

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“UMUMIY KIMYO” KAFEDRASI

GETEROSIKLIK BIRIKMALAR

KIMYOSI FANIDAN

REFERAT

**Bajardi: Ishmuratova Aziza
Qabul qildi: Alimov A**

GULISTON 2010

*MAVZU: BITTA GETEROATOMLI BESH A'ZOLI
GETEROTSIKLIK BIRIKMALAR.*

INDOL.

Reja:

I. **Kirish:** Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.

II. Asosiy qism:

1. Indolning va indol gomologlarining olinishi va kimyioviy hossalari.

2. Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalari.

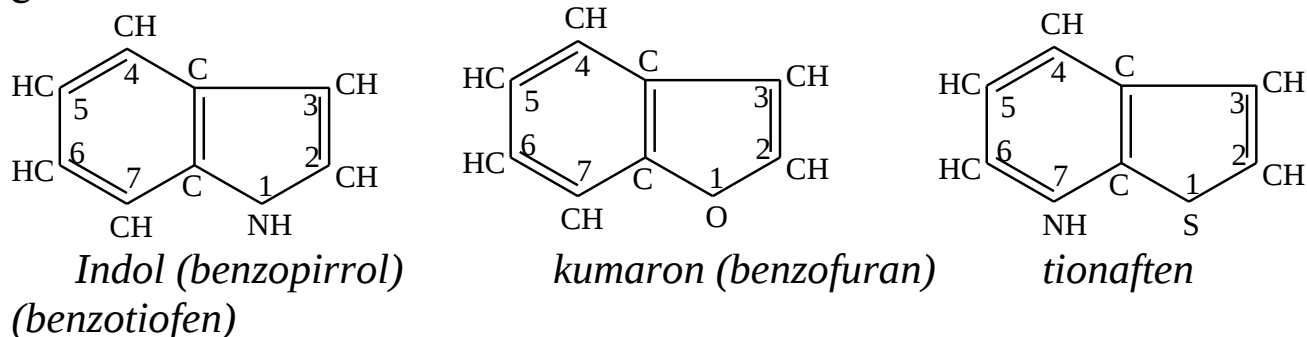
3. Indol va indol hosilalarining texnikadagi ahamiyati.

III. Xulosa

IV. Foydalanilgan adabiyotlar

Geterotsikli bir yoki ikki karbotsiklik halqani orto-holatda kondensirlagan geterotsiklik sistemalar ham bor. Bu sistemalar tuzilishi bo'yicha *naftalinni*, *antratsenni* va kondensirlangan benzol halqali boshqa uglevodorodlarni eslatadi.

Besh a'zoli geterotsikl benzol bilan kondensirlanganda quyidagi geterotsiklik sistemalar hosil bo'ladi:



Bu kondensirlangan geterotsiklik birikmalardan faqat indolgina sanoat ahamiyatiga ega.

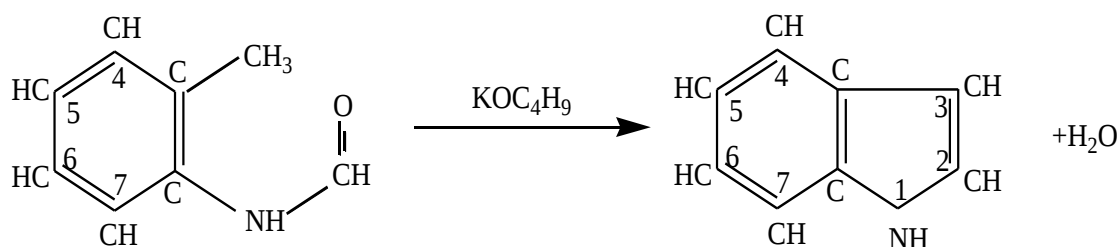
Indol — rangsiz qattiq modda, 52,5°Cda suyuqlanadi, 254°Cda qaynaydi. Undan ahlat hidi keladi. Indol toshko'mir qatronini 240—260°Cda qaynaydigan fraktsiyasida (2 —2,5 foiz), jasmin moyida (2—2,5 foiz) va boshqa gullar tarkibida uchraydi.

U oqsil moddalar chiriyotganida ham, ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Indol ko'lansa hidli modda bo'lishiga qaramay atir-upachilikda ba'zi yoqimli hidga ega bo'lgan moddalar tayyorlashda ishlatiladi.

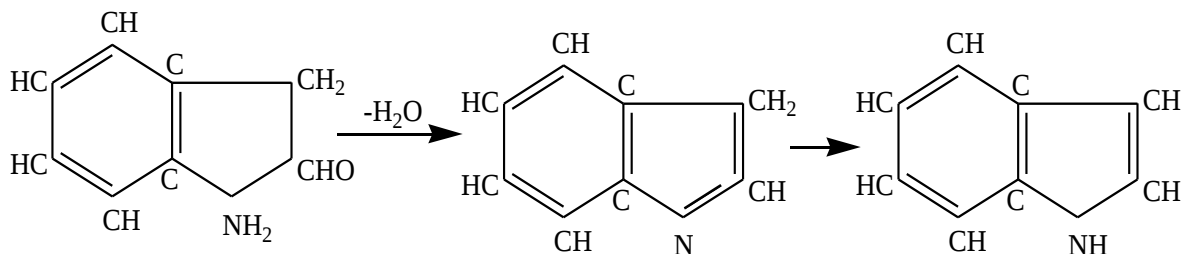
Indolni birinchi marta 1866 yilda A. Bayer indigo parchalanganda hosil bo'ladigan oksindolni rux kukuni ishtirokida haydab sintez qilgan.

Indolning va indol gomologlarining olinish usullari:

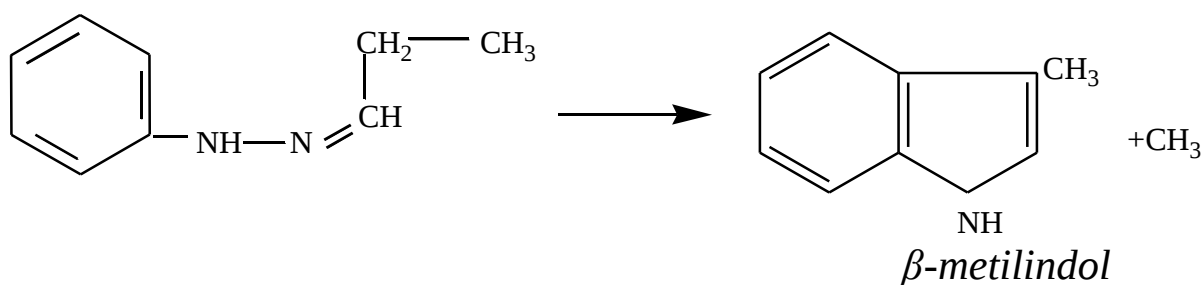
1. Formil-o-toluidinni ichki molekulyar kondensatlash:



2. Anilinlarning oksi hosilalarini, masalan, o-aminfenilatsetaldegidni ichki molekulyar kondensatlash:

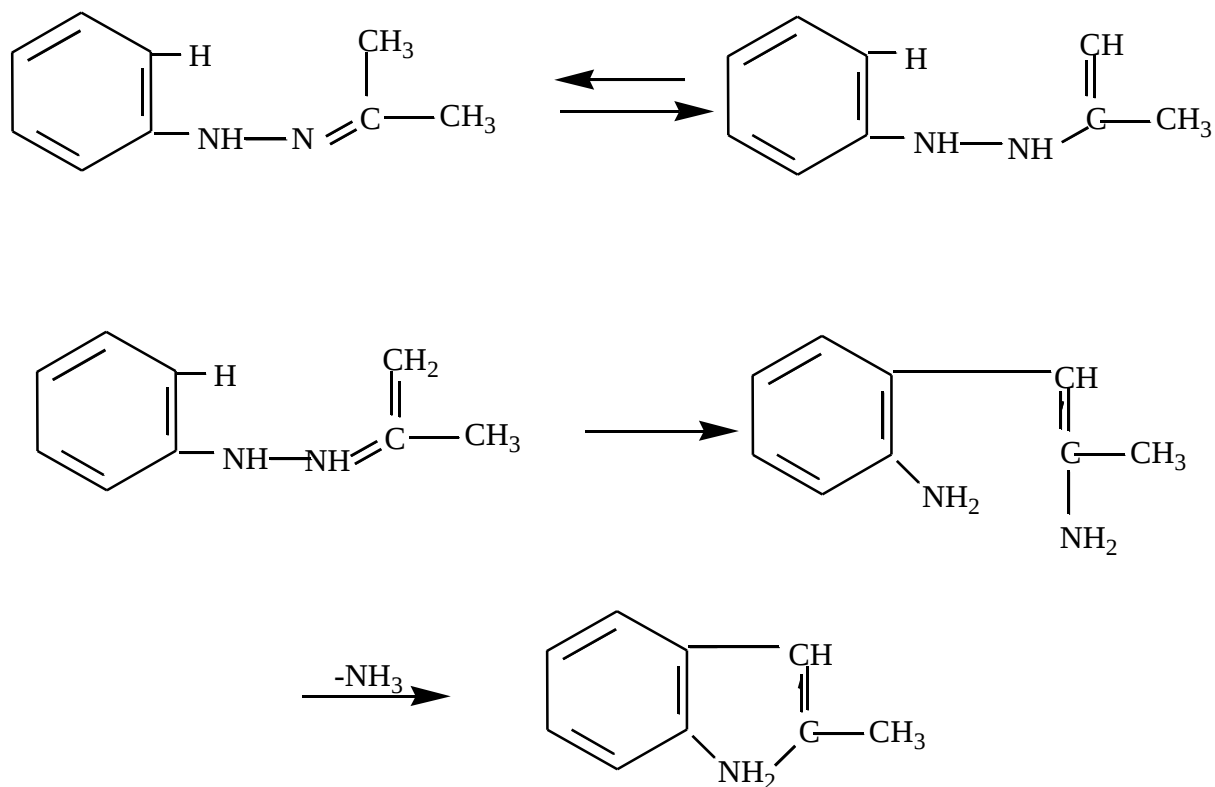


3. Indol gomologlari, ko`pincha, aldegid va ketonlarning fenilgidrazonlarini rux xlorid (*E. Fisher*) yoki mis xlorid (*A.E. Arbuzov*) ishtirokida qizdirib olinadi. Bu usul orqali atseton fenilgidrazonidan  $\alpha$ -metilindol (*metilketon*), propion aldegid fenilgidrazonidan  $\beta$ -metilindol (*skatol*) hosil bo`ladi:



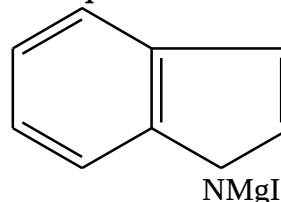
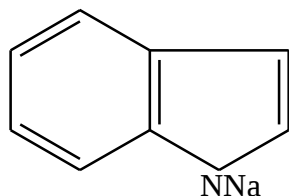
(*skatol*)

Bu reaksiyada tuzilishi va xossasi jihatdan gidrazobenzolga o`xshash beqaror oraliq modda hosil bo`ladi, deb taxmin qilinadi:



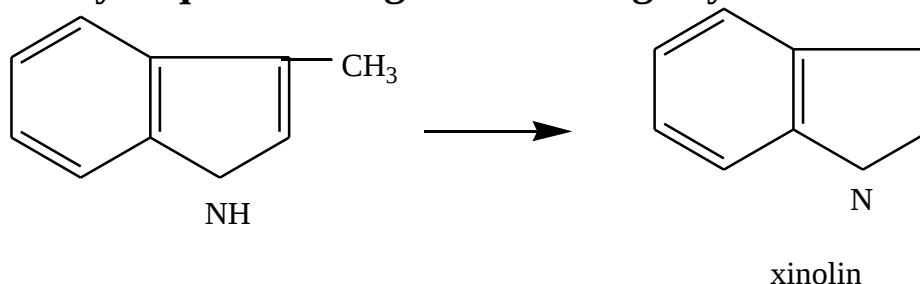
Kimyoviy xossalari. Indol kimyoviy xossasi jihatdan pirrolni eslatadi, ya'ni havoda turganida tez qorayib ketadi, mineral kislotalar ta'sirida smolaga aylanadi, uning kuchsiz asos xossasi bor, shu bilan birga fenol xossalarini ham namoyon qiladi.

Indol pirrol singari, kaliyli tuz, magniy-organik birikma bilan reaksiyaga kirishib esa tegishli moddalar hosil qiladi:

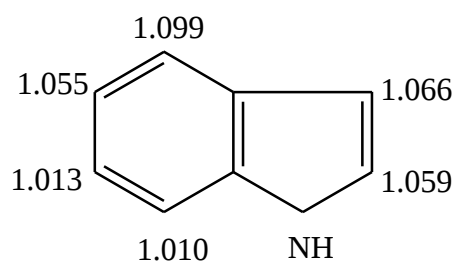


Indol pirrol singari, alkogolyatlar bilan reaksiyaga kirishib tegishli gomologlariga aylanadi.

Pirroldan piridin hosil bo'lish reaksiyasi indolning geterotsiklik qismida ham sodir bo'ladi. Masalan: metilindol qizdirilgan nay orqali o'tkazilganda xinolinga aylanadi:



Indol molekulasida elektronlar zichligi 3-holatda ko'proq, 2-holatda esa undan kamroq:

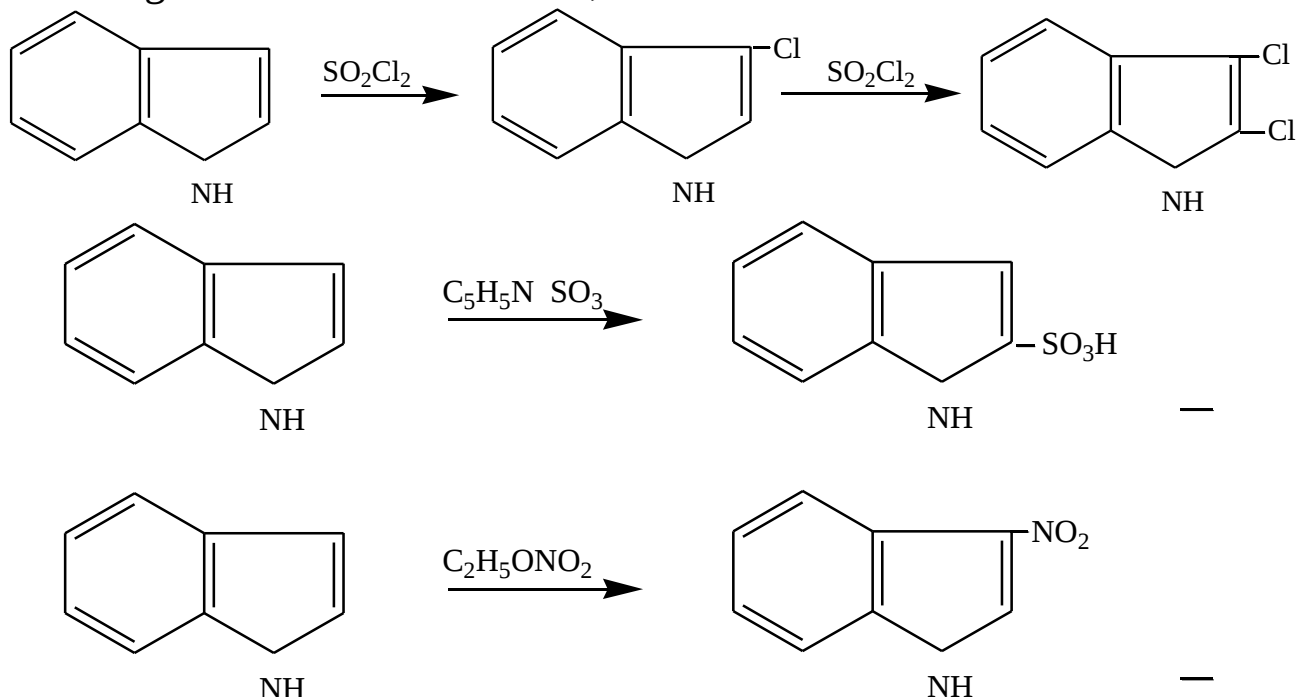


1,742

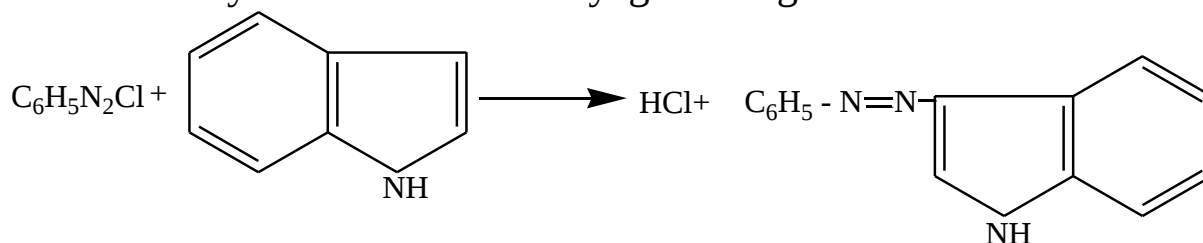
Shuning uchun o'rin olish reaksiyalari vaqtida o'rinbosar, asosan, 3-holatdagi uglerodga kelib birikadi, agar bu holat band bo'lsa unda o'rinbosar 2-holatga kelib joylashadi. Bu hol o'rin olish reaksiyalari bo'yicha indolning pirroldan farq qilishiga sabab bo'ladi.

Indolni kuchsizroq reagentlar yordamida galogenlash, nitrolash, sulfolash mumkin. Kuchli reagentlar ta'sirida esa indol pirrol singari oksidlanishi, smolaga aylanib qolishi mumkin. Bu erda shuni ham aytish

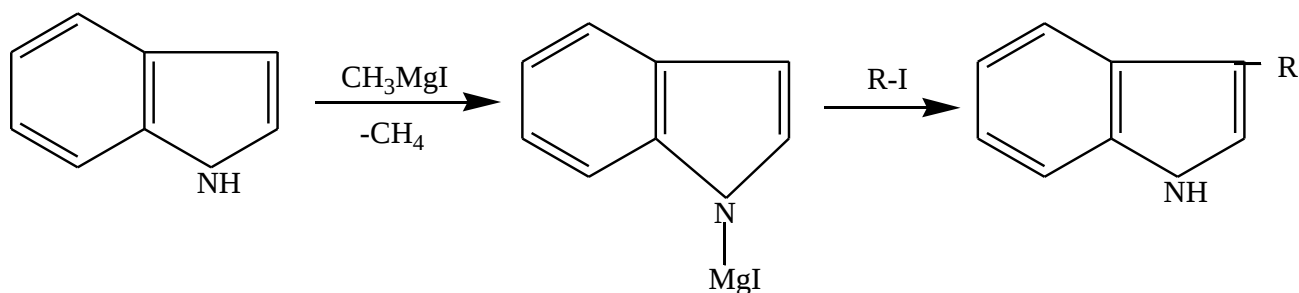
kerakki, indol oleum bilan piridindan hosil qilingan kompleks yordamida sulfolanganda 3-sulfokislota emas, 2-sulfokislota hosil bo`ladi:



Indol diazoniy tuzlari bilan reaksiyaga kirishganda 3-azohosila olinadi:

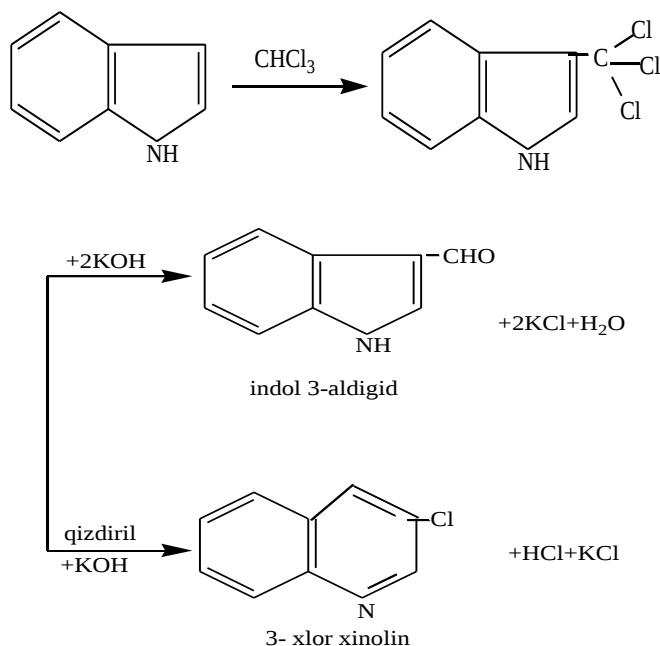


Indolga **Grinyar reaktivi** ta'sir ettirib olingan magniyiodindolga galogenalkil ta'sir ettirilsa 3-alkilindollar hosil bo`ladi:



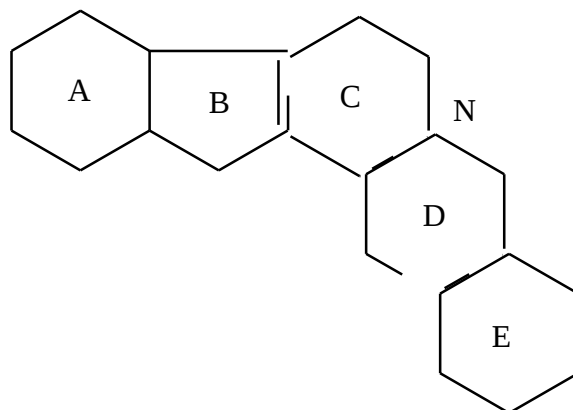
Indol platina katalizatorligida vodorod bilan qaytarilganda 2,3-digidroindol, ohistalik bilan oksidlanganda indigo, atsetillanganda 1-atsetil va 1,3-diatsetilindol hosil bo`ladi.

Indolga xloroform va ishqor ta'sir ettirilganda indol-3- aldegid va 3-xlorxinolin olinadi:



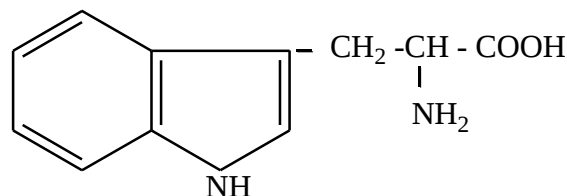
Indol hosilalari biologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalardir, ulardan ba'zilari texnikada ham ishlatiladi.

1952 yilda *Rauvolfia serpentina* deb ataluvchi o'simlik ildizidan rezerpin degan *alkoloid* ajratib olindi. Bu *alkoloid* hozirgi vaqtda sun'iy yo'l bilan ham olinmoqda. Rezerpin molekulasida 19 ta uglerod atomidan tashkil topgan *beshta sikl* va 2 ta azot atomi bor. Azot atomining biri indol yadrosidagi azotdir;



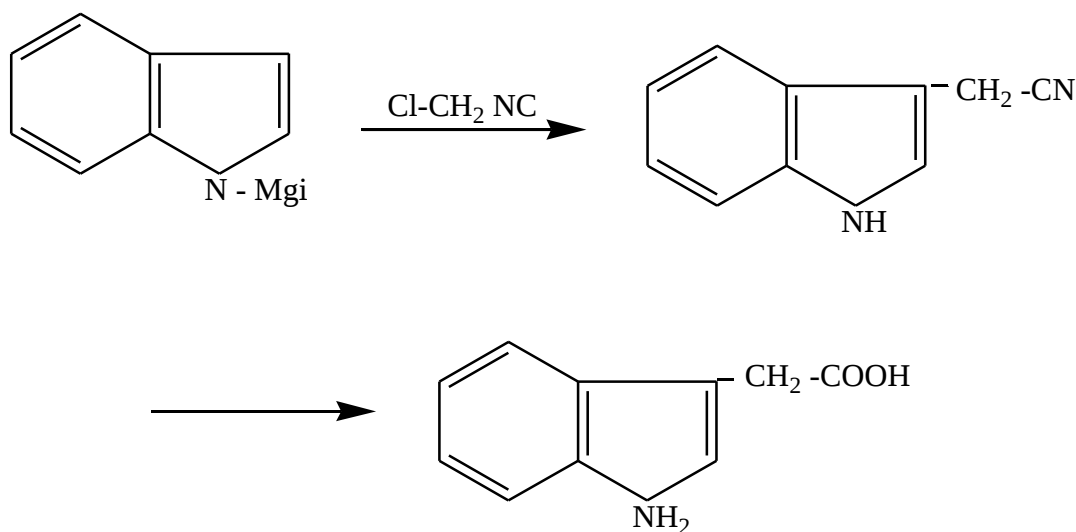
Rezerpin hozirgi kunda *gipertoniya* va ba'zi *asab kasalliklarini* davolashda ishlatilmoqda.

Triptofan — α -amin- β -indolil-3-propion kislota 289°Cda suyuqlanuvchi, oqsil moddalar gidrolizlanganda hosil bo'ladigan muhim aminokislotadir:



Triptofanni sintez yo`li bilan indoldan olish mumkin.

Indolil-3-sirka kislota — geteroauksin (suyuqlanish harorati 164°C), oqsillar parchalanganda hosil bo`ladi. Uni indol-3-atsetonitrilni gidrolizlab ham olish mumkin. Indol-3-atsetonitril esa N-magniyiodindolga xloratsetonitril ta'sir ettirib olinadi:



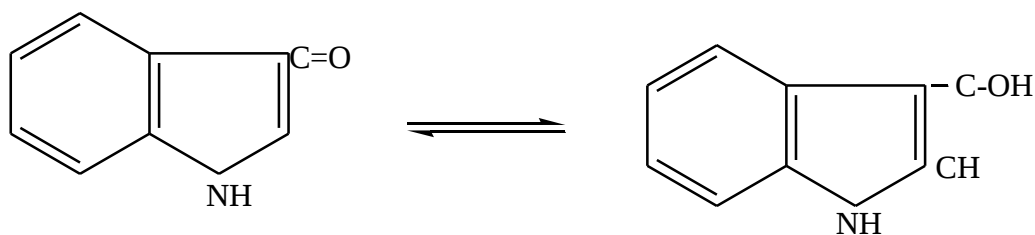
Geteroauksin, indolil-3-sirka kislota

Geteroauksin o`simliklar o`shishini tezlashtiruvchi tabiiy moddalar gruppasiga kiradi. Bu xil moddalar auksinlar deyilib, o`simliklar gormoni vazifasini bajaradi. Geteroauksin o`simliklarni tez ildiz olishiga yordam beradi.

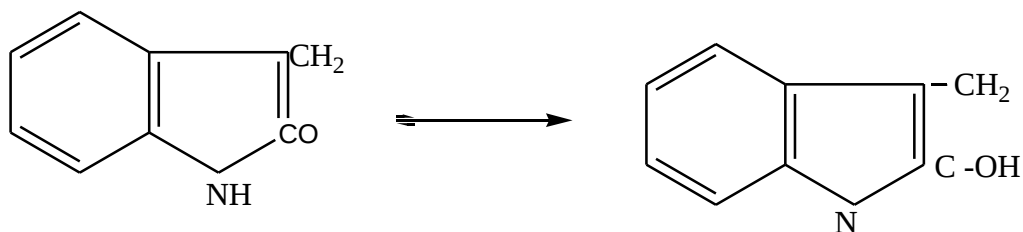
Geteroauksinni dastlab **Kyogl** odam siydigidan ajratib olgan, keyin o`simliklarda mavjudligi aniqlangan. O`simliklarda auksinlar juda kam miqdorda bo`ladi. Ularning o`simlik o`shishiga qanday ta'sir ko`rsatish mexanizmi ham butunlay aniqlangan emas. Ammo auksinlardan qishloq xo`jaligida foydalanish yaxshi natijalar bermoqda.

Indolning pirrol qismida kislorod bo`ladigan hosilalari. Bu moddalar ikki xil *tautomer* shaklda reaksiyalarga kirishishi mumkin:

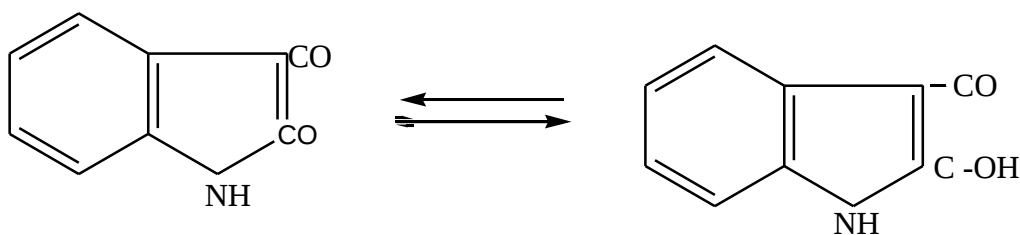
Indoksil



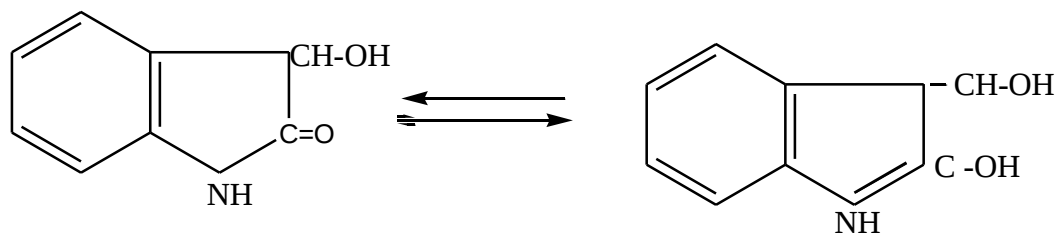
Oksindol



Izatin

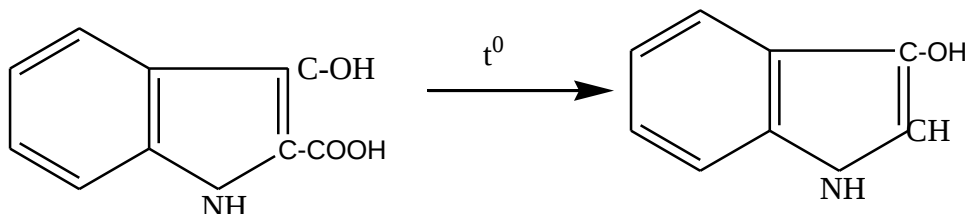
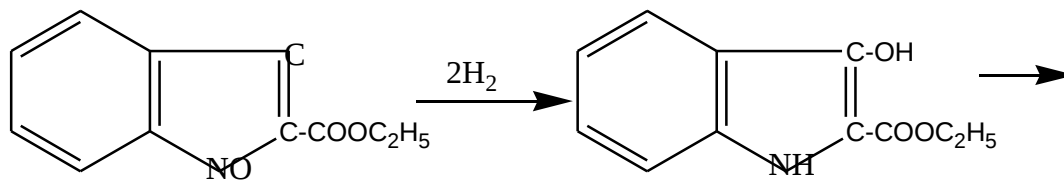


Dioksindol

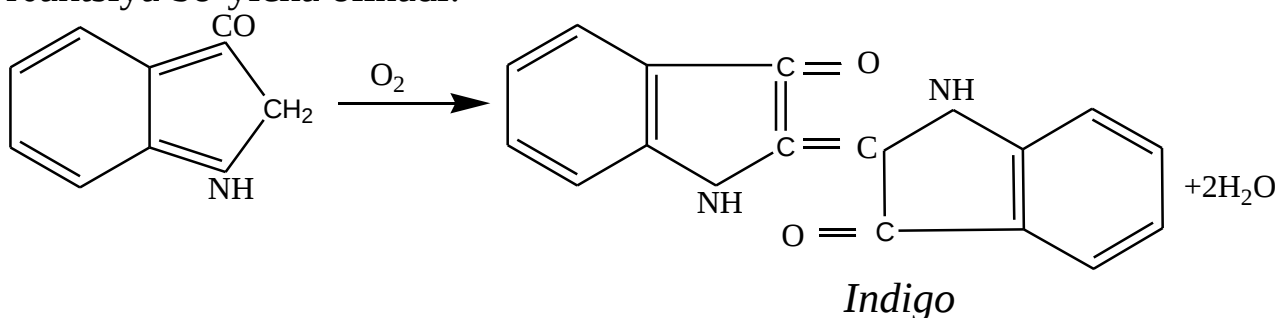


Indoksil o`txo`r hayvonlar va odamlar siydigida sulfat kislotaning kaliyli tuzi holida uchraydi. U o`simliklarda glyukozid holida bo`ladi. Bu glyukozid kislota yoki enzimlar ta'sirida parchalanib, indoksil va glyukoza hosil qiladi.

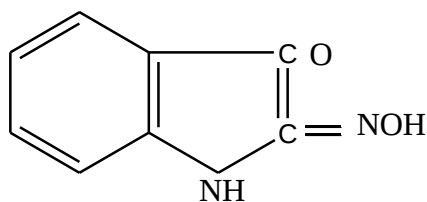
Indoksilni 1881 yilda **Bayer** o-nitrofenilpropiol kislota efiridan quyidagi reaksiyalar sxemasi bo'yicha sintez qilgan:



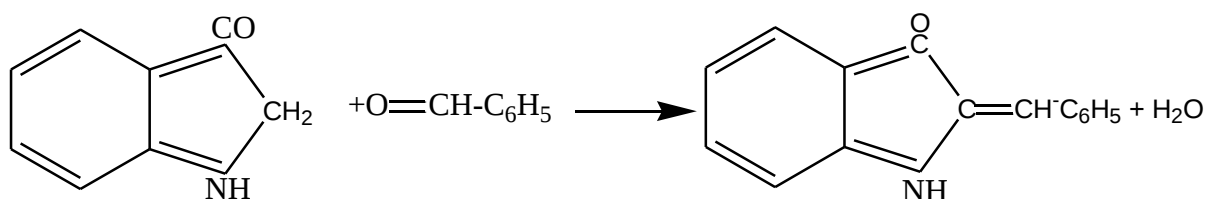
Indoksil 85°Cda suyuqlanuvchi sarg'ish kristall, kislotali eritmalarda tezda smolaga aylanadi. U fenol xossalariga ega — o'yuvchi ishqorlarda eriydi. Indoksil ishqoriy eritmalarda havo kislorodi bilan osongina oksidlanib indigoni hosil qiladi. Sanoatda indigo indoksildan shu reaksiya bo'yicha olinadi:



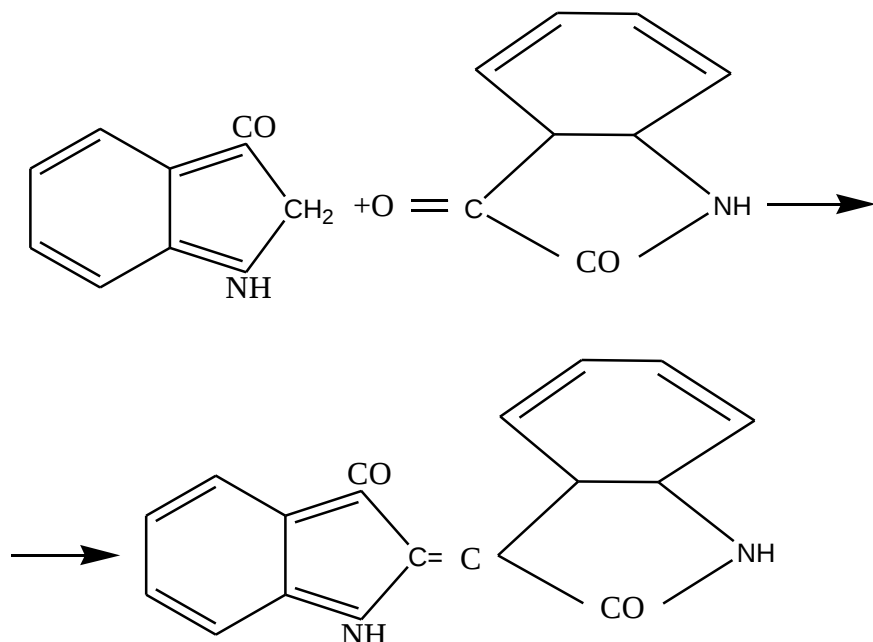
Indoksil ba'zi sharoitlarda *keto* shaklda reaksiyaga kirishadi. Chunonchi, unga amilnitrat va alkogolyatlar ta'sir ettirilganda izatinoksim hosil bo'ladi.



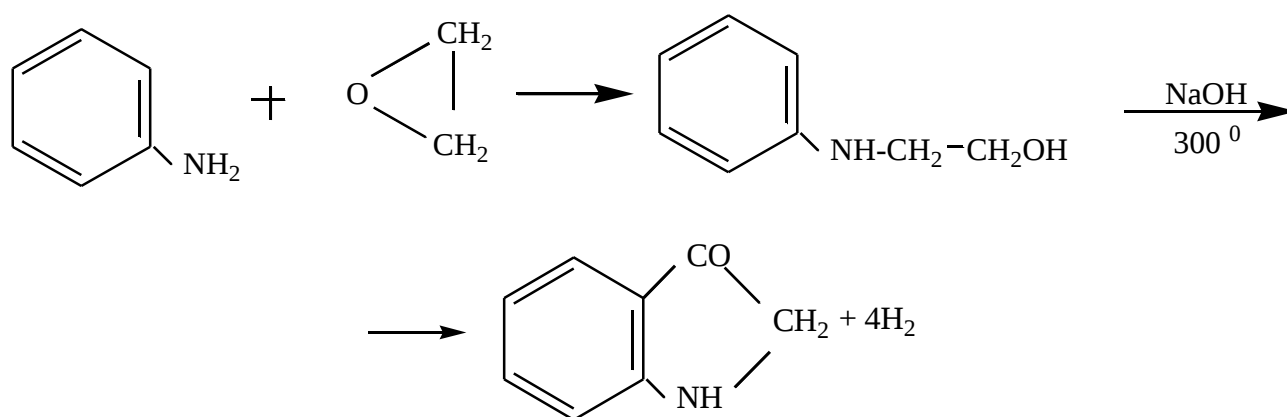
Indoksil karbonil gruppali birikmalar bilan reaksiyaga kirishganda undagi metilen-gruppa karbonil gruppaga bilan kondensatlanadi va indogenidlar deb ataladigan moddalar hosil bo'ladi:



Indoksil bilan izatin reaksiyaga kirishib qizil indigo hosil qilishi ham ana shunday reaksiyalar jumlasiga kiradi:



Yaqinda indoksilni anilin va etilen oksiddan olish usuli topildi:



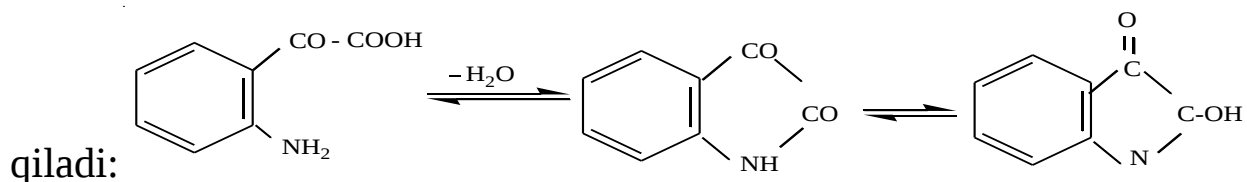
Indoksilni natriy amalgamasi yoki rux kukuni va ishqor yordamida indolgacha qaytarish mumkin.

Oksindol o-aminofenilsirka kislotaning laktamidir. Shuning uchun o-nitrofenilsirka kislotani qaytarib oksindol olish mumkin. Oksindol dioksindol va izatin qaytarilganda ham hosil bo`ladi.

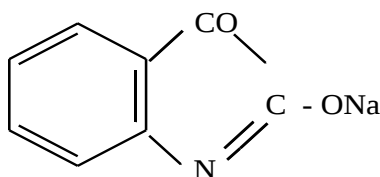
Oksindol 126—127°Cda suyuqlanuvchi rangsiz kristall modda, kislotada ham, ishqorda ham eriydi. Oksidlanganda dioksindolga oson aylanadi.

Dioksindol—o-aminobodom kislota laktamidir. Uni o-nitrobodom kislota yoki izatinni qaytarib olish mumkin. Dioksindol oksidlanganda izatinga, qaytarilganda oksindolga aylanadi.

Izatin — 1841 yilda indigoni oksidlab olingan. U qizil kristall modda, o-aminofenilglyuksil kislota laktamidir. Izatinga ishqor qo`shib qizdirilsa o`zining kislotalarini hosil



Izatin, asosan, imid shaklida bo`ladi. U o`yuvchi ishqorlarda oson erib qora cho`kma hosil qiladi:



Izatin keton xarakteriga ega—oksim, gidrazon hosil qiladi. Bunda, asosan, 3-holatdagi karbonil gruppaga reaksiyaga kirishadi, 2-holatdagi karbonil gruppaga esa aktiv emas. *Izatin* oksidlovchilar ta'siriga chidamli, shu jihatdan aromatik uglevododlarga o`xshaydi.

Indigo. Indigo qadim zamonlardan, aniqrog`i, yangi kub bo`yoqlar (indantrin) kashf etilganga qadar bo`yoq sifatida ishlatilib kelindi. O`sha vaqtlarda indigo Hindistonda Indigofera, Frantsiyada va Rossiyada *Isatistinetaria* degan o`simliklardan olinar edi.

Bu o`simliklarda indikan deb ataluvchi glyukozid bo`lib, bu glyukozid enzimlar yoki kislota ta'sirida glyukoza va indoksilga parchalanadi. Hosil bo`lgan indoksil shu zahotiyoq havo kislorodi ta'sirida oksidlanib indigoga aylanadi. Indigo bilan bo`yalgan gazlama to`q rangli bo`ladi va bo`yoq gazlamaga mustahkam o`tiradi.

XIX asrning qirqinchi yillarida rus akademigi **Yu.V. Fritsshe** (1808—1871y) indigoni kristall holda birinchi marta ajratib oldi. Tabiiy indigoni u ishqor bilan ishlab moy hosil qildi. Bu moyga anilin (*moy arabcha alnil deyiladi*) deb nom berdi (1840y).

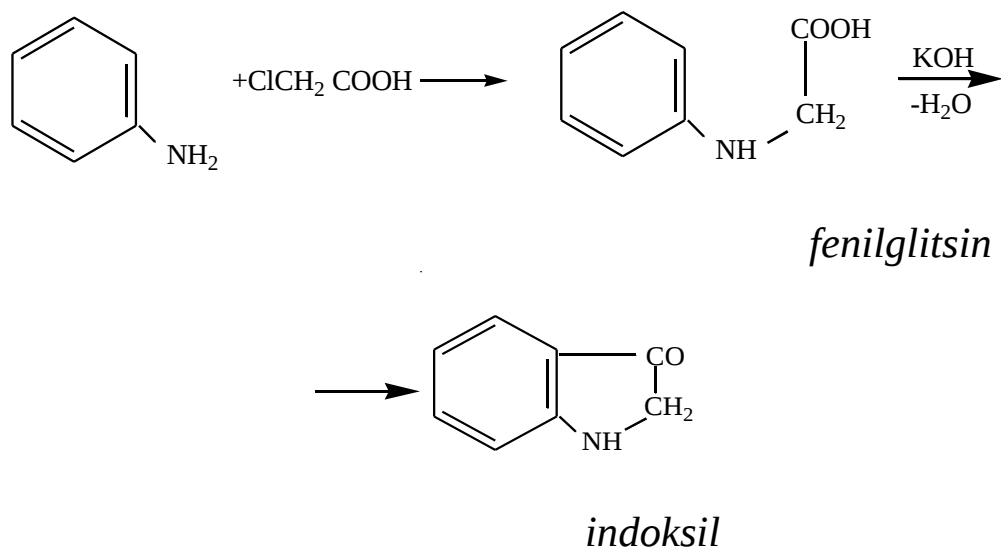
N.N.Zinin 1842 yilda nitrobenzolni qaytarib «benzidam» hosil qilganida **Fritsshe** benzidamni o`zi olgan anilin bilan bir xil modda ekanligini aytgan edi. **Fritsshe** indigodan antranil kislota (o-aminobenzoy kislota) ham olgan. Keyinchalik indigoni **M.V.Nentskiy** (1847—1901y) o`rganib, indol oksidlanganda qisman indigo hosil bo`lishini aniqladi.

Indigoni mukammalroq o`rgangan **A.Bayer** bo`ldi. U 1880 yilda indigoning tuzilishini aniqladi va bu bo`yoqni sintez yo`li bilan olishni

kashf etdi. U o-nitrofenilpropiol kislotani qaytarib indoksil oldi, indoksildan esa indigo sintez qildi.

Bayer kashf etgan usulda indigo olish juda qimmatga tushar edi. Shuning uchun bu usullar sanoat miqyosida qo'llanilmadi.

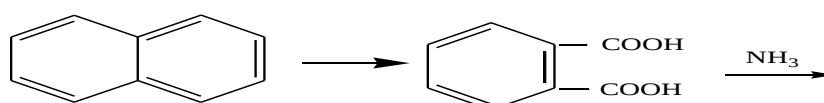
1890 yilda **K. Geyman** sanoatda arzon indigo olish yo'llarini ishlab chiqdi. **Geymann**ning birinchi usuliga ko'ra indigo anilindan sintez qilinadi. Anilin xlorsirka kislota bilan kondensatlanganda fenilglitsin hosil bo'ladi, Bu modda ishqor ishtirokida suyuqlantirilganda indoksilga aylanadi, so'ngra undan indigo olinadi:

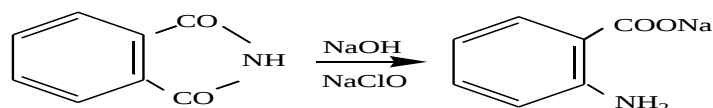


Ammo bu reaksiyalar natijasida indigo kam hosil bo'ladi. Chunki, birinchidan: ishqor qo'shib suyuqlantirilayotganda ancha yuqori harorat talab qilinadi, yuqori haroratda esa indoksil qisman parchalanib ketadi, ikkinchidan, reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan suv ta'sirida fenilglitsin gidrolizlanadi.

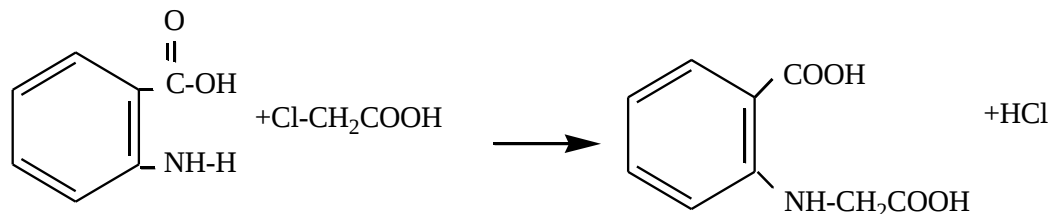
Pfleger ishqor o'rniga natriy amid ishlatilganda bu kamchiliklar bo'lmasligini aniqladi va shu bilan bu usulni sanoat miqyosida qo'llashga imkon yaratdi. Ishqor o'rnida natriy amid ishlatilganda reaksiya 180-200°Cda olib borilsa ham bo'ladi va hosil bo'layotgan suv natriy amid bilan reaksiyaga kirishib sarf bo'lib turadi.

Geymanning taklif qilgan ikkinchi usuli bo'yicha indigo naftalindan olinadi, Naftalinni oksidlab ftal kislota olinadi. Bu kislota ftalimidga aylantiriladi va ftalimiddan **Gofman** reaksiyasi bo'yicha antranil kislota olinadi:



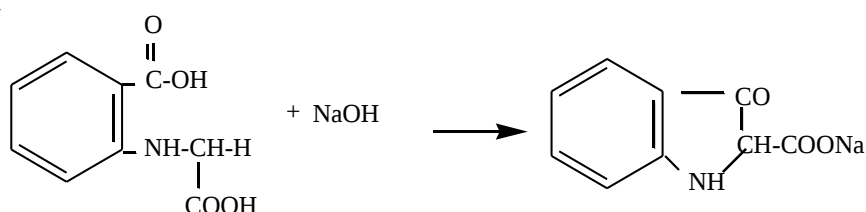


So`ngra bu kislota xlorosirka kislota ta'sir ettirib o-fenilglitsinkarbon kislota olinadi:



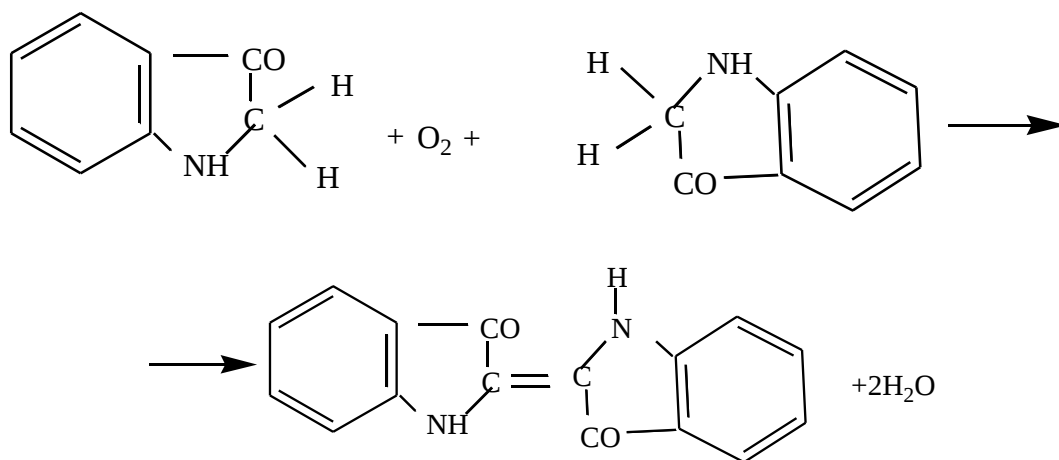
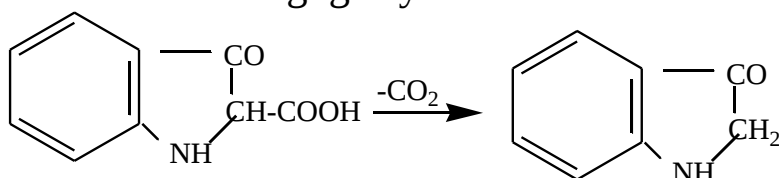
o-fenilglitsin karbon kislota

Bu kislota ishqor bilan ishlansa suv ajralib chiqadi va indoksil kislota tuzi hosil bo`ladi:



Indoksil kislota tuzi

Indoksil kislota tuziga ishqor eritmasi ta'sir ettirilganda karbonat angidrid ajralib chiqib indoksil hosil bo`ladi. Indoksil o`z navbatida oksidlanib *ko`k cho`kma*—indigoga aylanadn.



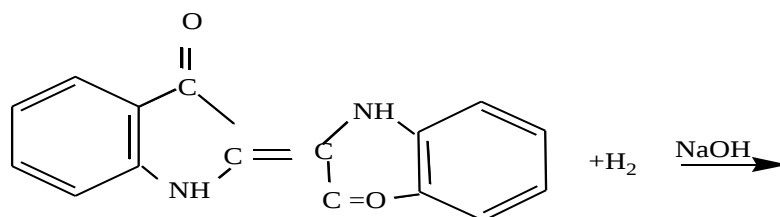
Ko`k indigo (trans-shakli)

Indigo molekulasida qo`shbog` ikkita indoksil gruppani bog`lab turgani uchun u ikki xil geometrik izomer (*tsis* va *trans*-shakl) holda

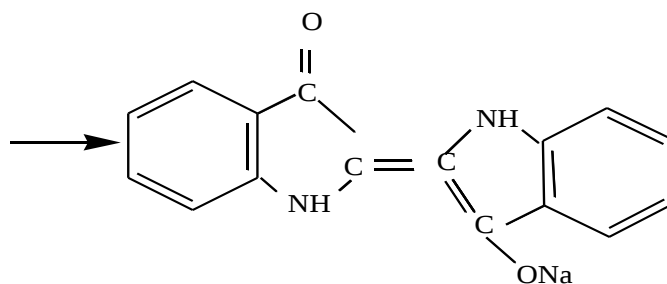
mavjud bo'lishi kerak edi. Ammo indigo qaysi usulda olinishidan qat'iy-nazar, hamma vaqt *trans* shaklda hosil bo'ladi.

Ko'k indigo (indigotin) 390°Cda suyuqlanuvchi ko'k modda. Indigo-odatdagi erituvchilarda, kislota va ishqorlarda erimaydi, u qizdrilganda anilinda eriydi. Indigo nitrat kislota yordamida oksidlanganda qizil modda — izatin hosil bo'ladi.

Indigo suvda erimagani uchun gazlamani bo'yashdan avval indigo leykoindigoga aylantiriladi, Buning uchun indigo ohistalik bilan ishqoriy sharoitda qaytariladi. Bunda karbonil gruppalar qaytariladi:



Ko'k-indigo



Leyko-indigo

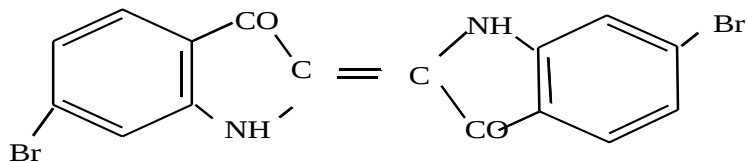
Bo'yash uchun gazlamaga leykoindigoning rangsiz ishqoriy eritmasi' shimdiriladi, keyin vannadan olib havoda quritiladi. Bunda leykoindigo havo kislorodi ta'sirida osongina oksidlanib erimaydigan ko'k pigment hosil qiladi. Bu xil bo'yash ham «**kub**» bo'yash deb ataladi.

Sintetik indigo ko'plab ishlab chiqarilganidan tabiiy indigoga ehtiyoj qolmadi. Sintetik indigo tabiiy indigoga qaraganda arzon bo'libgina qolmay, balki toza ham bo'ladi. Indigo karbonil gruppalar uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirishmaydi. Uni bromlab va xlorlab ishqalanishga va nur ta'siriga chidamli bo'yoqlar hosil qilish mumkin. Bunda galogen 5,5 va 7,7- holatlarga joylashadi,

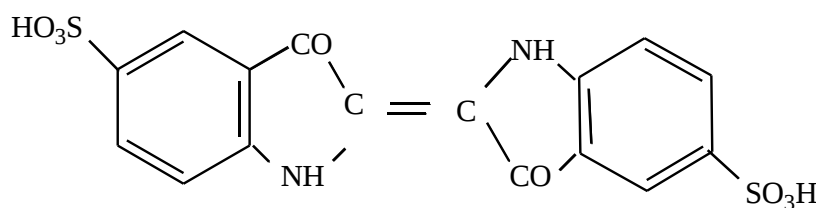
Indigo sulfolanganda 5,5-indigotindisulfokislota hosil bo'ladi, Bu kislotaning natriyli tuzi *indigokarmin* deyiladi, u suvda eriydi va ko'k bo'yoq sifatida ishlatiladi.

1909—1911 yilda *Fridlender* antik purpur deb ataluvchi bo`yoqni o`rgandi va tuzilishini aniqladi. Qadim zamonlarda bu bo`yoq O`rta er dengizida uchraydigan chig`anoqlardan olinar edi.

Ammo u juda qimmatga tushar va tayyorlash ham mashaqqatli ish edi. *Fridlender* 12.000 dona chig`anoqlardan olingan 1,4g purpur bilan tekshirish olib borib u dibromindigo ekanligini aniqladi:



Antik purpur



Indigokarmin

Hozirgi bo`yoqlarga qaraganda antik purpurni unchalik barqaror bo`yoq deb bo`lmaydi.

X u l o s a :

Geterotsikli bir yoki ikki karbotsiklik halqani orto-holatda kondensirlagan geterotsiklik sistemalar ham bor. Bu sistemalar tuzilishi bo'yicha *naftalinni*, *antratsenni* va kondensirlangan benzol halqali boshqa uglevodorodlarni eslatadi.

Indol — rangsiz qattiq modda, 52,5°Cda suyuqlanadi, 254°Cda qaynaydi. Undan ahlal hidi keladi. Indol toshko'mir qatronini 240—260°Cda qaynaydigan fraktsiyasida (2 —2,5 foiz), jasmin moyida (2—2,5 foiz) va boshqa gullar tarkibida uchraydi.

U oqsil moddalar chiriyotganida ham, ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Indol ko'lansa hidli modda bo'lishiga qaramay atir-upachilikda ba'zi yoqimli hidga ega bo'lgan moddalar tayyorlashda ishlatiladi.

Geteroauksin o'simliklar o'sishini tezlashtiruvchi tabiiy moddalar gruppasiga kiradi. Bu xil moddalar auksinlar deyilib, o'simliklar gormoni vazifasini bajaradi. Getsroauksin o'simliklarni tez ildiz olishiga yordam beradi.

Geteroauksinni dastlab ***Kyogl*** odam siydigidan ajratib olgan, keyin o'simliklarda mavjudligi aniqlangan. O'simliklarda auksinlar juda kam miqdorda bo'ladi. Ularning o'simlik o'sishiga qanday ta'sir ko'rsatish mexanizmi ham butunlay aniqlangan emas. Ammo auksinlardan qishloq xo'jaligida foydalanish yaxshi natijalar bermoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. Abdusamatov. “Organik kimyo”, “Mehnat” nashriyoti” 1987 yil.
2. Yu.R. Xakimov. “Organik ximiya” Toshkent “O’qituvchi” 1988 yil.
3. O.S. Sodiqov. “Organik ximiya” Toshkent “O’qituvchi” 1971 yil. 716-725 betlar.
4. B. Umarov. “Organik kimyo” , “Iqtisod-Moliya” nashriyoti” Toshkent 2007 yil.