

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT  
INSTITUTI**

**Texnologiya fakulteti kimyoviy texnologiya ta'lim yo'nalishi  
KT-178-15 gurux talabasi Hudoynazarova Gulbahorning  
“Organik kimyo” fanidan yozgan**

**R E F E R A T I**

**Qarshi – 2016**

## Aromatik uglevodorodlar

### *Reja:*

1. *Aromatlik halqa haqida tushuncha.*
2. *Benzol qatori uglevodorodlari, tuzilishi, nomlanishi*
3. *Aromatik uglevodorodlarning olinish usullari*
4. *Fizik va kimyoviy xossalari*
5. *Muhim vakillari*
6. *Ko'pyadroli aromatik birikmalar*

**Aromatlik halqalar haqida tushuncha.** Aromatik birikmalar deganda o'ta to'yinmagan bo'lishiga qaramasdan, birikish reaksiyalariga qiyinchilik bilan, almashinish reaksiyalariga osonlik bilan kirisha oladigan, tuzilishida benzol halqasi bo'lgan birikmalar tushuniladi. Bundan tashqari aromatik birikmalar jumlasiga juda ko'p besh va olti a'zoli geterotsiklik birikmalar, ferrotsen, siklopropenil ioni va boshqalar mansubdir.

Aromatik birikmalar uchun juda ko'p reaksiyalarning oson borishi, oksidoluvchilar ta'siriga chidamliligi, qo'shbog' uzilishi hisobiga boradigan reaksiyalarning qiyin, vodorodni turli elektrofil agentlarga oson almashinishi kabi hususiyatlar xosdir.

Organik birimlar aromatik bo'lishlari uchun Xyukkel qoidasi  $4n+2$  ( $n=0,1,2,3\dots$ ) ni qoniqtirishi shart, ya'ni molekuladagi  $\pi$ -elektronlar soni 2,6,10 va xokoza bo'lganda molekula aromatik bo'lishi mumkin.

**Aromatik birikmalarning sinflanishi.** Aromatik birikmalar asosan ikki guruhga – bir benzol halqali va ko'p benzol halqali birikmalarga bo'linadi. Aromatik birikmalar ham aromatik halqadagi vodorodni galogen, gidrosil va boshqa funksional guruhlarga almashganligiga qarab funksional almashgan birikmalarga bo'linadilar. Ko'p benzol halqali aromatik birikmalar ham o'z navbatida, jipslashgan va jipslashmagan ko'p benzol halqali birikmalarga bo'linadilar.

Aromatik birikmalarning manbalari. Aromatik birikmalarning manbalari bo'lib neft, gazkondensati, toshko'mir qatroni va boshqalar xizmat qiladi.

Toshko'mir havosiz, yuqori haroratda ( $1000-1200^{\circ}\text{C}$ ) da qizdirilganda toshko'mirga nisbatan o'rtacha 3 foiz atrofida koks gazi hosil bo'ladi. Bu gaz suyuqlantirilganda hosil bo'ladigan qatron (smola) tarkibida 200 dan ortiq organik birikmalar bo'ladi. Ularning ko'pchiligini aromatik birikmalar tashkil etadi.

Toshko'mir qatroni asosan besh bo'lakka ajratiladi:

1.  $170^{\circ}\text{C}$  gacha qaynaydigan birikmalar. Bular asosan uglevodorodlardan tashkil topgan bo'ladi va ularni yengil moy deyiladi.
2.  $170-230^{\circ}\text{C}$  gacha qaynaydigan bo'lak (o'rtacha moy) – asosan fenol va uning gamologlaridan tashkil topgan.
3.  $230-270^{\circ}\text{C}$  orasida qaynaydigan moy (og'ir moy) – asosan naftalin va uning gamologlaridan tashkil topgan.
4.  $270-340^{\circ}\text{C}$  – antratsenli moy.

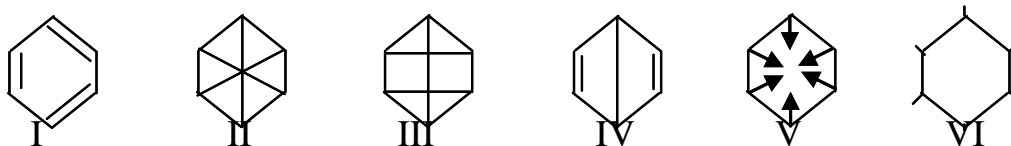
## 5. Qoldiq.

Bu bo'laklarning har birini dastlab ishqor, so'ngra kislota bilan ishlab qo'shimchalardan tozalanadi.

Aromatik birikmalarning muhim manbai bo'lib neft xizmat qiladi. Neft tarkibida 50, hatto undan ortiq aromatik uglevodorodlar bo'lishi mumkin. Undan tashqari, neft tarkibida sikloalkanlar va alkanlar neftni qayta ishlash vaqtida aromatik uglevodorodlarga oson aylanadilar.

**Tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi.** Aromatik uglevodorodlar  $C_nH_{2n-6}$ , bu yerda  $n \geq 6$ , umumiy formula bilan ifodalanadi. Aromatik uglevodorodlarning gomologik qatori benzol (benzen) dan boshlanadi.

**Benzolning tuzilishi.** Benzolni XIX asrning boshlarida Faradey yorituvchi gaz tarkibida borligini aniqlagan. Benzolning tarkibi aniqlangandan so'ng u uchun turli tuzilish formulalari taklif etilgan. Kekule (I), Klaus (II), Ladenburg (III), Dyurar (IV), Armstrong-Bayer (V), Tile (VI) benzol molekulasini uchun turlicha tuzilish formulalarini taklif etganlar.

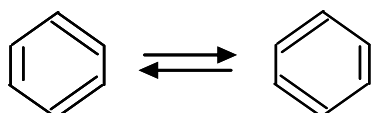


Yuqorida keltirilgan barcha formulalar alohida kamchiliklarga ega. Kekule formulasi bo'yicha benzol halqasidagi barcha uglerodlar orasidagi masofa teng bo'lmasligi kerak. Chunki  $-C=C-$  bog'ning uzunligi  $1,34 \text{ \AA}$  ga,  $-C-C-$  bog'ning uzunligi esa  $1,54 \text{ \AA}$  ga teng. Benzolning hosil bo'lish issiqligi siklogeksatriyen (I) nikiga qaraganda katta.

Kekule taklif etgan formulaga muvofiq benzol oddiy sharoitda bromni biriktirib olmaydi, kaliypermanganatni rangsizlantirmaydi, ya'ni qo'shbog'li birikmalarning xossalarini qaytarmaydi. Kekule formulasi bo'yicha benzolning ikki almashgan hosilalari izomerlarining soni ko'p bo'lishi kerak edi. Kekule ularni izomer deb hisoblaydi:



Lekin bunday izomerlarni xech qachon ajratib olib bo'lmagan. Buning sababini Kekule benzol halqasidagi bog'larning gipotetik assilyatsiyasida deb tushuntiradi, ya'ni



benzolni oksidlovchilar ta'siriga chidamliligini, oddiy sharoitda birikish reaksiyalariga kirishmasligi uning tuzilishida qo'shbog'larning

borligini inkor etadi. Yuqori bosim, harorat, katalizatorlar ishtirokida vodorod, galogenlar va ozonni biriktirib olishi esa uning tuzilishida 3 ta  $\pi$ -bog'lar mavjudligini isbotlaydi.

Hozirgi zamon fizik-kimyoviy tekshirish qurilmalari yordamida benzol molekulasining tuzilishi aniqlangan, bunga ko'ra:

1. Benzol molekulasidagi 6 ta uglerod kuchlanishsiz bir tekislikda yotadi:

2. Benzol molekulasidagi uglerod atomlari  $sp^2$ -gibridlangan holatda bo'ladi.
3.  $\pi$ -Elektronlarning buluti  $\delta$ -elektrolarning bulutini tekis qolaydi.
4. Benzol molekulasidagi barcha uglerod atomlari orasidagi masofa teng bo'lib, u  $1,39\text{\AA}$  ( $0,139\text{ nm}$ ) ga tengdir.

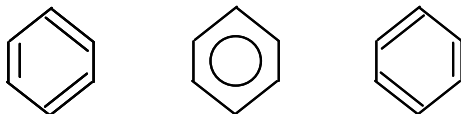
Benzol halqasidagi «bog'lar tartibi» 1,67 ga, ya'ni (C=C bog' tartibi 1 ga teng, C–C da 2 ga, C=C da 3 ga teng) oddiy qo'shbog' va uchbog'lar qiymatlari orasidagi o'rtacha qiymatga yaqin turadi.

Benzolning tuzilishini isbotlashda termodinamik hisoblar katta ahamiyatga ega. Benzol termodinamika jihatidan ancha barqarordir. Agar siklogeksenni gidrirlash issiqligi  $119,7\text{ kJ/mol}$  bo'lsa, benzolni siklogeksangacha gidrirlash uchun  $119,7 \times 3 = 359,1\text{ kJ/mol}$  issiqlik ajralib chiqishi kerak edi. Haqiqatda esa,  $150,7\text{ kJ/mol}$  kam issiqlik ajralib chiqadi. Bu esa benzolni gipotetik siklogeksatriyenga nisbatan  $150,7\text{ kJ/mol}$  ga barqaror ekanligidan dalolat beradi.

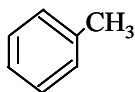
$150,7\text{ kJ/mol}$  issiqlikni benzol molekulasini barqarorlik (rezonans) energiyasi deb ataladi.

Yuqoridagilarga asoslanib, benzol molekulasini quyidagicha tuzilishga ega deya olamiz, ya'ni benzol tuzilishida  $\pi$ -bog'lar o'ta tutashib, aromatik sekstetni tashkil etadi. Shuning uchun C=C orasidagi bog'ni uzish uchun C–H orasidagi bog'ni uzishga qaraganda kam energiya talab etadi.

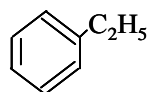
Hozirgi kunda benzol molekulasini ifodalash uchun quyidagi formulalardan shartli ravishda foydalanish mumkin:



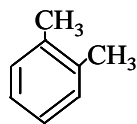
Benzolning bar almashgan hosilalarining izomerlari bo'lmaydi. Uning ikki almashgan hosilalarining 3 ta izomerlari mavjud.  $C_7H_8$  tartibli modda uchun bitta tuzilish formulasi,  $C_8H_{10}$  uchun esa 4 ta tuzilish formulasi mavjud:



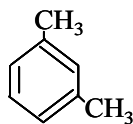
метилбензол



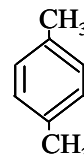
этилбензол



1,2-диметилбензол  
орто-ксилол

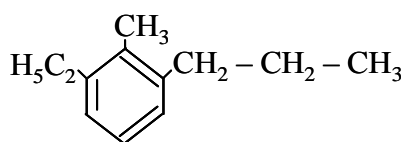


1,3-диметилбензол  
мета-ксилол

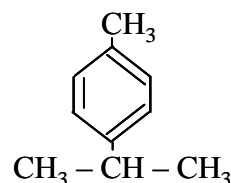


1,4-диметилбензол  
пара-ксилол

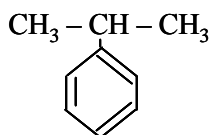
Agar benzol halqasida bir necha radikallar bo'lsa, raqamlar kichik radikal turgan joydan boshlanadi va quyidagicha nomlanadi:



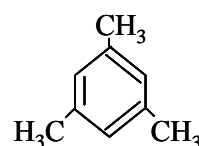
1-metil-2-etil-  
5-propilbenzol



1-metil-4-izopropil  
benzol, simol

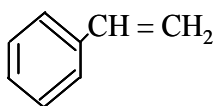


izopropilbenzol  
kumol

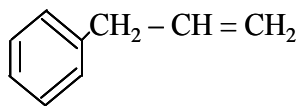


1,3,5-trimetilbenzol  
mezitilen

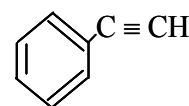
Agar benzol halqasida to'yinmagan uglevodorod qoldiqlari bo'lsa, unday birikmalar quyidagicha nomlanadi:



vinilbenzol  
stiroil

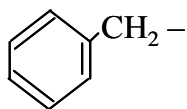


allilbenzol

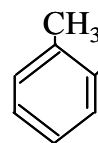


etinilbenzol  
fenilatsetilen

Benzol –  $C_6H_6$  dan hosil bo'ladigan qoldiqqa –  $C_6H_5$  fenil radikali deyiladi.  $C_7H_8$  dan hosil bo'lgan qoldiq benzil yoki o, m, p-tolillar deyiladi:



benzil



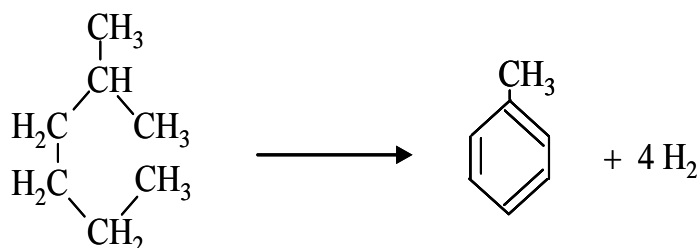
o-tolil

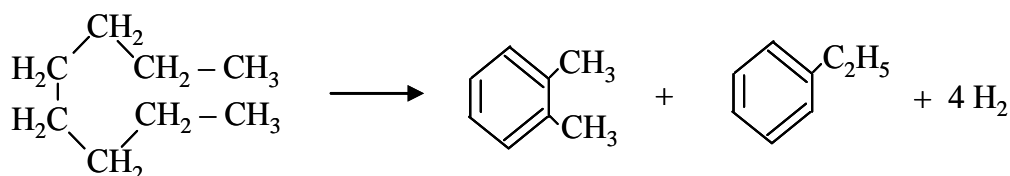
**Olinish usullari.** Aromatik uglevodorodlar neft, gaz kondensati, toshko'mir qatroni (smolasi) tarkibida ko'plab uchraydi va ulardan ajratib olinadi.

Aromatik uglevodorodlarning sintetik olish usullarini 2 guruhga bo'lish mumkin:

1. To'yingan va ochiq zanjirli birikmalardan olish. Bularga aromatik uglevodorodlarni to'yingan, etilen, atsetilen uglevodorodlaridan, sikloalkanlar, ketonlar va boshqa birikmalardan olish jarayonlari misol bo'ladi.

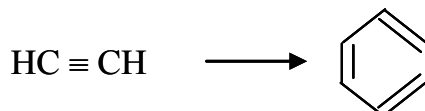
Geksan va uning gomologlari yuqori haroratda katalizatorlar ustidan o'tkazilganda 4 molekula vodorodni yo'qotib, aromatik uglevodorodlarga aylanadilar:



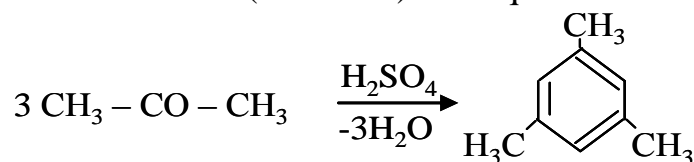


Bu jarayonda katalizator sifatida xrom-(III)-oksidi, rux oksidi va boshqalardan foydalanish mumkin. Bu jarayon uchta laboratoriyada rus olimlari B.A. Kazanskiy va A.F. Plate, V.L. Moldavskiy, G.D. Kamusher va boshqalar tomonidan bir vaqtda, bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ochilgan.

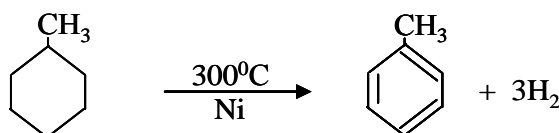
Atsetilen va uning gomologlari yuqori haroratda katalizatorlar ustidan o'tkazilganda aromatik uglevodorodlarni hosil qiladilar. Bu jarayonni Bertlo kashf etgan.



Dimetilketon (atseton)ni konsentrlangan sulfat kislota bilan qo'shib qizdirilganda 1,3,5-trimetilbenzol (mezitilen) hosil qiladi:

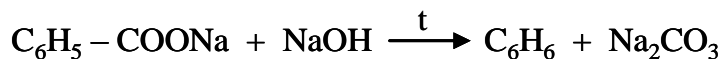


Sikloalkanlardan vodorodni tortib olish orqali aromatik uglevodorodlar olinadi:

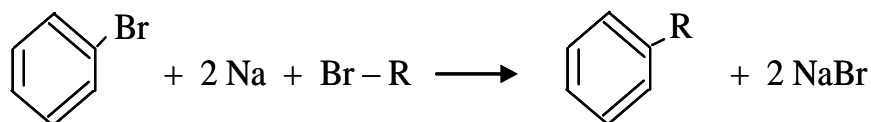


Bu jarayonni rus kimyog'ari N.D. Zelinskiy o'rgangan.

2-guruh. Aromatik uglevodorodlardan olish. Aromatik karbon kislotalar natriyli tuzlarini quruq o'yuvchi natriy bilan qo'shib qizdirilganda aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi:



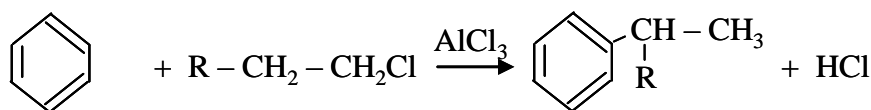
Benzolning gomologlarini galogenli hosilalardan Vyurs-Fittig reaksiyasi yordamida olish mumkin:



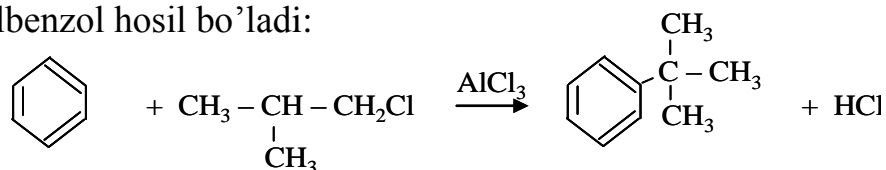
Bu reaksiyaning mexanizmi Vyurs reaksiyasining mexanizmi bilan bir xil.

Benzol gomologlari olishning muhim usullaridan biri benzolni alkilash reaksiyasi hisoblanadi. Bu reaksiya 1977 yilda Fridel-Krafts-Gustavson tomonidan ochilgan bo'lib, u benzolga katalizatorlar – suvsizlantirilgan alyuminiy xlorid,

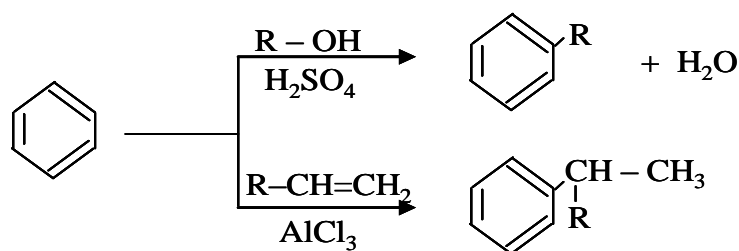
alyuminiy ftorid, rux, temir xloridlari ishtirokida galogenalkillar ta'sir ettirishga asoslangan:



Bu reaksiyaning kamchiligi shundan iboratki, reaksiya vaqtida benzolning bir almashgan hosilalari bilan birga uning ko'p almashgan hosilalari ham hosil bo'ladi. Undan tashqar, reaksiya vaqtida radikallar izomerlanadi. Masalan, alkillovchi agent sifatida izobutilxlorid ishlatilganda oxirigi mahsulot sifatida uchlamchi butilbenzol hosil bo'ladi:



Bu reaksiyada alkillovchi agent sifatida spirtlar va olefinlardan foydalanish mumkin. Bunda katalizator sifatida alyuminiy xloriddan tashqari konsentrlangan sulfat, ortofosfat, polifosfor, ftorid kislotalardan foydalanish mumkin:



Bu reaksiyaning mexanizmini o'rganish uchun juda ko'p ishlar amalga oshirilgan. Bunda reaksiya ta'sir etuvchi reagentlarni katalizatorlar bilan oraliq kompleks hosil qilishi orqali o'tishi aniqlanilgan.

Aromatik uglevodorodlar olishning yana bir necha usullari mavjud. Sanoatdagi ahamiyati kam bo'lganligi sababli bu usullar ustida to'xtalib o'tirmaymiz.

**Fizik xususiyatlari.** Aromatik uglevodorodlar asosan suyuqliklar bo'lib, kam holatlarda qattiq holda mavjud bo'ladilar. O'tkir xidga ega. Qaynash harorati tegishli to'yingan uglevodorodlarnikiga qaraganda yuqori. Masalan, benzol  $80,1^\circ\text{C}$  da, geksan esa  $68,8^\circ\text{C}$  qaynaydi.

Bir xil radikalli izomer alkilbenzollarning qaynash haroratlari bir-biridan kam farq qiladi. Aromatik uglevodorod molekulyar massasining har bir  $-\text{CH}_2-$  guruhiga ortishi uning qaynash haroratini o'rtacha  $30^\circ\text{C}$  ga ortishiga sabab bo'ladi.

Aromatik uglevodorodlarning zichligi va sindirish ko'rsatkichlari atsiklik va alitsiklik birikmalarnikiga nisbatan katta.

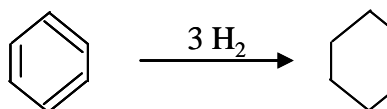
Aromatik uglevodorodlar suvda deyarli erimaydilar.

## Aromatik uglevodorodlarning fizik konstantalari

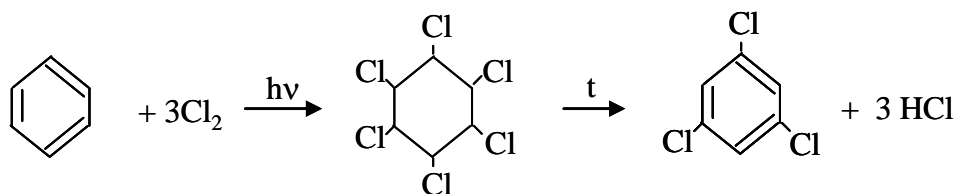
Aromatik uglevodorodlar	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash haroratlari, °C	Zichligi
Benzol	+5,4	80,1	0,8790
Metilbenzol	-92	110,5	0,8669
1,2-Dimetilbenzol	-28	144,4	0,8802
1,3-Dimetilbenzol	-53	139,1	0,8642
1,4-Dimetilbenzol	+13	138,4	0,8610
Etilbenzol	-95	136,1	0,8669
1,2,3-Trimetilbenzol	-25,4	176,1	0,944
Propilbenzol	-99,5	159,0	0,9618
1-Metil-4-izopropilbenzol	-67,2	177,2	0,8579

**Kimyoviy xossalari.** Aromatik uglevodorodlar birikish jarayonlariga qiyinchilik bilan, almashinish jarayonlariga oson kirishadilar, benzol halqasi oksidlovchilar ta'siriga o'ta chidamli.

**Birikish reaksiyalari.** Aromatik uglevodorodlarga vodorod yuqori haroratda (300°C), bosim (200-300 atm) va Ni, Pt, yoki Pd katalizatorlari ishtirokida birikib, tegishli sikloalkanlarni hosil qiladi:

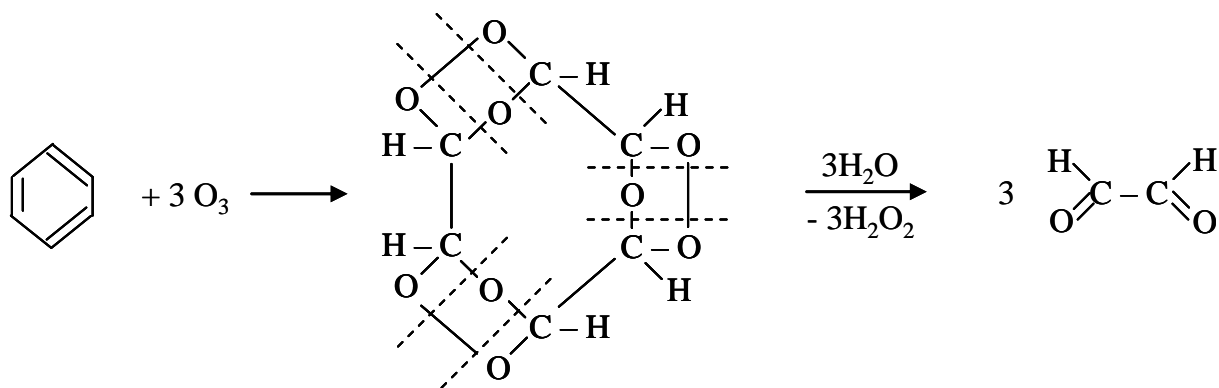


Ultrabinafsha nur ta'sirida benzol 3 molekula xlor yoki bromni biriktirib olib, geksagalogen benzolni hosil qiladi. Geksagalogen benzol qizdirilganda simmetrik trigalogenbenzolga aylanadi:



To'yinmagan birikmalarga o'xshash benzol ham ozon bilan ozonidlarni hosil qiladi. Hosil bo'lgan triozonidga suv bilan ta'sir etirilganda 3 molekula glioksalga parchalanadi:

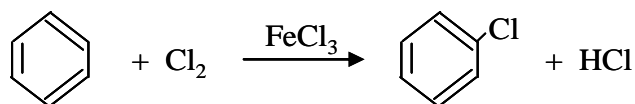




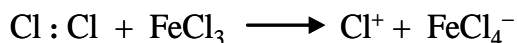
Yuqoridagi uchta reaksiya benzolning to'yinmagan birikma ekanligini isbotlaydi.

**Almashinish reaksiyalari.** Benzol va uning gamologlari galogenlash, nitrolash, sulfolash, alkillash, atsillash, kabi reaksiyalarga oson kirisha oladilar. Bu reaksiyalar katalizatorlar ishtirokida elektrofil almashinish mexanizmi orqali uch bosqichda sodir bo'ladi.

**Galogenlash.** Benzolga temir-(III)-xlorid katalizatori ishtirokida xlor yoki brom bilan ta'sir etilganda benzoldagi vodorodlar ketma-ket galogen atomiga almashina boradi. Almashinish yo'naltirish qoidasiga muvofiq boradi.

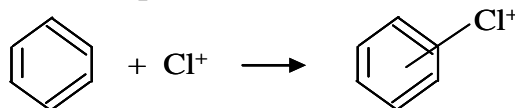


Temir xlorid ishtirokida xlor geterolitik parchalanishga uchraydi:

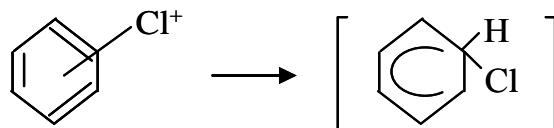


So'ngra reaksiya uch bosqichda sodir bo'ladi.

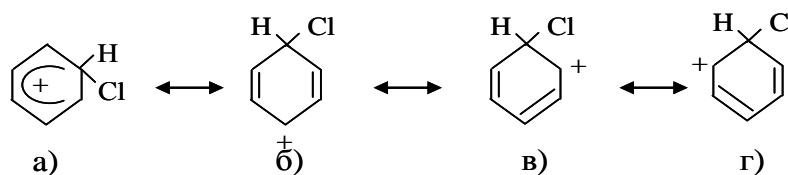
a)  $\pi$ -kompleks hosil bo'lishi.  $\text{Cl}^+$  - ioni benzol halqasidagi  $\pi$ -elektronlar bilan o'zaro ta'sir etadi. Natijada  $\pi$ -kompleks hosil bo'ladi:



b)  $\delta$ -kompleksning hosil bo'lishi.  $\delta$ -kompleks elektrofil agent benzoldagi birorta uglerod atomiga hujum qiladi va oraliq  $\delta$ -kompleks (karbokation) hosil qiladi:

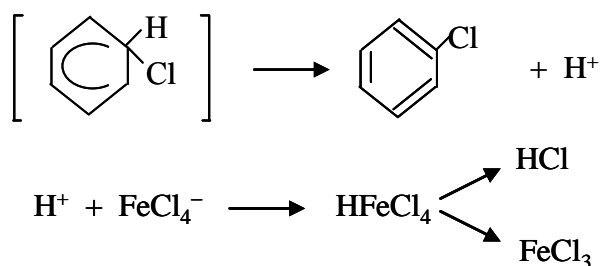


$\delta$ -kompleks quyidagi rezonans holatlarda bo'lishi mumkin:

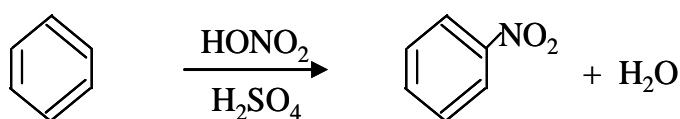


$\pi$ -kompleksda aromatik sekstet buzilmaydi.  $\delta$ -kompleks aromatik hususiyatga ega emas.

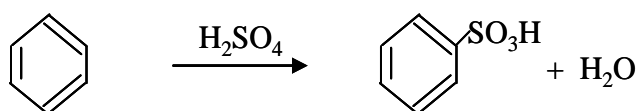
Oxirgi bosqichda  $\delta$ -kompleksdan proton  $H^+$  ko'rinishida ajralib chiqadi va oxirgi mahsulot hosil bo'ladi:



**Nitrolash.** Benzol va uning gomologlariga 50-60<sup>0</sup>C da konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi bilan ta'sir etilganda aromatik nitrobirikmlar hosil bo'ladi:

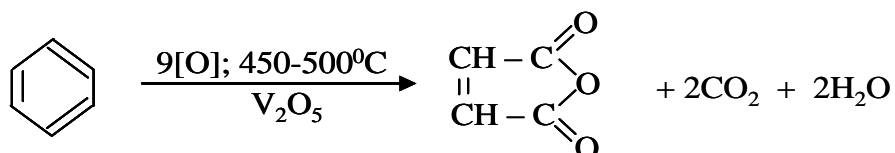


**Sulfolash reaksiyasi.** Aromatik uglevodorodlarga massa ulushi 65% dan yuqori bo'lgan sulfat kislota bilan ta'sir etilganda tegishli sulfokislotalar hosil bo'ladi:

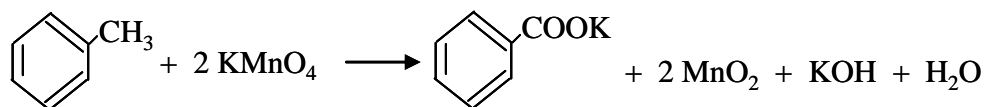


Yuqoridagi uchta reaksiya aromatik uglevodorodlarning qolgan sinf birikmalaridan farqlaydi.

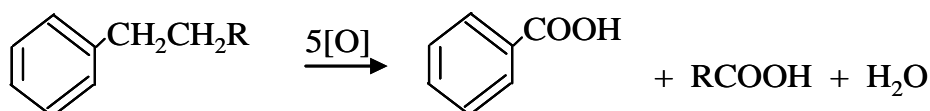
**Oksidlanish reaksiyasi.** Benzol halqasi oksidlovchilar ta'siriga o'ta chidamli. Oddiy sharoitda benzolga kaliypermanganat, vodorod peroksid, xrom aralashmasi kabi oksidlovchilar ta'sir etmaydi. Benzol katalizator ishtirokida yuqori haroratda havo kislorodi bilan oksidlanganda malein angidridini hosil qiladi:



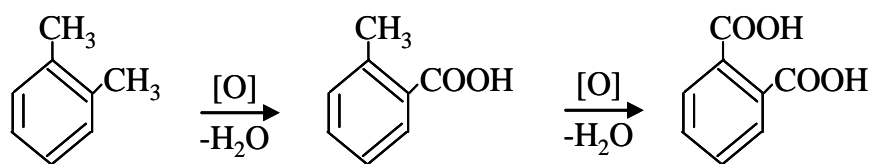
Benzolning gomologlari oson oksidlanadilar. Masalan, toluol kaliy permanganatning suvdagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda benzoy kislota hosil qiladi:



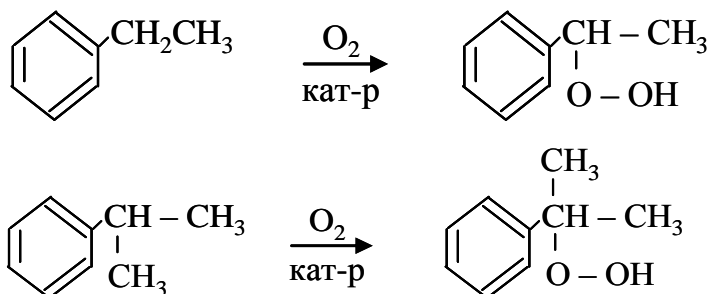
Agar benzol halqasida normal tuzilishga ega bo'lgan uzun radikal bo'lsa, bunday moddani oksidlash natijasida oxirgi mahsulot sifatida faqat benzoy kislota hosil bo'ladi:



Benzol halqasida bir necha radikal bo'lsa, bunday moddalarni oksidlash natijasida tegishli ko'p asosli kislotalar hosil bo'ladi:



Agar benzol halqasidagi radikallarda ikkilamchi yoki uchlamchi uglerod atomlari bo'lsa, bunday birikmalarni oksidlash natijasida gidroperoksidlar hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan gidroperoksidlarni parchalab sanoatda atseton, fenol, rezollar olinadi.

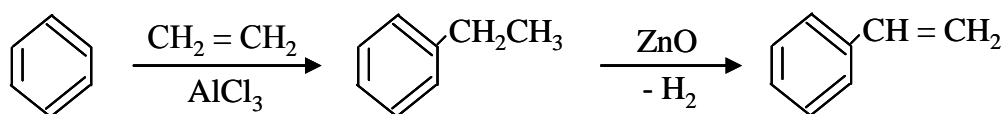
**Aromatik uglevodorodlarning alohida vakillari.** Benzol  $-80,1^\circ\text{C}$  da qaynaydigan,  $5,4^\circ\text{C}$  suyuqlanadigan rangsiz suyuqlik, suv bilan azeotrop hosil qiladi. Sanoatda malein anhidridi, xlorbenzol, nirtobenzol, sintetik yuvuvchi vositalar, bo'yoqlar va boshqa qimmatbaho birikmalar olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Toluol- $110,5^\circ\text{C}$  da qaynaydigan,  $-92^\circ\text{C}$  suyuqlanadigan rangsiz suyuqlik. Sanoatda asosan benzoy kislotasi, trinitrotoluol, benzolxlorid va boshqalar olishda ishlatiladi.

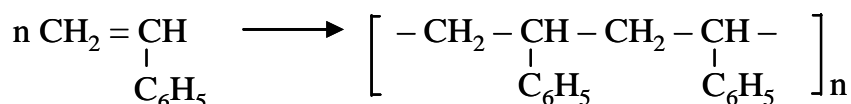
Ksilollar. Ksilollar asosan neft tarkibidan ajratib olinadi. Ftal kislotalar va ular asosida lak-bo'yoqlar, sintetik tolalar (lavsan) olishda ishlatiladi.

Etilbenzol  $136,1^\circ\text{C}$  da qaynaydigan suyuqlik. Sanoatda benzolni suvli alyuminiy xlorid ishtirokida etilen bilan alkillab olinadi va asosan vinilbenzol (stirol) olish uchun ishlatiladi.

**Yon zanjirda to'yinmagan radikal tutgan aromatik uglevodorodlar.** Yon zanjirda to'yinmagan radikal tutgan aromatik uglevodorodlarning eng oddiy vakili vinilbenzol (stirol)dir. Stirol  $146^\circ\text{C}$  da qaynaydigan suyuqlik. Sanoatda stirolni asosan quyidagi sxema bo'yicha olinadi:



Stirol uzoq saqlanganda yoki katalizatorlar ta'sirida qattiq shaffof massa (polistirol) hosil qilib polimerlanadi.



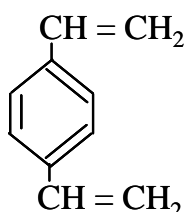
n-ning miqdori 5000 gacha bo'ladi.

Stirolga turli molekular Markovnikov qoidasiga muvofiq ravishda birikadi:



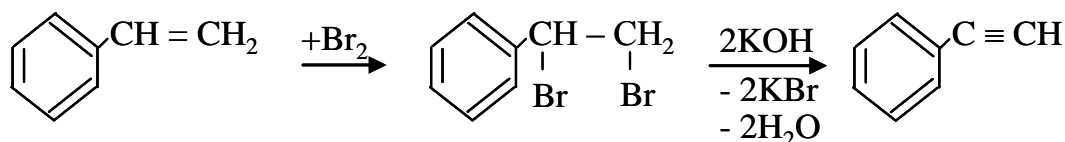
Fenil guruhi ta'sirida qo'shbog'ning nukleofil hususiyati ortadi. Shuning uchun stirolga spirtlar va boshqa molekular alkenlarga qaraganda oson birikadi.

Stirol sanoatda asosan plastik massalar, kauchuk va boshqalar olishda ishlatiladi.



n-divinilbenzol qimmatli monomer bo'lib, undan olinadigan to'rsimon polimerlar ion almashtiruvchi moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Fenilatsetilen  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}\equiv\text{CH}$ , o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik stirolga brom biriktirib, so'ng degidrobromlash orqali hosil qilinadi:



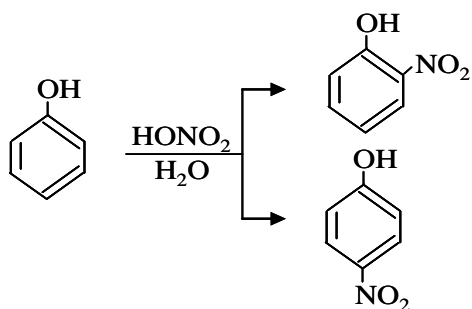
Fenilatsetilen atsetilen birikmalar uchun xos deyarli barcha hususiyatlarni takrorlaydi.

**Benzol halqasida o'rin olish qoidasi. Benzol halqasidagi vodorodlar teng qiymatli, ya'ni benzoldagi 6 ta elektrondagi bulutlarning zichligi bir xildir. Shuning uchun benzolga biror-bir reagent bilan ta'sir etilganda, u benzoldagi 6 ta vodorodning xoxlagan biri bilan almashinadi.**

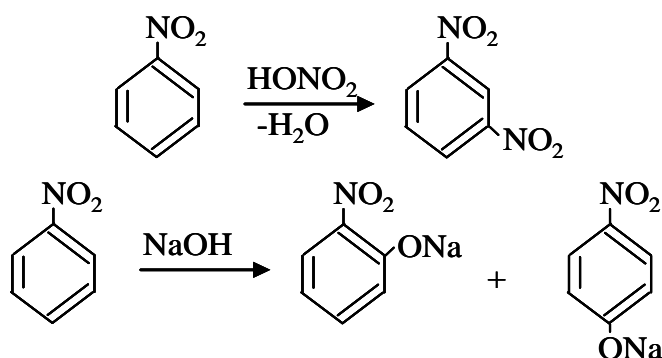
Agar, benzol halqasidagi vodorodlardan biri, biror-bir funksional guruh bilan almashgan bo'lsa, keyingi ta'sir etayotgan reagentning qaysi vodorod bilan almashinishi uch xil omilga bog'liq bo'ladi:

1. O'rinbosarning tabiatiga.
2. Ta'sir etayotgan reagentning tabiatiga.
3. Reaksiya sharoitiga.

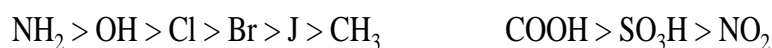
Agar benzol halqasida elektrodonor guruhlar  $-\text{NH}_2$ ;  $-\text{OH}$ ;  $-\text{F}$ ;  $-\text{Br}$ ;  $-\text{J}$ ;  $-\text{CH}_3$  (bularni birinchi tur o'rinbosari deyiladi) bo'lsa va ta'sir etayotgan reagent elektrofil agent bo'lsa, u holda almashinish o- va p-holatlardagi vodorodlar hisobiga boradi:



Agar benzol halqasida elektroakseptor guruhlar  $-\text{COOH}$ ;  $-\text{SO}_3\text{H}$ ;  $-\text{NO}_2$ ;  $-\text{NO}$  (ikkinchi tur o'rinbosarlari) bo'lsa, ta'sir etayotgan reagent elektrofil agent bo'lsa, almashinish m-holatdagi vodorod hisobiga; ta'sir etayotgan reagent nukleofil agent bo'lsa, almashinish o- va n-holatdagi vodorodlar hisobiga boradi.



Beylshteyn va Gollemanlar tajribalar natijasida o'rinbosarlarning yo'naltirish ta'sirini o'rganib, quyidagi xulosaga keldilar. O'rinbosarlarning yo'naltirish qobiliyati quyidagicha o'zgaradi:

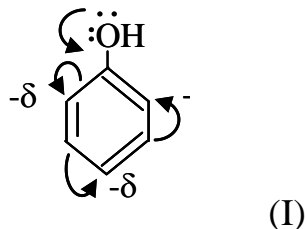


Yo'naltirish qoidasi muhim xarakterga ega emas. Birinchi tur o'rinbosarlari ta'sirida o- va p-izomerlar bilan bir qatorda m-izomer ham hosil bulishi yoki, aksincha, ikkinchi tur o'rinbosarlari ta'sirida m-izomer bilan bir qatorda o- va p-izomerlar ham hosil bo'lishi mumkin. Lekin ularning miqdori juda kam bo'ladi. Shuning uchun reaksiyaning bosh yo'nalishini asos qilib olinadi. Masalan, toluolni nitrolashda 62% orto-, 33,5% para va 4,5 meta-nitrotoluol hosil bo'ladi. Meta-nitrotoluolning miqdori o- va p-nitrotoluolnikiga qaraganda juda kam bo'lganligi sababli u hisobga olinmaydi.

3. Reaksiya sharoitining ta'siri. Reaksiya sharoitini ozgina o'zgarishi yo'naltirishga katta ta'sir etmaydi. Lekin hosil bo'layotgan izomerlarning nisbatiga ta'sir etish mumkin. Yo'naltirishga haroratning ta'siri katta bo'ladi. Masalan, toluolni oddiy sharoitda bromlashda asosan – bromtoluol hosil bo'ladi. Uni  $400^\circ\text{C}$  da bromlashda 20% orto-, 57% para- va 23% meta-bromtoluol hosil bo'ladi.  $630^\circ\text{C}$  da esa izometriyalarning nisbati-18,8; 21,2 va 59,9% bo'ladi.

Yo'naltirishga katalizator ham katta ta'sir etmaydi.

Hozirgi zamon elektron nazariyasi nuqtai nazaridan yo'naltirish qoidasini quyidagicha tushuntirish mumkin. Birinchi tur o'rinbosarlari ta'sirida benzol halqasida elektron bulutining zichligi quyidagicha o'zgaradi. Masalan, benzol halqasida -OH guruh bo'lsa:

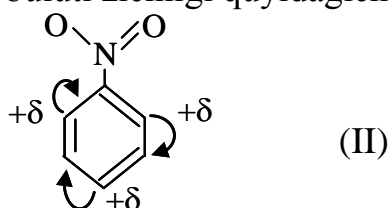


I-shakldan ko'rinib turibdiki, -OH guruh ta'sirida benzol halqasidagi o- va p-holatlarda elektron bulutining zichligi ortadi, m-holatda esa kamayadi. Shuning uchun ta'sir etayotgan reagent elektrofil agent bo'lsa, u o- va p-holatlarga xujum qiladi va  $\pi$  va  $\delta$ -komplekslar orqali u yerdagi vodorod bilan oson almashadi.

Agar ta'sir etayotgan reagent nukleofil agent bo'lsa, m-holatdagi vodorod bilan almashinishi kerak edi. Lekin birinchi tur o'rinbosarlari ta'sirida benzol halqasidagi meta-holat vodorodlari almashinadigan jarayonlar mavjud emas.

Benzol halqasida birinchi tur o'rinbosarlari bo'lsa, ular benzol halqasining umumiy faolligini oshiradilar va elektrofil almashinish reaksiyalarini yengillashtiradilar.

Agar benzol halqasida ikkinchi tur o'rinbosarlari (masalan, -NO<sub>2</sub> guruh) bo'lsa, u holda halqadagi elektron buluti zichligi quyidagicha o'zgaradi:



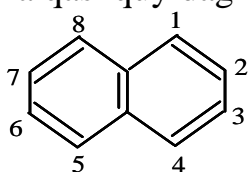
II-shakldan ko'rinib turibdiki, agar ta'sir etadigan reagent elektrofil agent bo'lsa, almashinish meta-holatga, nukleofil agent bo'lsa, orta- va para-holatlardagi vodorodlar hisobiga boradi.

### Jiplashgan ko'p yadroli aromatik uglevodorodlar

Jiplashgan ko'p yadroli aromatik uglevodorodlarga naftalin va antratsen misol bo'ladi. Naftalin va uning hosilalari toshko'mir smolasining 230-270°C da qaynaydigan bo'lagidan ajratib olinadi. Naftalinning tarkibi 1838-yilda A.A.

Voskresenskiy tomonidan, tuzilishi esa 1866 yilda Erlenmeyer tomonidan aniqlangan.

Naftalinning tuzilishi. Naftalinning ikki benzol halqasidan tashkil topgan. Naftalin halqasi quyidagicha ifodalanadi:

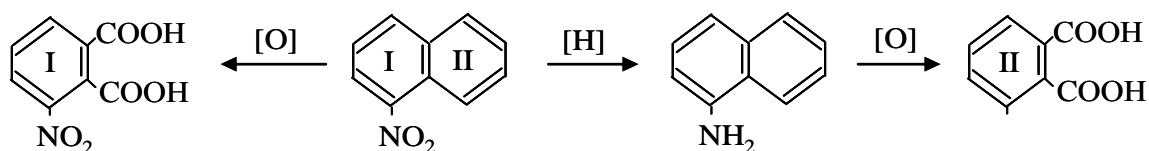
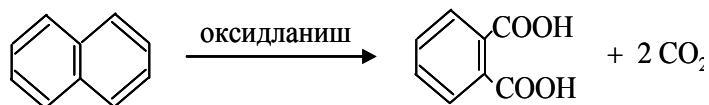


1,4,5,8-holatlar -  $\alpha$ ;

2,3,6,7-holatlar  $\beta$ -holat deyiladi.

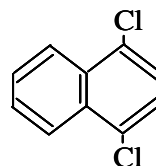
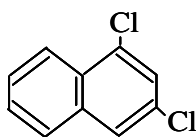
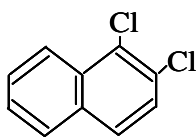
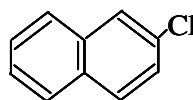
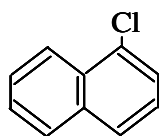
Naftalinni tuzilishi quyidagicha aniqlanilgan. Naftalinni oksidlanganda ftal kislota hosil bo'ladi. Bu naftalindagi bitta halqa benzol halqasi ekanligini ko'rsatadi. Naftalinni nitrolab, so'ngra oksidlaganda esa 3-nitroftal kislota hosil bo'ladi.

Nitronaftalinni qaytarilganda naftilamin hosil bo'ladi. Naftilamin oksidlanganda ftal kislotaga aylanadi. Bunda nitroguruh bo'lgan benzol halqasi oksidlanadi va nitroguruh bo'lmagan benzol halqasi oksidlanmay qoladi. Bu reaksiyalar naftalinni ikkita benzol halqasidan tashkil topganligini ko'rsatadi:



1,5- va 2,6-ikki almashgan naftalinnlarning dipol momentlarining mavjud emasligi naftalindagi ikkala benzol halqasini ham bir tekislikda yotishligini ko'rsatadi.

Naftalinning bir almashgan hosilasining 2 ta izomeri, 2-almashgan hosilasining esa 5 ta izomeri bor, masalan:



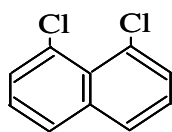
$\alpha$ -xlornaftalin

$\beta$ - xlornaftalin

o-dixlornaftalin

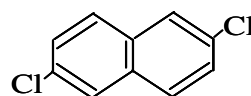
m-dixlornaftalin

n-dixlornaftalin



peridi-

dixlornaftalin

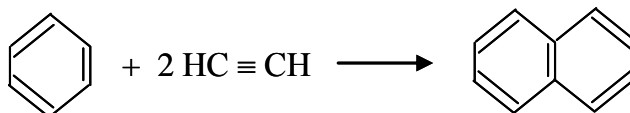


amfidi-

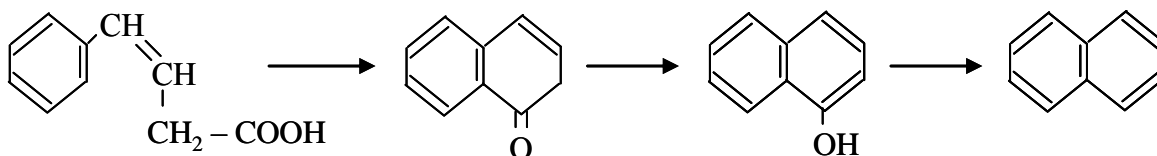
dixlornaftalin

**Olinish usullari.** Naftalin asosan toshko'mir smolasidan ajratib olinadi. Uni laboratoriya sharoitida quyidagi usullar bilan olish mumkin.

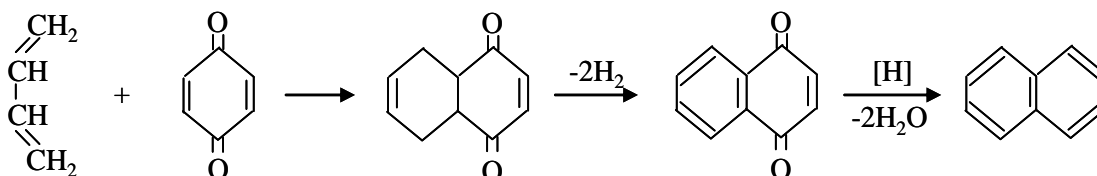
1. Benzol bilan atsetilen aralashmasini yuqori haroratda katalizator ustidan o'tkazilganda naftalin hosil bo'ladi:



2. Fenilizokroton kislota qizdirilganda naftal hosil bo'ladi, Naftalni qaytarib esa naftalin olinadi:



3. Divinil bilan xinonni biriktirib, so'ngra degidrogenlab va qaytarilganda ham naftalin hosil bo'ladi:



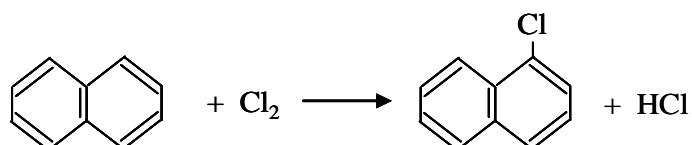


**Fizik xossalari.** Naftalin  $80^{\circ}\text{C}$  da suyuqlanadigan kristall modda, uchuvchan.

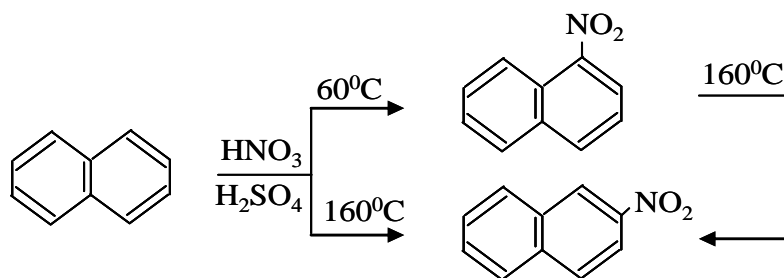
**Kimyoviy xossalari.** Naftalin benzol kabi almashinish va birikish reaksiyalariga kirishadi.

**Almashish reaksiyalari.** Naftalin almashish reaksiyalariga birikish reaksiyalariga qaraganda oson kirishadi. Past haroratda ( $60\text{-}80^{\circ}\text{C}$ )  $\alpha$ -holatdagi, yuqori haroratda ( $160\text{-}180^{\circ}\text{C}$ ) esa  $\beta$ -holatdagi vodorodlar almashinadi.

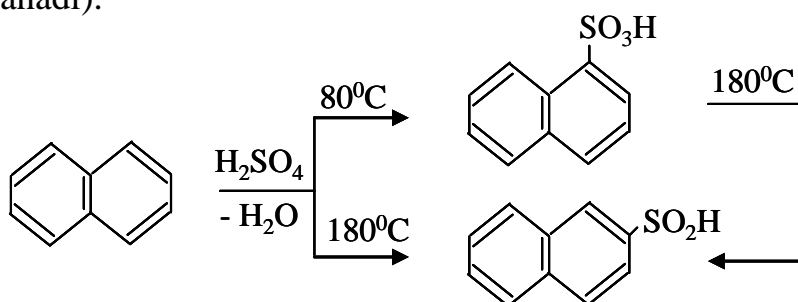
1. Naftalinga galogenlar bilan ta'sir ettirilganda  $\alpha$ -galogennaftalin hosil bo'ladi. Bunda 5% atrofida  $\beta$ -izomer hosil bo'ladi:



2. Naftalin  $80^{\circ}\text{C}$  nitrolanganda  $\alpha$ -nitronaftalin,  $160^{\circ}\text{C}$  da  $\beta$ -nitronaftalin hosil bo'ladi:



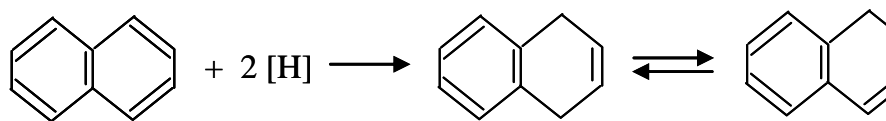
3. Naftalinga sulfat kislota bilan ta'sir etilganda  $80^{\circ}\text{C}$  da  $\alpha$ -naftalin sulfokislota,  $180^{\circ}\text{C}$  da esa  $\beta$ -naftalin sulfokislota hosil bo'ladi.  $\alpha$ -Naftalin sulfokislota  $160^{\circ}\text{C}$  da qizdirilganda sulfoguruh  $\alpha$ -holatdan  $\beta$ -holatga ko'chadi (nigratsiyalanadi):



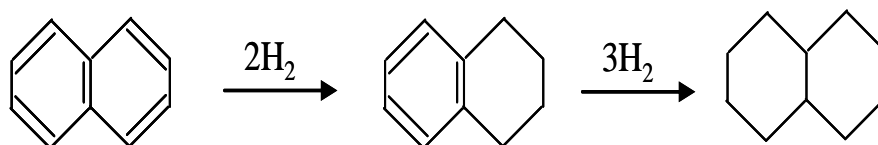
Naftalin sulfokislota muhim buyoqlar olish uchun qimmatli xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

**Birikish reaksiyalari.** Naftalin benzolga qaraganda kam to'yinmagan birikmadir. Uni benzoldan farqli vodorod bilan ajralib chiqish vaqtida gidrogenlash mumkin. Naftalinga amil spirti va natriy bilan ta'sir ettirilganda, dastlab 1,4-

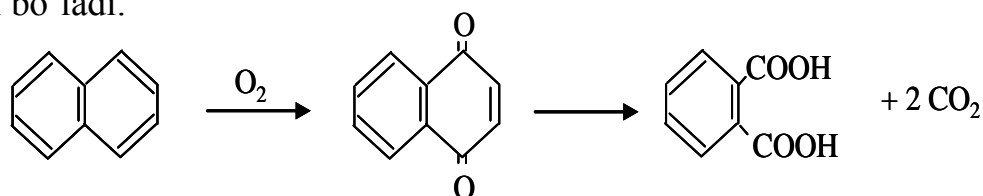
digidronaftalin hosil bo'ladi, hosil bo'lgan 1,4-digidronaftalin juda oson 1,2-digidronaftalinga izomerlanadi:



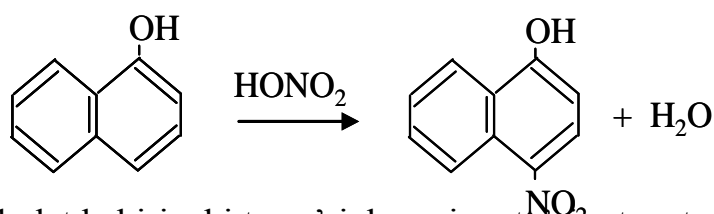
Naftalinni katalizatorlar ishtirokida bosim ostida gidrogenlanganda tetralin va dekalin hosil bo'ladi:



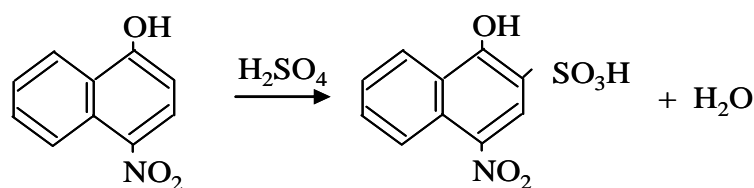
**Oksidlanishi.** Naftalinni sekin astalik bilan oksidlanganda 1,4-naftaxinon, katalizator ishtirokida yuqori haroratda havo kislorodi bilan oksidlanganda ftal kislota hosil bo'ladi.



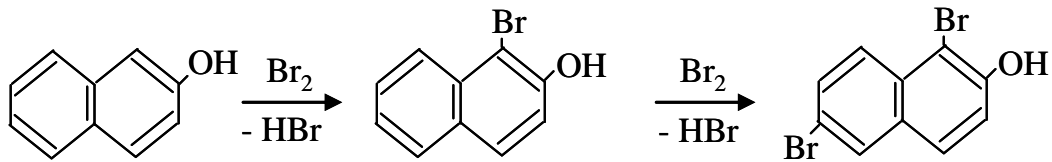
**Naftalin halqasida yo'naltirish qoidasi.** 1. Agar naftalin halqasida  $\alpha$ -holatda birinchi tur o'rinbosarlari (galogenlardan tashkari) bo'lsa va ta'sir etayotgan reagent elektrofil agent bo'lsa, u holda yangi ta'sir etayotgan reagent 4-holatga, keyingisi esa 2-holatga yo'naltiriladi:



2. Agar  $\beta$ -holatda birinchi tur o'rinbosari va ta'sir etayotgan reagent galogen bo'lsa, almashinish dastlab birinchi, so'ngra 6-holatdagi vodorodlar hisobiga boradi:

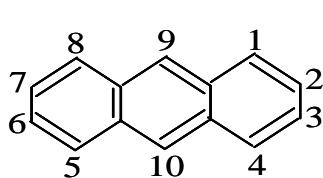


3. Agar naftalindagi bitta benzol halqasidagi  $\alpha$ - va  $\beta$ -holatlarda ikkinchi tur o'rinbosarlari yoki galogen bo'lsa, yangi ta'sir etayotgan o'rinbosar ikkinchi halqadagi  $\alpha$ -holatdagi vodorod bilan almashinadi:



### Antratsen

Antratsenning tuzilishida 3 t benzol halqasi ishtirok etadi.



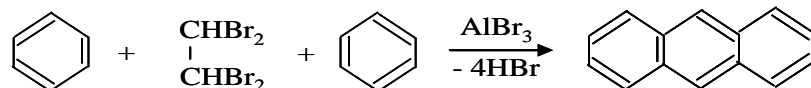
1,4,5,8-holatlar  $\alpha$ -holat

2,3,6,7-holatlar  $\beta$ -holat

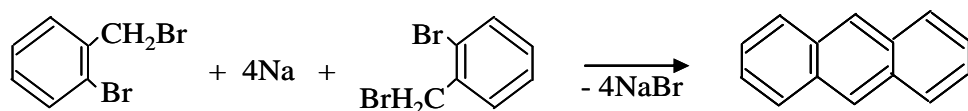
va 9,10-holatlar  $\gamma$ -(mezo)-holat deb ataladi.

**Olinish usullari.** Antratsen texnikada toshkumir smolasining 300-350<sup>0</sup>C da qaynaydigan bo'lagidan ajratib olinadi. Toshko'mir smolasi tarkibida 0,25-1,0% antratsen bo'ladi.

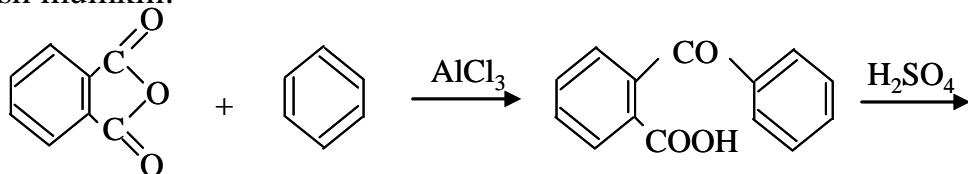
Antratsen sintetik usulda 1,1,2,2-tetrabrometan va benzoldan Fridel - Krafts reaksiyasi yordamida olish mumkin:

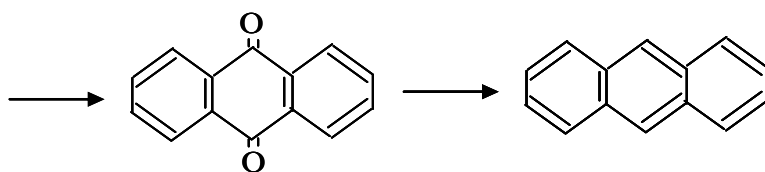


Ikki molekula o-brombenzilbromiddan Fittig reaksiyasi yordamida hosil qilish mumkin:



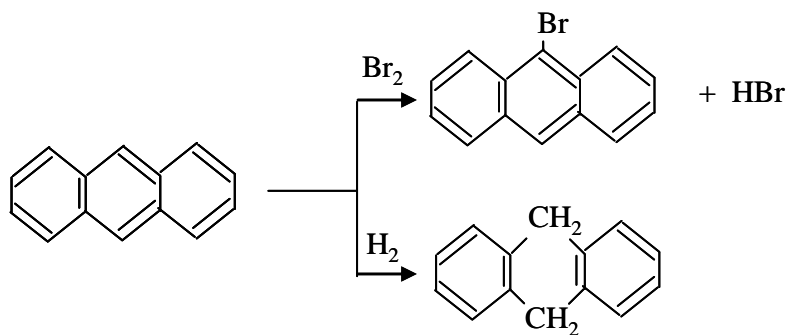
Bulardan tashkari, antratseniye ftal angidridiga benzol ta'sir ettirib ham hosil qilish mumkin:



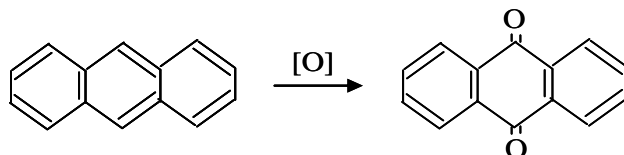


**Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari.** Antratsen 2130C da suyuqlanadigan kristall modda. Uning molekulasidagi 3 ta benzol halqasi bir tekislikda yotadi.

Antratsen naftalinga nisbatan ham to'yinmagan, kimyoviy jarayonlarga osongina kirisha oladi.  $\gamma$ -Holatdagi vodorodlar brom, nitro-, sulfoguruhlar bilan osongina almashina oladi. Unga vodorod bilan ta'sir etilganda 9,10-digidroantratsenni hosil qiladi. Malein angidridi bilan diyen sintezi reaksiyasiga kirishadi:



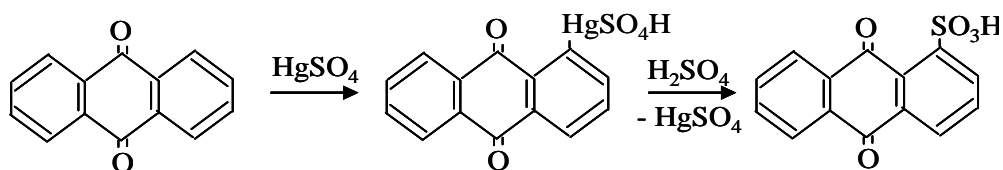
Antratsen oksidlovchilar ta'sirida antraxinonni hosil qiladi:



Antraxinon 285<sup>0</sup>C da suyuqlanadigan sariq kristall modda. Elektrofil almashinish reaksiyalariga qiyinlik bilan kirishadi. Unga sulfat kislota xatto 259<sup>0</sup>C da ham qiyin ta'sir etadi. 25-40% li oleum bilan 140<sup>0</sup>C da ta'sir etilganda  $\beta$ -antraxinon sulfokislota hosil qiladi.

Antraxinonga simob ishtirokida sulfat kislota bilan ta'sir etilganda antraxinon 1-sulfokislota va 1,5- 1,8-disulfokislotalar aralashmasi hosil bo'ladi.

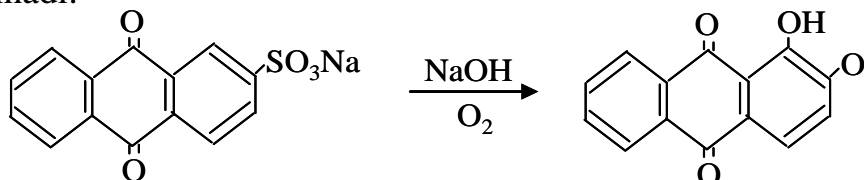
Antraxinon ishqorlar ishtirokida benzoy kislota hosil qilib parchalaydi:



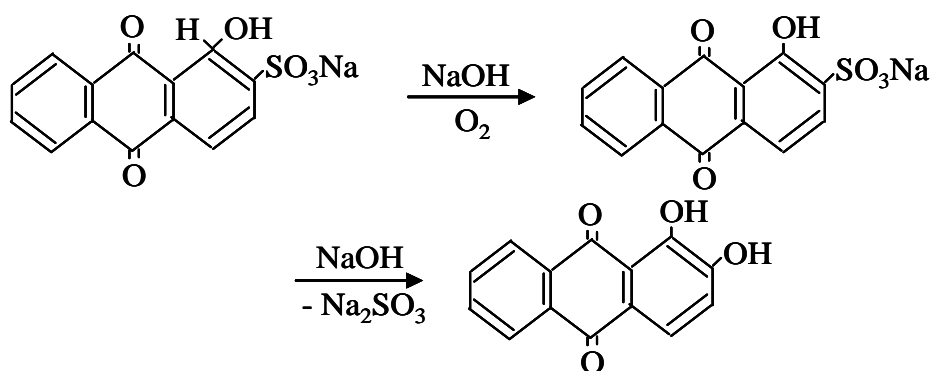
O'simliklar, zamburg'lar xashoratlarda antraxinonning ellikdan ortiq hosilalari borligi aniqlangan. Ularning barchasi ranglidir.

Antroxinon hosilalari orasida alizarin katta ahamiyatga ega.

Alizarin 1,2-dioksiantraxinon antraxinon 2-sulfokislotani ishqor bilan suyuqlantirib olinadi:



Bu reaksiyada atroxinon sulfonatni ishqor bilan suyuqlantirilishi bilan birga vodorodning gidroksil guruhi bilan almashinishi ham sodir bo'ladi.



Bu reaksiyada oksidlovchi sifatida natriy nitrat yoki natriy xlorat ishlatiladi.

Alizarin qovoq sariq tusli kristall modda. U gazmollarni alyuminiy birikmalari ishtirokida to'q qizil, temir birikmalari ishtirokida esa qizil ranga buyaydi.

Alizarinni toshkumir smolasi asosida sintetik usulda olishning yaratilishi kimyo texnologiyasida qilingan yirik kashfiyotlardan biri hisoblanadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. A.Abdusamatov "Organik kimyo" Toshkent "Talqin" 2005 yil.
2. Z. Sobirov "Organik kimyo" Toshkent "Aloqachi" 2005 yil.
3. Petrov A. A., Balyan H. V., Troshenko A . T. «Organicheskaya ximiya» M., 1981
4. Neyland O. N. «Organicheskaya ximiya» M. , 1990.
5. Shoymardonov R. A. «Organik kimyodan savol, masala va mashqlar» Toshkent 1996y.
6. R. A. Shoymardonov, B. F. Muhiddinov «Organik kimyodan testlar» Navoiy 1999y
7. K.N.Axmedov, X. Y.Yo`ldoshev "Organik kimyo usullari" Toshkent "Universitet" 1998 yil.