vezi so enakovredne (zato krogec)
* Sp2 hibridizacija –trikotna zgradba 120°
* 6πe- so delokarlizirani  π vezi so prste-tvorijo oblak posledica:so manj reaktivni kot alekni

****

1. Cikloheksen + H2  cikloheksan (eksotermna reakcija,ΔH= -120kJ/mol)
2. Cikloheksa-1,3-dien + 2H2  cikloheksan (eksotermna,ΔH= -232 kJ/mol)
3. Cikloheksa-1,3,5-trien + 3H2  cikloheksan (eksotermna,ΔH= -208kJ/mol)

****- Vsebujejo enega sli več aromatskih obročev (4n-št. obročev + 2)π elektronov;velika nasičensot C-saje pri gorenju, ne reagirajo kot prave nenasičene spojine

**a)Strukurirani derivati benzena:**

* **Fenol**( obroč+OH)
* **amilin=**fenilamin (obroč+NH2; barvilo)
* **Benzojska kislina** (obroč+C=O-OH)
* **Klorobenzen** (obroč+Cl)

**b) Kondenzirani aromatski sistem:**

naftalen: C10H8

antracen: C14H10

**c)Heterociklične spojine z aromatskim značajem**

****

1. **Katačlični kreking**

CH3(CH2)5CH3 –eliminacija/-H2metilcikloheksan--- eliminacija/-H2toluen (kot prej, samo da je še krogec noter)—substitucija/H2benzen + CH3+

****

# Elektrofilna substitucija

Benzen + E+  E kompleks obroč –E-H  obroč –E + H+

# Bromiranje (Katalizator za razcep vezi Br- Br je ALCl3 FeBr3)

Br2 + AlCl3 [AlCl3Br]- + Br+

benzen + Br2 –AlCl3 bezen –H-Br benzen-Br + H+ + Br-

1. **Nitriranje (**HNO3, H2SO4-katalizator)

benzen + HNO3 –H2SO4 bezen –H-NO2 benzen-NO2 + H+

1. **Sulfuiranje** (SO3, katalizator H2SO4)

benzen + SO3 –H2SO4  benzen –H –SO3  bezne-SO3H

1. **Alkiniranje** (iz halogenalkanov-katalizator AlCl3, FeBr3)

Benzen + CH3Cl –AlCl3 benzen-H-CH3  benzen –CH3 + HCl

****

****

a) 2,4,6 ali orto in para mesta

b) 3,5 ali meta mesta

****

R-X X=Cl,Br,I,F

R=lahko je 1.aromatski ali 2. alifatski (2a)ciklični 2b)aciklični)

****

## Halogen element povemo kot predpono s končnico –o

****

* Uporabljajo se za topila, anestezijo
* Delujejo kot potisni plini (nenasičeniCFC)uničujejo ozon (ozonske luknje)
* So brerzbarvni plini, tekočine
* Netopni v vodi (so pa v organskih topilih)
* Kloridi imajo manjšo gostot kot voda , bromidi, jodidi pa večjo
* Večja je molekula, višje je vrelišče



* Višja vrelišča
* Simetrične molekule

****

1. **iz alkoholov**

R-OH --- SOCl2  R-Cl + SO2 + H2O

R-OH --- HCl  R-Cl + H2O

R-OH --- PX3  R-X + H3PO3

R-OH --- HX  R-X + H2O

1. **iz alkenov**

CH3-CH=CH2 + HCl  CH3 – CHCl-CH3  (EL. ADICIJA)

****

1. **Substitucija**

R –X + Y-Z  R-Z + Y-X

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **R-X** | **Nukleofil** | Prozvod | **Ime** |
|  | OH- | R-OH | Alkohol |
|  | RO- | R-OR | Eter |
|  | HS- | R-SH | Tiol |
|  | RS- | R-SR | Tioeten |
|  | S-2 | R-SR | Tioeten |
|  | CN- | R-CN | Nitril |
|  | NH3 | R-NH2 | Primarni |
|  | NH2R | RNHR | Sekundarni |
|  | NB3 | R-NR2 | terciarni |

****

### R-OH slpošna formula

- glede na C atom na katerega so vezani

* + primarni
  + sekundarni
  + terciarni
* glede na št. OH skupin
  + 1 OH = ol Hidroksi
  + 2 OH = diol Dihidroksi
  + 3 OH = triol Trihidroksi
  + več OH =poliol
* glede na radikal
  + alifatski
  + aromatski (posredno/neposredno vezan na obroč)

****

Tališča, vrelišča, gostota so odvisni od :

- Privlačnih sil med molekulami:Bolj so molekule polarne, večje so privlačne sile med njimi in več energije porabimo za razcep (večja so torej vrelišča in tališča)

- Relativne moelkulske mase:Večja je Ar, več molekulskih vezi lahko tvori in višja so tudi vrelišča in tališča

-Oblike molekul(razvejanosti):ravna veriga lahko tvori več vezi kot razvejana, zato so tudi V,T in G večja

-Topnost alkoholov:je kombinacija alkana (nepolaren) in vode (polarna)v vodi se topi zaradi vodikovih vezi (več je OH skupin, bolj so topne)

-Daljši kot je radikal bol prevladuje nepolaren značaj molekula (manj topne)



R-OH + Na R-O-Na+ + H2

B-OH + H2O  H3O+ + B-O-

****

a)Adicija vode na alkene (alken+voda vodna para 330-350 °C. pritisk,H2SO4,oksidi Al  alkohol) Pazi na Merkovnikovo!!!!

b)Hidroliza alkih halogenidov (nukleofilna substitucija) R-X + OH- (aq) –segreevanjeR-OH + x- (aq)

c)Redukcija aldehidov in ketonov 1.) propanal –LiArH4primarni alkohol 2.) propanon –LiArH4 sekundarni alkohol

d) Flumentacija glukoza -CO2+ etanol +energija

e)Iz nafte

****

**1.Oksidacija**

primarni aldehidi karboksilna kislina  CO2 + H2O

sekundarni ketoni kislina  CO2 + H2O

terciarni –posebni pogoji-sežig,močan oksidant CO2 + H2O

**2.Dehitratacija** (odcep vode iz alkoholov-najlažje poteče pri terciarnih, bolj reaktivni)

CH3CH2OH –H2SO4 CH3CH2OH2 ----

1. ----- temp>170°C  H2C = CH2,
2. ----- temp<170°C,pribitek etanola C2H5O – SO3H
3. ----- temp<170°C,pribitek kisline C2H5 - O - C2H5

3.Etrenje (alkohol + alkohol  eter -O-+ voda)

4.Estrenje (Alkohol + kislina  ester -COO + voda)

****

Ar (aromatski obroč) –OH

****

Vrelišče, tališče:

* narašča z večanjem št. OH skupin
* bolj simetrična molekula se težje raztopi (višje T in V)
* so bolj kisli od alkoholov (Ker so π e- in O skupaj delokalizirani zelo radi oddajajo svoj proton, kar jih naredi bolj kisle) fenol +vodaH3O+ +benzen-O-

****

**a) iz natrijevega benzensulfanata**

benzen-SO3Na + NaOH  benzen-OH + Na2SO4

benzen-OH + NaOH  benzen-O-Na+ +H2O

benzen-O-Na+ +H2SO4 benzen-OH (=fenol) + NaHSO4

**b) iz klorobenzena**

benzen-Cl +Na OH  benzen-OH (=fenol) + NaCl

benzen-OH (=fenol) + NaOH  benzen-O-Na+ + H2O

benzen-O-Na+ +HCl benzen-OH (=fenol) + NaCl

**c)Industrijsko pridobivanje**

benzen + propen –T,p H3PO4 benzen–propan – O2/oksidbenzen –propanojska kislina –H+ benzen-OH + CH3CH2CHO(propanon)

****

**a)Bromiranje fenola**

fenol + 3Br2  1,2,3,5 Br benzen + 3HBr

Dokaz fenola v odpadnih vodah:bromovica + raztopina fenola

**b)Nitriranje fenola**

fenol --3HNO3,H2SO4 1,3,5 NO2 fenol (=pirkinska kislina)

pri sobni temp: fenol --2O/HNO3, 25°C 1.) ali 2.)

1. 2NO2benzen (1hidroksi 2 nitrobenzen): Bolj hlapen
2. 4NO2benzen (1hidroksi 4 nitrobenzen): Manj hlapen

**c)Sulfeniranje fenola**

fenol –H2SO4 1.) ali 2.)  1.) 25°C 2- SO3H fenol 2.) 100°C  4- SO3H fenol

d)Oksidacija

1,4, dihidroksi benzen -- -2e- benzenovkimon + 2H+