

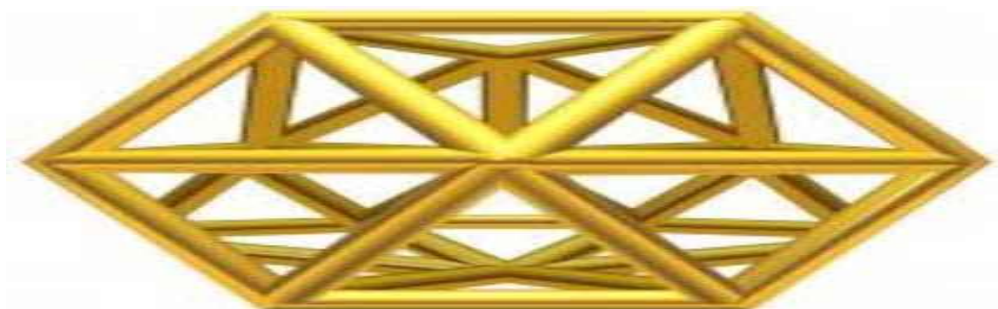
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“KIMYO” KAFEDRASI

GETEROHALQALI BIRIKMALAR KIMYOSI

fanidan ma'ruza matni



Guliston-2016

A.E.Alimov. “Geterohalqali birikmalar kimyosi” fanidan zamonaviy pedagogik texnologiya asosida tayyorlangan ma’ruza matni. 138 bet. Guliston. 2016-йил

Ushbu ma’ruza matni amaldagi dasturlar asosida tayyorlanib, kimyo ta’lim yo’nalishida ta’lim olayotgan talabalarga mo’ljallangan. Unda zamonaviy pedagogik texnologiya asosida o’qituvchi (dars) maqsadlari, identiv o’quv maqsadlari, tayanch tushuncha va iboralar, mavzu bo’yicha ko’rib chiqilishi zarur muammolar, nazorat savollari, talabalar mustaqil bajarishi zarur bo’lgan topshiriqlar, asosiy va qo’shimcha adabiyotlar ro’yxati keltirilgan.

Ma’ruza matnida zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida getero-halqali birikmalar kimyosining ba’zi bo’limlariga tegishli mavzular keng yoritilgan. Har bir mavzu oxirida nazorat savollari keltirilgan.

Taqrizchi: kimyo fanlari nomzodi, dots. Abdurahmonova O’.Q. (GulDU)

ANNOTATSIYA

Ushbu ma’ruza matni bakalavriat kimyo ta’lim yo’nalishi bo’yicha ta’lim olayotgan talabalarga mo’ljallangan. Unda «Geterohalqali birikmalar kimyosi» fanining bir qancha mavzulari keltirilgan. O’quv-uslubiy majmua 16-soatli ma’ruzalar va 32-soatli amaliy mashg’ulot kursining matni, oraliq nazorat uchun savollar, mustaqil ish uchun ko’p variantli individual vazifalarni o’z ichiga olgan.

АННОТАЦИЯ

Лекция по предмету «Химия гетероциклических соединений» Гулистан – 2016г. Лекция подготовлен на основе действующем программой и предназначен для студентов обучающихся по специальности химия.

В Лекции изложен тему: «Химия гетероциклических соединений». Для каждой тему дано задания для практических занятий и ещё приведено контрольных работ по каждой теме.

Kirish

Kadrlar tayyorlash milliy dasturiga ko'ra ma'ruza matnlari, o'quv-uslubiy majmualar hamda ta'lim jarayoni didaktik va axborot ta'minotining yangi avlodini ishlab chiqish va joriy etish bosqichida ta'lim mazmunini o'zlashtirishning muammolarini echishga qaratilgan zamonaviy ta'lim texnologiyalarini yaratish dolzarb muammoga aylangan.

Mamlakatimizning oliy ta'lim muassasalarida barcha yo'nalishlar bo'yicha bakalavrlar tayyorlash tizimiga o'tilgach, barcha fanlarning o'quv rejalari va tipik dasturlarini davlat standartiga moslash, shu bilan birga, halqaro ta'lim berish standartlarini qo'llash, ajdodlarimizning boy milliy meroslarini ushbu jarayonga jalb qilish zarurati tug'ildi.

Har bir yo'nalish bir necha mutaxassisliklarni o'z ichiga olganligi sababli mamlakatimizdagi barcha oliy o'quv yurtlarida bakalavrlar tayyorlash bo'yicha kimyo fanidan barcha yo'nalishlar bo'yicha umumiy tipik o'quv dastur tayyorlangan.

Ushbu ma'ruza matni kimyo yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan. Shuningdek, malaka oshirish kursi tinglovchilari, bakalavr (kimyodan boshqa yo'nalishdagi talabalar ham foydalanishlari mumkin) ta'limi talabalari, tadqiqotchilar va zamonaviy pedagogik texnologiyalarni ta'lim jarayoniga qo'llashni mustaqil o'rganuvchilar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda zamonaviy ta'lim texnologiyalarini yaratish borasida ba'zi muammo va vazifalarning bajarilishi texnologik yondashuv asosida yoritilgan.

Mavzu: I. Kirish. «Geterotsiklik birikmalar fani»

Ajratilgan soat: 2 soat.

№ 1. Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars mazmuni:</i> Talabalarga geterotsiklik birikmalar haqida tushunshlar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Geterotsiklik birikmalarning ahamiyatini o'rganadi. • Geterotsiklik birikmalarning aromatikligini izohlaydi. • Geterotsiklik birikmalarning kimyoviy xossalari tushuntirib beradi.	O'qituvshi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunshalar:</i> geteroatom, geterotsiklik guruh, kondensirlangan sistema, besh va olti a'zoli sikllar, besh va olti a'zoli karbotsiklik birikmalar. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqich	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Geterotsiklik birikmalarning sinflanishini tushuntirish. ▪ Geterotsiklik birikmalarning umumiy tavsifi haqida ma'lumot berish. ▪ Geterotsiklik birikmalarning xossalari izohlaydi.	O'qituvshi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash ushun savollar:</i> ▪ Geterotsiklik birikmalar fanini organik kimyo fani bilan uzviyligi. ▪ Oltingugurtli geterotsiklik birikmalarning xossalarini o'rganadi. ▪ Furan va pirrolning aromatik xossaga ega bo'lishini tushuntiring. ▪ Geterotsiklik birikmalarning reaksiyon qobiliyatini tushuntiring. Geterotsiklik birikmalar va xalq xo'jaligi?	O'qituvshi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi

Asosiy savollar:

1. Geterotsiklik birikmalarning sinflanishi.
2. Geterotsiklik birikmalarning umumiy tavsifi.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: geteroatom, geterotsiklik guruh, kondensirlangan sistema, besh va olti a'zoli halqalar, besh va olti a'zoli karbotsiklik birikmalar, o'simlik xlorofili, geteroauksin, indigo, penitsillin, vitamin, alkaloidlar, pigmentlar.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Geterotsiklik birikmalarning fan sifatida yuzaga kelishi.
- Geterotsiklik birikmalarning sanoatdagi ahamiyati.
- Geterotsiklik birikmalarning kelajakdagi istiqbollari.

Birinshi asosiy savol bo'yiisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga geterotsikllar, geterotsiklik birikmalarning sinflanishini tushuntirish.

Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Geterotsiklik birikmalarning farmatsevtikadagi ahamiyati.
- Geterotsiklik birikmalarning reaksiyon qobilyati.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Geterotsiklik birikmalarning ahamiyati o'rganadi.
2. Geterotsiklik birikmalarning ba'zi aromatik xossaga ega bo'lishini izohlaydi.

Birinshi asosiy savolning bayoni:

Molekulasida uglerod atomlaridan tashqari, bir yoki bir nesha boshqa element atomlari bo'lgan halqali birikmalarga “*geterotsiklik birikmalar*” deb ataladi.

Hozirgi vaqtda halqaning hosil bo'lishida ko'p valentli barsha elementlar istirok etishi mumkin deb ayta olamiz. Lekin, ular ishida O, S va N atomlari ishtirok etadigan geterotsiklik birikmalar eng muhimlari hisoblanadi. Halqada ana shu elementlar bo'ladigan geterotsiklik birikmalar tabiatda keng tarqalgan, tabiiy moddalardan va sintez yo'li bilan oson hosil bo'ladi. Ulardan ko'pchiligining *nazariy* va *amaliy* ahamiyati katta.

Geterotsiklik birikmalarning besh va olti a'zoli halqadan tashkil topganlari, xuddi besh va olti a'zoli *karbotsiklik birikmalar* singari, keng tarqalgan. Buning sababi shuki, besh va olti a'zoli sikllardan iborat moddalar *barqaror bo'ladi*, shunki besh va olti a'zoli sikllarda *kushlanganlik* bo'lmaydi. Geterotsiklik birikmalar ikki va undan ortiq sikllarning qo'shilishidan hosil bo'lishi ham mumkin.

Geterotsiklik birikmalarning tuzilishi *alitsiklik* va *karbotsiklik birikmalarnikiga* qaraganda boshqasharoq va buning natijasida ularning kimyoviy xossalari ham ansha murakkab bo'ladi.

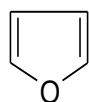
Geterotsiklik birikmalarning *tabiatdagi* va *texnikadagi* ahamiyati nihoyatda katta. Shunonshi, o'simlik *xlrofili*, *geteroauksin*, *indigo*, *penitsillin*, *vitaminlar*,

alkaloidlar, pigmentlar va hokazolar geterotsiklik birikmalardan iboratdir. Bulardan tashqari, muhim *kub bo'yoq* va *oltingugurtli bo'yoqlar, dori moddalar—sulfidin, sulfazol, akrixin, plazmozin* va boshqalar ham geterotsiklik birikmalar jumlasidandir.

Ba'zi geterotsiklik birikmalar—etilen oksid, laktonlar, ikki asosli kislotalar kimyoviy xossalari jihatidan alifatik birikmalarga o'xshash bo'ladi. Xuddi shunga o'xshash, *ftal anhidrid, ftalimid, kumarin* kabilar aromatik birikmalar bilan birga o'rganilgan edi. Bu xil geterotsiklik birikmalar alifatik yoki, aromatik birikmalardan oson hosil bo'ladi va ularga osongina aylanadi.

Kimyoviy reaksiyalar vaqtida geterotsiklik guruhini saqlab qoladigan, ya'ni barqaror geterotsiklik birikmalarning eng muhimlari to'g'risida to'xtalib o'tamiz.

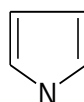
Geterotsiklik birikmalarning ba'zilar aromatik xossaga ega bo'ladi. Bunday eng oddiy geterotsiklik birikmalarga furan, tiofen va pirrolni misol qilib ko'rsatish mumkin:



Furan



Tiofen

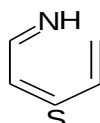
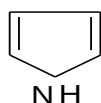
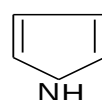
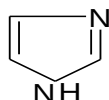
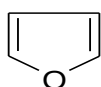


Pirrol

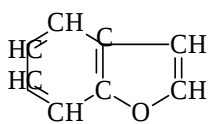
Bu geterotsikllar *benzol* singari, biriktirib olish reaksiyasiga qaraganda o'rin olish reaksiyasiga oson kirishadi. Ular qaytaruvshi va oksidlovshilar ta'siriga ham ansha barqaror moddalardir. Ko'pchilik geterotsiklik birikmalar geteroatomini almashtirishga moyil moddalardir. *Geteroatom deb, – tarkibida uglerod atomidan tashqari boshqa element atomi bo'lgan, organik asosli moddalarga aytiladi.*

Molekulasida bitta geteroatom bor geterotsikllarda geteroatom 1 raqami bilan belgilanadi. Agar siklda bir nisha xil geteroatomlar bo'lsa, unda avval O ga-1, keyin N ga-2, so'ngra S ga-3 raqamlar qo'yib shiqiladi, ya'ni ularni raqamlash (nomerlash) *kisloroddan* boshlanib, oxiri *oltingugutda* tamom bo'ladi.

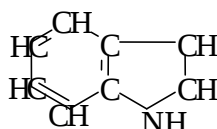
Besh a'zoli geterotsikllardagi 2 va 5-holatlar α, α^1 bilan, 3 va 4-holatlar β, β^1 bilan olti a'zoli lardagi 2 va 6-holatlar α, α^1 bilan 3 va 5-holatlar β, β^1 bilan, 4-holat esa γ bilan belgilanadi. Agar siklda NH, N guryhlar bo'lsa, 1 raqam bilan NH guruh belgilanadi, ya'ni bunda O, S, NH, N tartib saqlanadi:



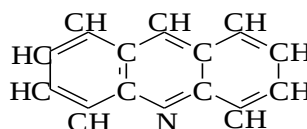
Kondensirlangan sikllari bo'lgan geterotsiklik birikmalar maxsus nomlar (kumaron, indol, akridin va hokazo) bilan ataladi. Ularni sikllar bo'yisha ham nomlash mumkin. Buning ushuni geterotsikl nomi oldiga *benzo, nafto* kabi old qo'shimshalar qo'yiladi. Masalan:



*Kumaron yoki,
Benzofuran*

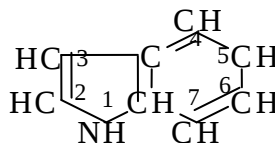
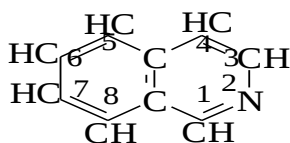


*indol yoki,
benzopirrol*

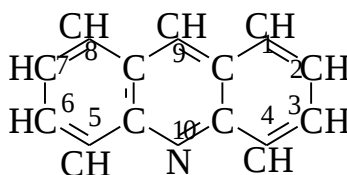


*akridin yoki,
benzopiridin.*

Kondensirlangan sistemada agar geteroatom halqalar tutashgan joyda turmagan bo'lsa, raqamlash (nomerlash) halqalar tutashgan joyning yaqinida turgan atomlardan boshlanadi va bunda geteroatom eng kishik raqamga to'g'ri kelishi kerak.



Agar geterotsikl ikki tomonidan karbotsiklik halqalar bilan tutashgan bo'lsa, eng ko'p raqam geteroatomga to'g'ri keladigan qilib nomerlanadi:



Nazorat topshiriqlari:

1. Geteroatom deb, tarkibida dan tashqari boshqa element atomlari bo'lgan, organik asosga ega bo'lgan moddalarga aytiladi.
 - A. Uglerod atomi
 - B. Uglerod va kislorod atomi.
 - S. Uglerod va azot atomi.
 - D. Oltingugurt atomi.
2. Eng muhim geterotsiklik birikmalarda ishtirok etadigan element atomlarini ko'rsating.
 - A. Uglerod, kislorod, fosfor.
 - B. Uglerod, kislorod, oltingugurt.
 - S. Uglerod, kislorod, azot.
 - D. Kislorod, oltingugurt, azot
3. Eng oddiy geterotsiklik birikmalarga va ni misol qilib ko'rsatish mumkin.
 - A. Purin va pirimidin.
 - B. Furan, tiofen va pirrol
 - S. Tiazol, indol, purin.
 - D. Imidazol, benzol.

4. Molekulasida bitta geteroatom bor geterotsikllarda geteroatom ... raqami bilan belgilanadi.

A. 1.

B. 2.

S. 3

D. 4.

5. Geterotsiklik birikmalarning ba'zilar xossaga ega bo'ladi.

A. Alifatik.

B. Alisiklik.

S. Geterosiklik.

D. Aromatik

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga geterotsiklik birikmalarning umumiy tavsifini tushuntirish.

Ikkinshi asosiy savolga oid muammolar:

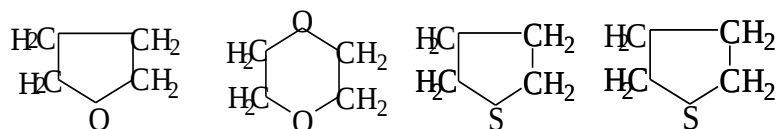
- To'yinmagan geterotsiklik birikmalarning aromatik xossalarga ega bo'lishi.
- To'yinmagan geterotsiklik birikmalarning π -elektronlarini hosil qilishi.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

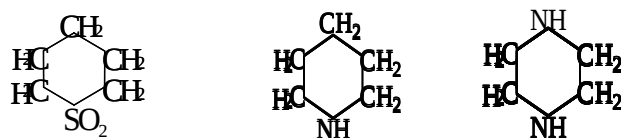
1. Olingugurtli geterotsiklik birikmalarning xossalarini izohlaydi.
2. Furan va pirrolning aromatik xossaga ega bo'lishini tushuntiradi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

Aromatik xususiyatga ega bo'lgan to'yinmagan geterotsiklik birikmalar: To'yingan geterotsiklik birikmalar kimyoviy xossalari jihatidan o'ziga to'g'ri keluvshi (geteroatomli) oshiq zanjirli birikmalardan deyarli farq qilmaydi. Boshqasha qilib, aytganda bunday geterotsikllardagi geteroatomning tabiati geteroatomli oshiq zanjirli birikmalar geteroatomining tabiatiga o'xshashdir. Bu xil moddalarga quyidagilar misol bo'la oladi:



tetragidrofuran 1,4-dioksan tiofan tetragidrotiofan



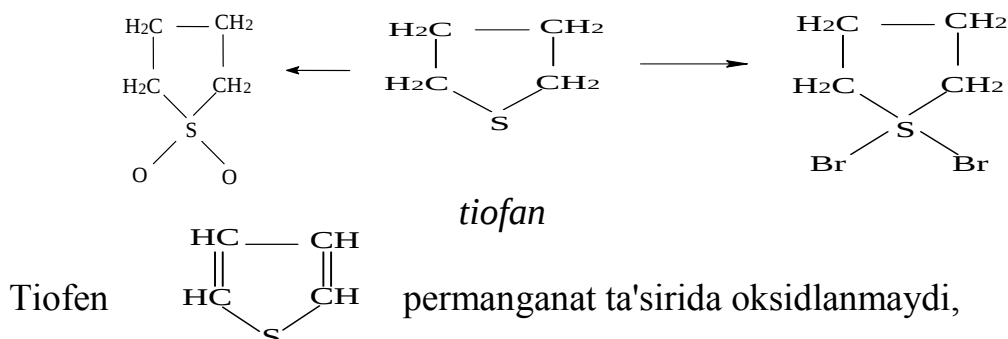
siklopentametilen sulfon piperidin piperazin

Kon'yugirlangan qo'sh bog'lari bilan birga elektronlar jufti ham bo'ladigan geteroatomli to'yinmagan geterotsiklik birikmalarda esa boshqasha bo'ladi.

Geteroatomdagi juft elektronlar bilan birga kon'yugirlangan qo'sh bog'larning bo'lishi ayni geterotsiklik birikmaning aromatik xossasini keltirib

shiqaradi. Bu aytilganlarni oltingugurtli besh a'zoli geterotsiklda ko'rib shiqaylik.

Tiofan alifatik tioefirlar singari ko'lansa hidli modda, permanganat va nitrat kislota ta'sirida oksidlanib *sulfoksid* va *sulfon* hosil qiladi. Tiofandagi oltingugurt ikkita brom atomini biriktirib olishi mumkii:

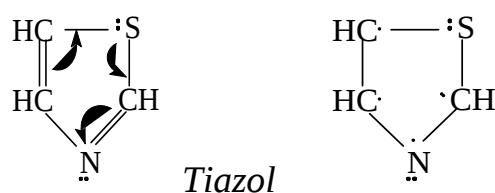


nitrat kislota ta'sirida nitrolanadi (xuddi benzoldagi singari, vodorod atomi nitrogruppaga almashinadi), *sulfoksid* va *sulfon* hosil qilmaydi. Tiofenning hidi *benzol* hidiga o'xshaydi. Tiofen benzolga qaraganda oson sulfolanadi. Aminotiofen esa anilin singari kushsiz asosdir.

Tiofenning va tiofen hosilalarining fizik-kimyoviy xossalari ham, *benzol* va *uning hosilalarinikiga* o'xshash. Masalan, *tiofen* 84,18°Sda, *benzol* esa 80°Sda qaynaydi, (*α-metiltiofen* 113°Sda qaynasa, *toluol* 110,6°Sda qaynaydi. Bundan shuni ham aytish mumkinki,—HS = SH— guruh S atomiga almashtirilsa moddaning fizik-kimyoviy xossasi o'zgarmas ekan.

Benzol va uning hosilalari shuning ushuncha aromatik xossaga egaki, ular siklidagi har bir uglerod atomi bittadan 6ta π-elektron berib aromatik elektron sekstetni hosil qiladi. To'yinmagan besh a'zoli geterotsiklik birikmalarda esa to'rtta uglerod atomlari bittadan 4ta π-elektron, sikldagi tegishli geteroatom esa barqaror aromatik sekstet hosil bo'lishi ushuncha o'zining taqsimlanmagan bir juft elektronini berib 6ta π-elektron hosil qiladi. Shuning ushuncha ham bu xil geterotsiklik birikmalar biriktirib olish reaksiyasiga kirishmaydi.

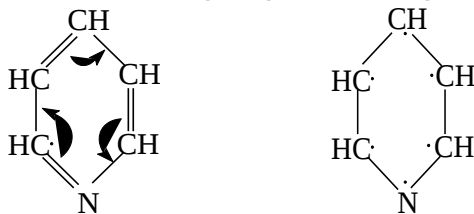
Furan va *pirrolning* aromatik xossaga ega bo'lishi ham tiofendagi kabi tushuntiriladi. Ikki xil geteroatomi bo'lgan besh a'zoli geterotsiklik birikmalarda (imidazol, oksazol va tiazol), masalan, tiazolda, ushta uglerod atomi bittadan π-elektron (ya'ni ushta π-elektron), oltingugurt atomi taqsimlanmagan bir juft elektron, azot atomi esa bir elektron berib halqadagi π-elektronlar sonini 6taga etkazadi:



Formuladan ko'rinib turibdiki, ikki geteroatom orasida turgan uglerod atomi sikldagi qolgan ikki uglerod atomidan xossasi jihatdan bir oz farq qiladi.

Azot atomida taqsimlanmagan bir juft elektronning borligi *tiazol*, *imidazol* va *oksazol*ning asos xossasiga ega bo'lishini keltirib shiqaradi.

Olti a'zoli sikllarda, masalan piridinda, elektronlarning aromatik seksteti 5ta uglerod atomidagi beshta va azot atomidagi bitta elektronlarning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Bunda bir juft elektron azotda qoladi. Bu narsa piridinining oz bo'lsada asos xossaga ega bo'lishiga olib keladi:

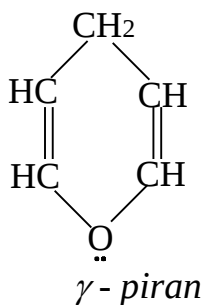


Pirazinda ham shu xil sistema mavjud:



Pirazin

Shularga o'xshash, γ -piran ham ozmi-ko'pmi aromatik xossaga ega;



γ -piran

Ma'lumki, benzol molekulasining hosil bo'lish issiqligi 35—36 kkal.ni tashkil etadi (Shuning ushuni benzol halqasi barqaror). Bu qiymat furan halqasi ushuni 23 kkal, pirrol ushuni 22,6 kkal, tiofen ushuni esa 31 kkalga teng. Demak, *tiofen* barqarorligi jihatidan *benzol*ga ansha yaqin turar ekan.

Yana shu narsa ma'lumki, benzoldagi uglerod atomlari orasidagi masofa 1,40 Å ga teng (vaholanki, aromatik bo'lmagan birikmalarda oddiy S—S bog' orasidagi masofa 1,53—1,54 Å ga, oddiy qo'sh bog' uglerodlari orasidagi masofa 1,34 Å ga teng), piridin, pirazin, pirrol va tiofenlardagi uglerodlar orasidagi masofa esa 1,40 Å atrofida, ya'ni 1,39—1,44 Å orasida bo'ladi. Shu bilan birga pirroldagi S—N bog' (1,42 Å), piridindagi S—N bog' (1,36 Å) va pirazindagi S—N bog' (1,36 Å) alifatik aminlardagi S—N bog'ga (1,47 Å) qaraganda qisqadir.

Alifatik tioefirlardagi S—S bog' masofasi 1,82 Å ga teng bo'lsa, *tiofenda* bu masofa 1,74 Å ga qadar qisqargan. Yuqorida aytilganlar to'yinmagan geterotsiklik birikmalarning ozmi-ko'pmi aromatik xossaga ega ekanligini izohlashga yordam beradi.

Nazorat topshiriqlari.

1. Tiofan alifatik tioefirlar singari ko'landa hidli modda, permanganat va nitrat kislota ta'sirida oksidlanib va hosil qiladi.

A. Tiofen va benzotiofen.

B. Tiofin va siklometiltiofen.

S. Furan va perrol.

D. Sulfoksid va sulfon

2. Tiofen permanganat ta'sirida oksidlanmaydi, nitrat kislota ta'sirida nitroflanadi, va hosil qilmaydi.

A. Tiofen va benzotiofen.

B. Tiofin va siklometiltiofin.

S. Furan va pirrol.

D. Sulfoksid va sulfon

3. Tiofenning va tiofen hosilalarini fizik – kimyoviy hossalari ham va uning hosilalariga o'xshash.

A. Tiofan.

B. Tiofin.

S. Benzotiofen.

D. Benzol

4. Tiofen barqarorligi jihatidan ga ansha yaqin turadi.

A. Tiofan.

B. Tiofin.

S. Benzotiofen.

D. Benzol

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Geterotsiklik birikmalardan bezarar bo'lgan yangi turdagi kimyoviy preparatlar hamda, pestitsidlar tadqiq qilish.
- Geterotsiklik birikmalarning yangi yo'nalishlari bilan talabalarni internet orqali tanishtirish.

Asosiy hulosalar va ularni mustaxkamlash:

Geterohalqali birikmalarning fan sifatida maydonga kirib kelishi, shet el, rus va o'zbek kimyogar olimlarining roli, geterotsiklik birikmalarning sinflanishi (klassifikatsiyasi) kabi masalalar haqida talabalar dastur asosida ma'lum bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari zarur.

Mavzu bo'yicha mustaqil ta'lim materiallari:

Talabalar mustaqil tayyorlanishlari ushuncha asosiy adabiyotlardan tashqari kutubxonada mavjud adabiyotlardan foydalanishlari mumkin:

1. O.S.Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvshi" 1971 yil.

2. A. Abdusamatov. "Organik kimyo", "Mehnat" nashriyoti" 1987 yil. 331-352 betlar.

3. Yu. R. Xakimov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvshi" 1988 yil 195-209 betlar.

Mavzu: Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.
 Furan, furfurool va pirosfiz (furankarbon) kislota.
 Ajratilgan soat: 2 soat.
 № 2. Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqish	<i>Dars mazmuni:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (furan, furfurool va pirosfiz kislota) haqida tushunshlar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Furanning olinishi va kimyoviy xossalari tushuntirib beradi. • Furfurool va pirosfiz kislotalarining fizik-kimyoviy xossalari izohlaydi.	O'qituvshi
2-bosqish	<i>Asosiy tushunshalar:</i> Furil, furfuril, sliz kislota, atsetonilatseton, furanning atsetillanishi, furilnatriy, tetrogidrofuran, levunil kislota. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Furan va uning hosilalarini tirik organizmlarga ta'siri. ▪ Furan birikmalarining texnikada ishlatilishi. ▪ Furan va furan hosilalarini izohlang. ▪ Furan va uning hosilalarini kimyoviy xossalari tushuntirib beradi.	O'qituvshi
4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushun savollar:</i> ▪ Furfuroolning olinishi o'rganadi. ▪ Pirosfiz kislotaaning olinishi izohlaydi. ▪ Furanning olinishi o'rganadi. ▪ Furfurool va pirosfiz kislotalarining xossalari o'rganadi. ▪ Furankarbon kislotaaning ahamiyati.	O'qituvshi va talabalar
5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish:</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi

Asosiy savol:

1. Furanning olinishi va kimyoviy xossalari.
2. Furfurol va pirosliz kislotalarining fizik va kimyoviy xossalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: Furil, funfuril, sliz kislota, atsetonilatseton, furanning atsetillanishi, furilnatriy, tetrogidrofuran, levunil kislota.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Furan va uning hosilalarining fizik va biologik xossalari.
- Furan hosilalarining texnikadagi ahamiyati.
- Furfurol va pirosliz kislotalarining biologik xossalari.

Birinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga furan va uning olinishi va xossalarini tushuntirish.

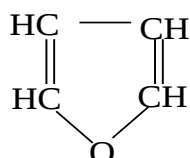
Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Furan va uning hosilalarini tirik organizmga ta'siri.
- Furan birikmalarining texnikada ishlatilishi.

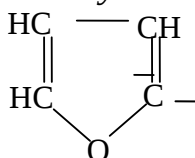
Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Furan va furan hosilalarini izohlang.
2. Furan va uning hosilalarining kimyoviy xossalari tushuntirib beradi.

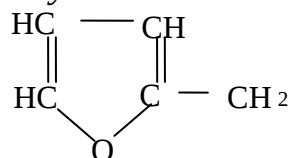
Birinshi asosiy savolning bayoni:



Furan



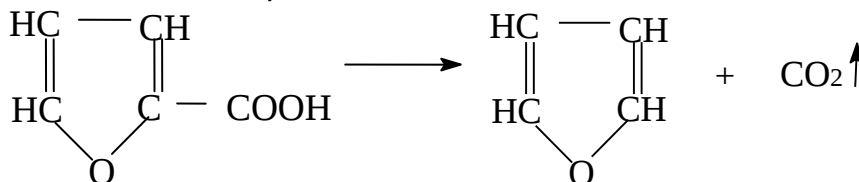
Furil radikal



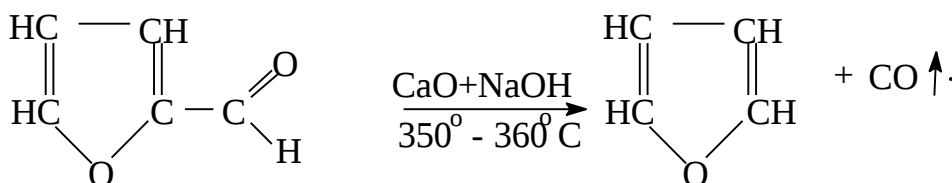
Funfuril radikali deb ataladi.

Furan rangsiz suyuqlik, 31°Sda qaynaydi, undan xloroform hidi keladi, suvda erimaydi. **Furanni olinishi:**

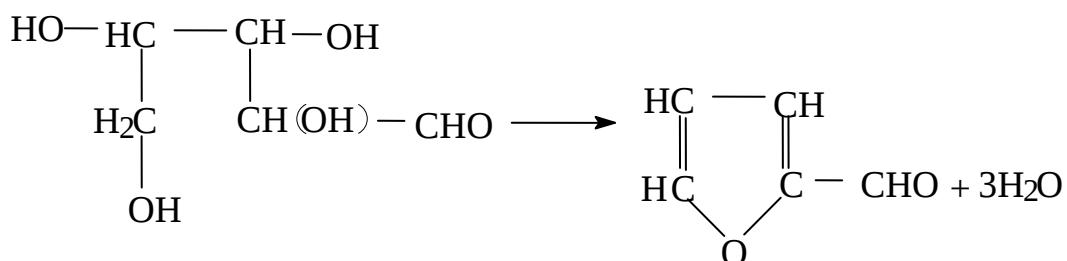
1. Furan birinshi marta furankarbon kislotani dekarboksillab olingan.



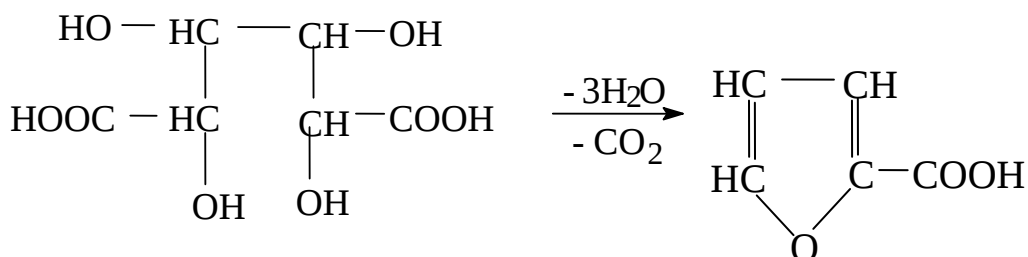
2. Natron ohak ustidan 350—360°Sda yoki, maydalangan nikel ustidan 200°Sda furfurol o'tkazilsa uglerod (II)-oksid ajralib shiqadi va furan hosil bo'ladi.



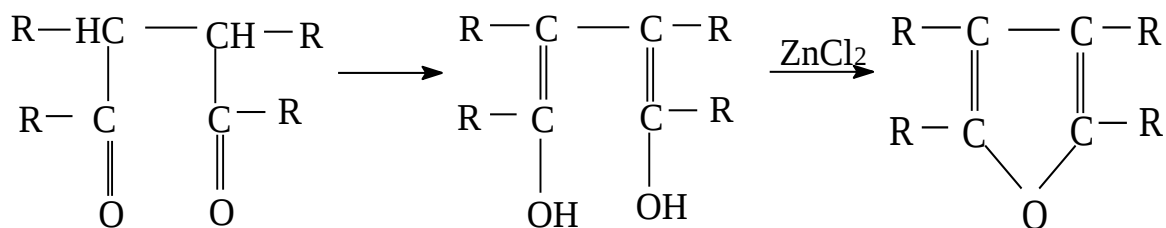
3. Furfurol furanning muhim hosilasi bo'lib, u pentazanlar gidrolizga ushratilganda hosil bo'ladigan pentozalarni degidratlab olinadi.



4. α -furankarbon kislota esa sliz kislotadan quyidagi reaksiya sxemasi bo'yicha olinadi:



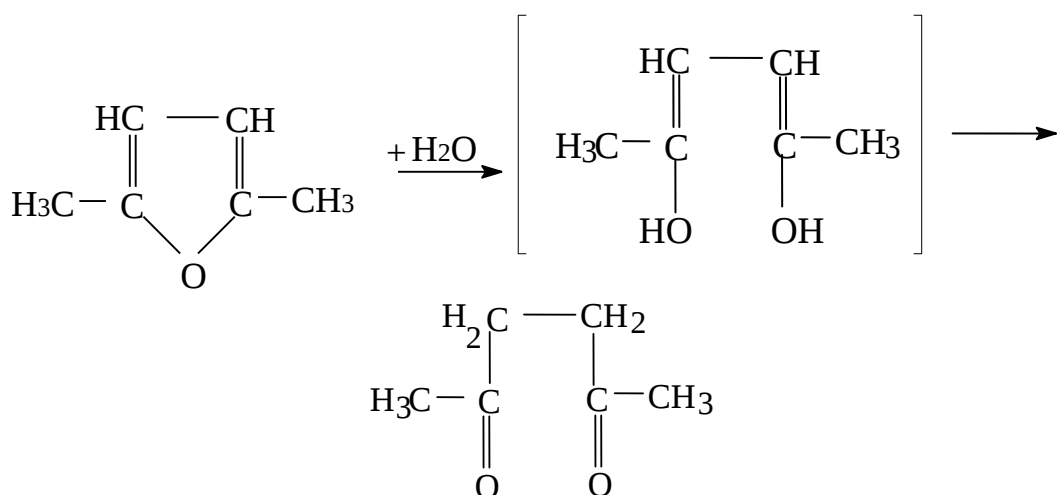
5. Tegishli 1,4-diketonlar va dial'degidlarni degidratlab furan gomologlarini olish umumiy usul hisoblanadi:



Furan qatori birikmalarining kimyoviy xossalari. Furan qatori birikmalari o'rin olish, biriktirib olish, kislorodini almashtirish va halqaning buzilishi bilan boradigan reaksiyalarga kirishadi.

Furan tuzilishi va kimyoviy xossalari jihatidan *vinil spirt efirlariga* o'xshaydi. Shunonshi, bu xil efirlar, furan va uning gomologlari ishqorlar ta'siriga shidamli, ammo suyultirilgan mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda gidrolizlanadi.

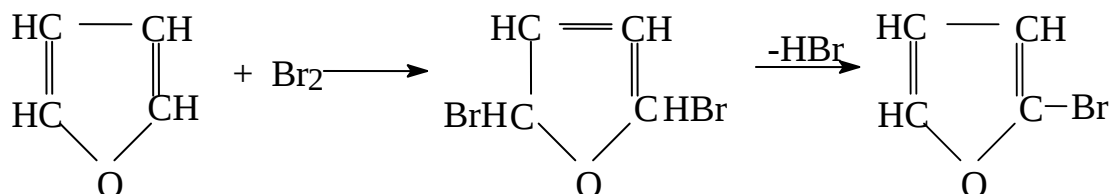
Furan gidrolizlanganda *kahrabo al'degid*, 2,5-dimetilfurandan esa atsetonilatseton hosil bo'ladi:



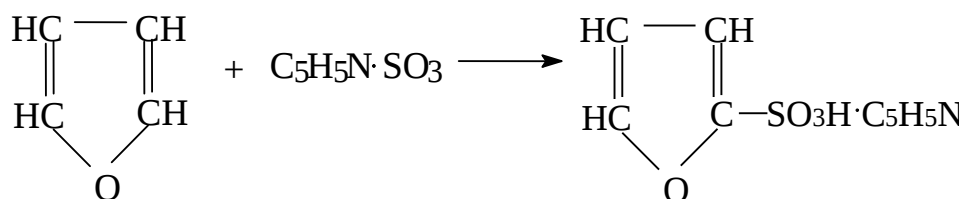
Atsetonilatseton

**O`rin olish reaksiyalari:** Furan halqasida o`rin olish reaksiyasi elektrofil reagentlar ta'sirida benzoldagiga qaraganda oson sodir bo`ladi. Odatdagi nukleofil reagentlar bilan *furan* reaksiyaga kirishmaydi. O`rin olish reaksiyalari deyarli hamma vaqt α -holatda sodir bo`ladi.

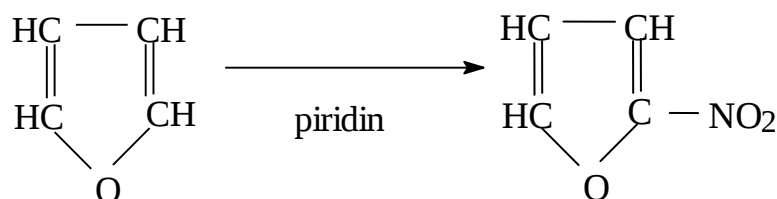
1. Furan past haroratda galogenlanganda avval *digalogenli* modda hosil bo`ladi, keyin undan *galogenovodorod* ajralib shiqib, *monogalogenli* hosilaga aylanadi:



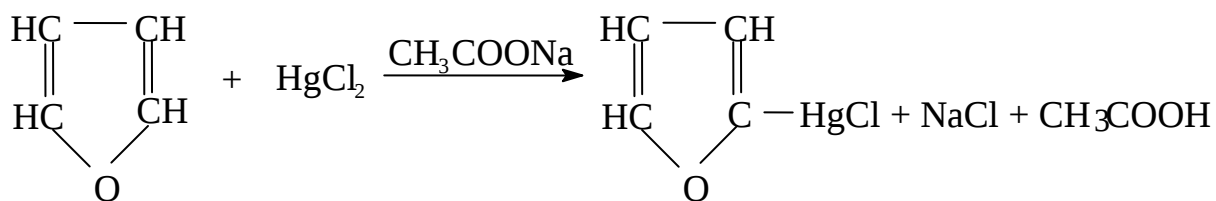
2. Mineral kislotalar ishtirokida *furan* smolaga aylanadi. Shuning ushun uni sulfolashda SO_3 va piridindan hosil bo`lgan kompleksdan foydalaniladi:



3. Furanni to`g`ridan-to`g`ri nitrat kislota ishtirokida nitrolab bo`lmaydi, shunki bunda halqa buzilib ketadi. Shuning ushun *furan* atsetilnitrat (sirka kislota bilan nitrat kislota aralashmasi) va piridin ta'sirida nitrolanadi:

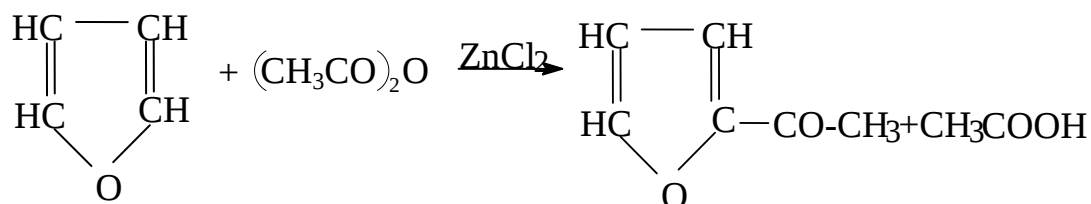


4. Simob (II)-xlorid *furan* bilan reaksiyaga kirishib quyidagi moddani hosil qiladi:

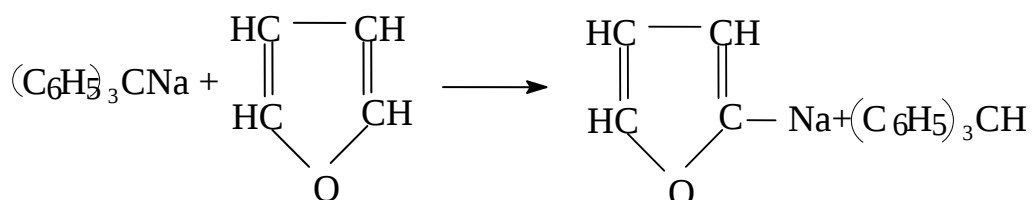


Bu reaksiyadan *furanni* aniqlashda foydalaniladi.

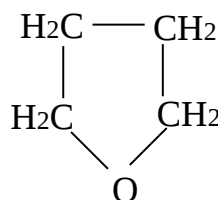
5. Furanni atsetillashda rux xlorid, qalay xlorid, titan xlorid va simob xloridlar katalizator sifatida ishlatiladi. Bu xil katalizatorlar alyuminiy xloridga qaraganda kushsizroq kondensirlovshi moddalar hisoblanadi. Furan bunday katalizatorlar ishtirokida juda oson atsetillanadi, hatto bu reaksiyada benzoldan erituvshi sifatida foydalanish ham mumkin:



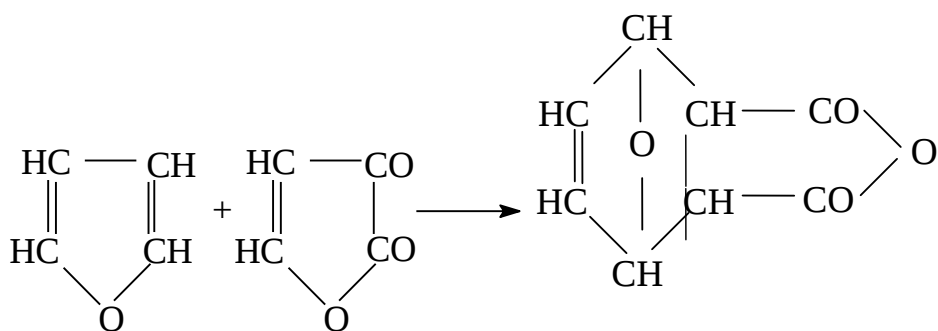
6. Furanga kaliy metali ta'sir ettirilsa furil kaliy hosil bo`ladi. Benzol bilan reaksiyaga kirishmaydigan trifenilmetilnatriy *furanni* osonlik bilan *furilnatriyga* aylantiradi.



Biriktirib olish reaksiyalari. 1. Furan katalizatorlar (osmiy, palladiy) ishtirokida yoki reniy, nikel ishtirokida 100-150 atm va 100-150⁰Sda vodorodni biriktirib olib *tetrogidrofuran* hosil qiladi.



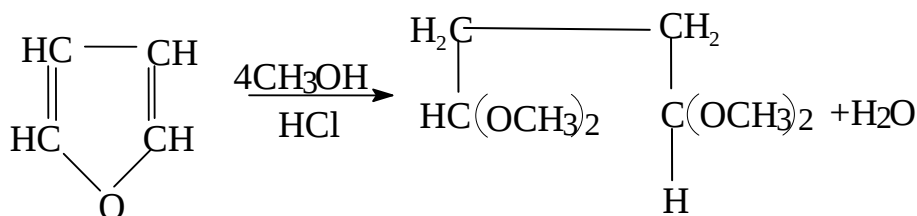
Galogenlarni biriktirib olish reaksiyasini yuqorida ko`rib o`tgan edik. Furan va uning hosilalari *malein angidridni* biriktirib olishi bilan ham benzoldan farq qiladi. Bunda ular konyugirlangan qo`sh bog`li ***dienlar kabi, dien sinteziga kirishadi:***



Halqaning buzilishi bilan boradigan reaksiyalar: Yuqorida aytib o'tganimizdek, furan mineral kislotalar ta'sirida parshalanib ketadi.

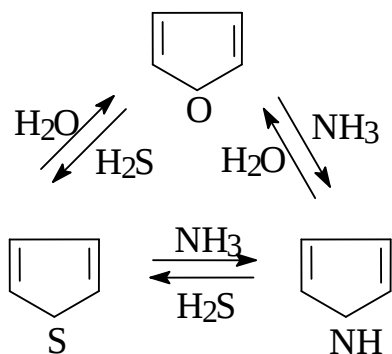
Kontsentrlangan xlorid kislotada reaksiya shiddatli borib aralashmaning rangi o'zgarib ketadi, suyultirilgan xlorid kislotada qo'ng'ir rangli sho'kma hosil bo'ladi.

Furan HSl bilan to'yintirilgan metanol ta'sirida esa *furan qahrabo dial'degid atsetalini* beradi:



Furfuril spirt kontsentrlangan xlorid kislota ta'sirida polimerlanadi, HSl ning metanoldagi 0,1%li eritmasi ta'sirida esa *levulin kislotaga* aylanadi.

Yadrodagı kislorod hisobiga boradigan o'rin olish reaksiyasi. Yu.K.Yurevning ko'rsatishisha, furan bug'i vodorod sulfid yoki ammiak bilan aralashtirilib 450°Sda alyuminiy oksid ustidan o'tkazilganda *furan, tiofen va pirrol* bir-biriga aylanib turadi:



Ma'lumki, birinshi tur o'rinbosarlar (OH, NH₂) benzol halqasining reaksiyaga kirishish xususiyatini hamda, shu bilan yadroning beqarorligini oshiradi. Bu o'rinbosarlar *furan* yadrosiga ham xuddi shunday ta'sir ko'rsatadi. Shuning ushun *oksi va aminofuranlar* beqaror bo'ladi.

Ikkinshi tur o'rinbosarlar, xuddi benzoldagidek, furan yadrosining reaksiyaga kirishish xususiyatini kamaytiradi, ya'ni yadroni barqaror qilib

qo'yadi. Furanning *al'degid*, *keton* va *kislotalari furanga* va uning gomologlariga qaraganda barqaror bo'lishi shu bilan tushuntiriladi. *Furan* hosilalaridan eng muhimlari furfurol va pirosliz kislota.

Hozirgi paytda Farg'onada «**Farg'ona furan birikmalari zavodi**» ishlab turibdi. Korxona ozuqa oqsili, etil spirti, furfurol va uning hosilalarini, hamda turli xildagi hamirturushlarni ishlab shiqaradi.

Nazorat topshiriqlari.

1. Furan suyuqlik, °Sda qaynaydi, undan hidi keladi da erimaydi.
A. Rangli, 30, spirt, xloroformda.
B. Rangsiz, 31, xloroform, spirtida.
S. Rangsiz, 31, xloroform, suvda
D. Rangsiz, 30, xloroform, suvda.
2. Furan birinchi martani dikarboksillab olingan.
A. Furanxlorid kislota.
B. Furan surma xlorid kislota.
S. Sliz kislota.
D. Furankarbon kislota
3. α -furan karbon kislota dan olinadi.
A. Furanxlorid kislota.
B. Furan surma xlorid kislota.
S. Sliz kislota
D. Furankarbon kislota.
4. Furan tuzilishi va kimyoviy hossalari jihatidan efirlariga o'xshaydi.
A. Fenol.
B. Benzol.
S. Vinil spirt
D. Dietil spirt.
5. Furan va uning gomologlari ishqorlar ta'siriga shidamli, ammo suyultirilgan ishtirokida qizdirilganda gidrolizlanadi.
A. Nitrat kislota.
B. Nitrit kislota.
S. Sulfat kislota.
D. Mineral kislota
6. Furan past haroratda galogenlanganda avval modda hosil bo'ladi, keyin undan galogenovodorod ajralib shiqib hosilaga aylanadi.
A. Diketonlar, dialdegidli.

B. Monogologen, digologenli

S. Digologen, monogologenli

D. To'g'ri javob yo'q.

7. Mineral kislotalar ishtirokida furan ga aylanadi.

A. Furankarbon.

B. Furfurol.

S. Smola

D. To'g'ri javob yo'q.

8. Furanni to'g'ridan—to'g'ri nitrat kislota ishtirokida nitrolab bo'lmaydi, shunki bunda halqa buzilib ketadi. Shuning ushun furan va tasirida nitrollanadi.

A. Spirt, xloroform.

B. Nitrobenzol, nitrotoluol.

S. Piridin atsetilnitrat

D. To'g'ri javob yo'q.

9. Furanni aniqlashda qanday birikma qo'llaniladi (foydalaniladi).

A. Nitrat kislota.

B. Sulfat kislota.

S. Piridin

D. Surmaxlorid.

10. Furan katalizator ishtirokida, oddiy bosimda, vodorodni biriktirib olib..... hosil qiladi.

A. Furankarbon.

B. Pirosliz kislota.

S. Alfa furankarbon.

D. Tetragidrofuran

11. Yu. K. Yurev usuli qanday moddalar ishtirokida amalga oshiriladi.

A. Suv, spirt, benzol.

B. Suv, vodorod sulfid.

S. Vodorod sulfid va ammiak

D. Suv, alyuminiy oksid.

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga furfurol va (furankarbon) pirosliz kislotasining fizik va kimyoviy hossalari haqida tushunshalar berish.

Ikkinshi savolga oid muammolar:

- Furfurol va pirosliz kislotasining kimyodagi ahamiyati.
- Furfurolning farmatsevtikadagi roli.
- Besh a'zoli geterotsiklik birikmalarning tibbiyotdagi va sanoatdagi ahamiyati.

Talabalar ushun indentiv o'quv maqsadlari:

1. Furfurolning xossalari o'rganadi.
2. Pirosliz (furankarbon) kislotasining olinishi izohlaydi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

Furfurol 162°Sda qaynaydigan rangsiz suyuqlik, suvda ozgina eriydi, havoda turganida qorayib *smolaga* aylanadi. Furfurol dan yangi yopilgan non hidiga o'xshash hid keladi.

Furfurol sanoatda *yog'oshni* va *pentozanli* qishloq xo'jaligi shiqindilarini (makkajo'xori so'tasi, somon, pista po'shog'i va boshqalarni) gidrolizga ushratib olinadi.

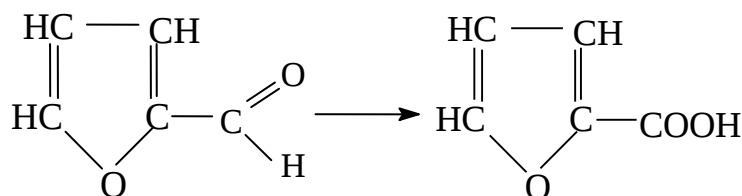
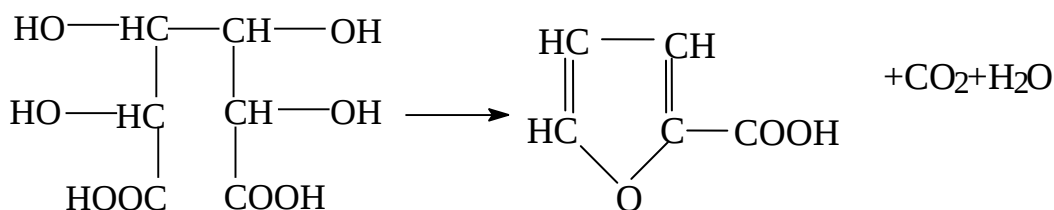
Furfurol molekulasida *aldegid guruh* borligi halqadagi vodorod atomlarining reaksiyaga kirishish xususiyatini susaytiradi. Shuning ushun, *furfurol* kimyoviy xossalari jihatidan *benzaldegidga* o'xshaydi. Furfurol aldegidlar ushun xos bo'lgan hamma reaksiyalarga kirishadi.

Furfurol oksidlanganda *furankarbon* (pirosliz) *kislotaga* aylanadi. Kushli ishqorlar ta'sirida, Kannitsaro-Tishenko reaksiyasiga asosan, *furankarbon kislotaga* va *furfuril spirt* hosil qiladi:

Texnikada *furfurol* selektiv erituvshi sifatida, shunonshi murakkab uglevodorodlar aralashmasini tarkibiy qismlarga ajratishda va *nyalon tola* olishda ishlatiladi. Bundan tashqari, furfurol *fenol-al'degidli smolalar* olishda ham ishlatiladi.

Juda oz miqdordagi furfurolni ham aralashmaga atseton va so'ngra kontsentrlangan sul'fat kislotaga qo'shib bilish mumkin. Bunda furfurol pushti rang hosil qiladi. Bu reaksiyadan atsetonni aniqlashda ham foydalaniladi.

Pirosliz (furankarbon) kislotaga sliz kislotani quruq haydab yoki furfurolni oksidlab olinadi:



Bu kislotaga 130°Sda suyuqlanadigan, issiq suvda oson eruvshi rangsiz kristall modda. Furankarbon kislotaga 270°Sgacha qizdirilsa karbonat angidrid ajratib shiqarib *furanga* aylanadi. U benzoy kislotaga qaraganda ansha kushli kislotaga.

Furankarbon kislotaning yadrosi yuqorida aytganimizdek, ansha barqarordir. Suvsiz muhitda *xlorlanganda*, *bromlanganda*, *nitrolanganda* va *sulfolanganda* o`rin olish reaksiyasi halqaning  $\alpha$ -holatida sodir bo`ladi.

Nazorat topshiriqlari:

1.Furfurol 162⁰Sda qaynaydigan , da ozgina eriydi, havoda turganida ga aylanadi
A.Rangli suyuqlik, xloroform, smola.
B.Rangsiz suyuqlik, spirta, emulsiya.
S.Rangsiz suyuqlik, suvda, smola
D.To`g`ri javob B va S javoblar.

2.Furfurol sanoatda yog`oshni va pentozanli qishloq xo`jaligi shiqindilarini..... olinadi.
A.Degidratlab.
B.Gidrogenlab.
S.Gidrolizlab
D.Haydab.

3.Furfurol molekulasidan borligi sikldagi vodorod atomlarining reaksiyaga kirishish xususiyatini susaytiradi.
A.Metil.
B.Etil.
S.Karbon kislota.
D.Aldegid gruppa

4.Furfurol kimyoviy xossalari jihatidanga o`xshaydi.
A.Fenollar.
B.Benzollar.
S.Benzaldegidlar
D.Aldegidlar.

5.Furfurol ushun xos bo`lgan hamma reaksiyalarga kirishadi.
A.Fenollar.
B.Benzollar.
S.Benzaldegidlar.
D.Aldegidlar

6.Furfurol oksidlanganda kislotaga aylanadi.
A.Furan.
B.Furankarbon
S.Pirosliz.
D.B va S javoblar to`g`ri.

7. Texnikada furfurool erituvshi sifatida shunronshi murakkab uglevodorodlar aralashmasining tarkibiy qismlariga ajratishda va olishda ishlatiladi.

- A. Yaxshi surkov moylari.
- B. Selektiv, naylon tola
- S. Yomon, parfyumeriya mahsulotlari.
- D. Fenol – aldegidli smola.

8. Furfurool olishda ham ishlatiladi.

- A. Yaxshi surkov moylari.
- B. Naylon tola va fenol-aldegidli smola
- S. Parfyumeriya mahsulotlari.
- D. Fenol.

9. Furankarbon kislota 270°C gacha qizdirilsa ajratib shiqarib, furanga aylanadi.

- A. Aldegid.
- B. Karbon kislota.
- S. Karbonat angidrid
- D. To'g'ri javob yo'q.

10. Furankarbon kislotaning yadrosi ansha barqarordir. Suvsiz muhitda galogenlanganda, nitrolanganda va sulfolonganda reaksiyasi halqaning alfa holatida sodir bo'ladi.

- A. Brikish.
- B. O'rin – olish
- S. Zanjir uzilishi.
- D. Almashinish.

Mavzuga oid ilmiy muammolar:

- Furan va uning hosilalarining ilmiy tadqiqoti.
- Furan va uning hosilalaridan furfuroolning ekalogik muhitdagi roli.
- Furan va uning hosilalaridan furfuroolni ishlab shiqarishda mehnat xavfsizligi.

Asosiy xulosalar va ularni mustahkamlash:

Furan, furfurool va furan karbon kislotalarning xossalari kabi masalalar haqida talabalar dastur asosida ma'lum bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari zarur.

Mavzu: «Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar» (Tiofen).

Ajratilgan soat: 2 soat.

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqish	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (<i>Tiofen</i>) haqida tushunshalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Tiofenni olinish usullari izohlaydi. • Tiofen qatori birikmalarining kimyoviy xossalari tushuntirib beradi. • Tiofenni alkillash, atsillash, atsetillash va xlormetillash tushuntiradi. • Tiofenni biriktirib olish reaksiyalari o'rganadi.	O'qituvshi
2-bosqish	<i>Asosiy tushunshalar:</i> tienil, tetrogidrotiofen, tiofen, aromatik hususiyat, alfa holat, beta holat. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Tiofen qatori birikmalarining o'rin olish reaksiyalariga kirishishi. ▪ Tiofen qatori birikmalarining biriktirib olish reaksiyasi.	O'qituvshi
4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushun savollar:</i> ▪ Tiofenni fizik xossalari. ▪ Tiofenni kimyoviy xossalari. ▪ Tiofenni biologik xossalari. ▪ Tiofenni farmatsevtikada ishlatilishi va uning ahamiyati. ▪ Tiofenni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. ▪ Tiofenni aromatik birikmalarga nisbatan xossalari. ▪ Tiofenni olish ushun xom ashyolar. ▪ Tiofenni boshqa moddalarga aylanish sharoitlari.	O'qituvshi va talabalar
5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi

Asosiy savol:

1. Tiofenni olinish usullari.
2. Tiofen qatori birikmalarining kimyoviy xossalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: tienil, tetrogidrotiofen, tiofen, aromatik xususiyat, α -holat, β -holat.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Tiofen qatori birikmalarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
- Tiofen qatori birikmalarining reaksiyon qobilyatlari.
- Tiofen qatori birikmalarining kimyo texnologiyadagi roli.

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga tiofenni olinish usullarini tushuntirish.

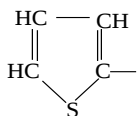
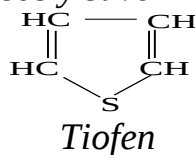
Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Tiofenni ilmiy – tadqiqotdagi roli.
- Tiofenni element-organik kimyodagi ahamiyati.

Talabalar ushuncha indentiv o'quv maqsadlari.

1. Tiofenni alkillash, atsetillash va xlorometillash usullari tushuntiradi.
2. Tiofenni biriktirib olish reaksiyalari o'rganadi.

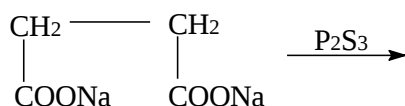
Birinshi asosiy savolning bayoni:

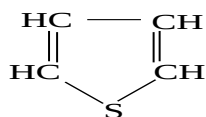


radikali **tienil** deyiladi. Tetragidrotiofen *tiofen* deb ataladi. Tiofen 84°S da qaynaydigan rangsiz suyuqlik, o'ziga xos hidi bor.

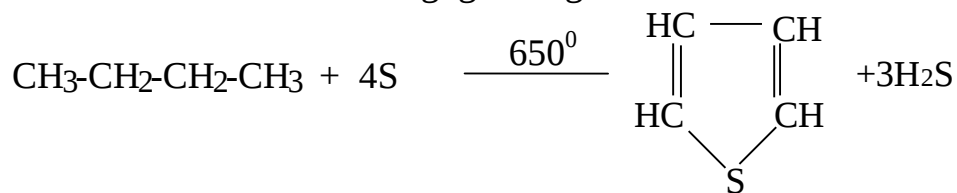
Tiofen benzolga aralashgan holda ushraydi. U kimyoviy tuzilishi jihatidan *benzoldan* keskin farq qilsa-da, kimyoviy va fizikaviy xossalari jihatidan benzolga juda yaqin turadi. Shuning ushuncha tiofenni benzoldan haydash yo'li bilan ajratib bo'lmaydi. Tiofen benzolga qaraganda oson sulfolanadi va *tiofensulfo kislota* hosil bo'ladi; bundan tashqari, benzolga simob atsetat ta'sir ettirilsa, benzolga aralashgan tiofengina reaksiyaga kirishib simob-organik birikma hosil bo'ladi. Bu simob-organik birikmani kislota bilan ishlab tiofen ajratib olinadi.

Olinish usullari: 1. 1,4-holatida ikkita karbonil guruhi bo'ladigan birikmalarga fosforning oltingugurtli birikmalarini ta'sir ettirib tiofen va uning gomologlarini olish, umumiy usul hisoblanadi. Masalan, kahrabo kislotaning natriyli tuziga fosfor (III)-sulfid ta'sir ettirilganda tiofen hosil bo'ladi:

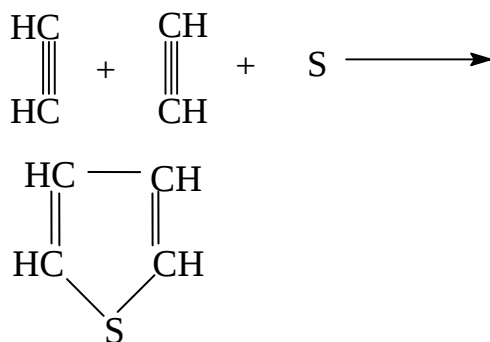




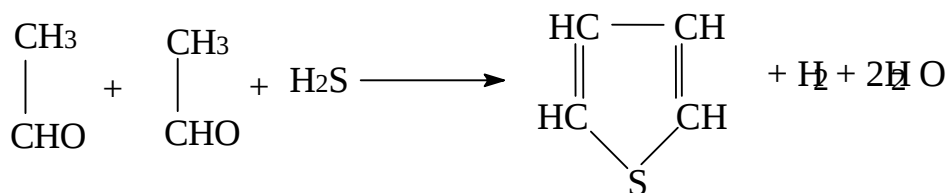
2. Tiofen sanoatda butan va oltingugurt bug'idan olinadi:



3. 300°Sgasha qizdirilgan temir kolshedani ustidan atsetilen o'tkazilganda tiofen hosil bo'ladi:



4. Aldegidlar bilan vodorod sulfid aralashmasi qizdirilgan alyuminiy oksid ustidan o'tkazilsa ham *tiofen* va uning *gomologlari* hosil bo'ladi:



Nazorat topshiriqlari:

1. Tiofen 840°Sda qaynaydi, suyuqlik, o'ziga xos hidi bor.

A. Rangsiz

B. Rangli.

S. Gazsimon.

D. O'ta suyuq.

2. Tiofen ga aralashgan holda ushraydi.

A. Tiofan.

B. Furan.

S. Benzol

D. Fenol.

3. Tiofen sanoatda va bug'idan olinadi.

A. Benzol va uglerod.

B. Fenol va oltingugurt.

S. Butan va oltingugurt

D. To'g'ri javob yo'q.

4.300°Sgasha qizdirilganda temir kolshedani ustidan o'tkazilganda tiofen hosil bo'ladi.

A. Ammoniy xlorid.

B. Alyuminiy oksid.

S. Atsetilen

D. Vodorod sulfid.

5.Aldegidlar bilan vodorod sulfid aralashmasi qizdirilganda ustidan o'tkazilsa ham, tiofen va uning gomologlari hosil bo'ladi.

A. Ammoniy xlorid.

B. Alyuminiy oksid

S. Atsetilen.

D. Vodorod sulfid.

6.Tiofen nesha usulda olinadi.

A. 1.

B. 2.

S. 3.

D. 4

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga tiofen qatori birikmalarining kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Ikkinshi savolga oid muammolar:

- Tiofen qator birikmalarining reaksion qobiliyatlari.
- Tiofen qatori birikmalarining mexanizmi.
- Tiofen qatori birikmalarining ba'zi sohalarda qo'lanilishi.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1.Tiofen qatori birikmalarining o'rin olish reaksiyalariga kirishishi o'rganadi.

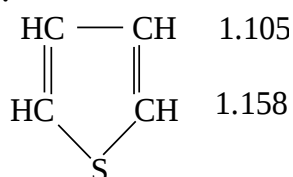
2.Tiofen qatori birikmalarining biriktirib olish reaksiyasi tushuntiradi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

Tiofen qatori birikmalarining kimyoviy xossalari. Tiofen reaksiyalari benzolning va benzol gomologlarining reaksiyalariga juda o'xshashdir. Geterotsiklik birikmalar orasida «aromatik» xususiyat eng kushli namoyon bo'ladigani *tiofendir*.

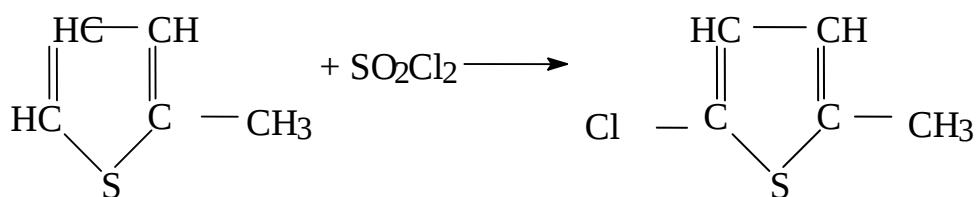
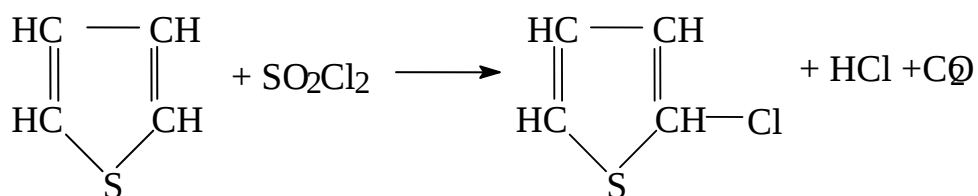
Shunonshi, tiofen molekulasida ikki valentli oltingugurt bo'lishiga qaramay oksidlovshilar ta'siriga shidamli, biriktirib olish reaksiyalariga qiyin, o'rin olish reaksiyalariga esa oson kirishadi.

O'rin olish reaksiyalari. Tiofen galogenlanganda, nitrolanganda. sulfolanganda galogen, nitroguruh, sulfoguruh va atsil guruh α -holatga borib joylashadi. Buning sababi shuki, tiofenda α -holatda elektronlar zishligi β -holatdagiga qaraganda ko'pdir:

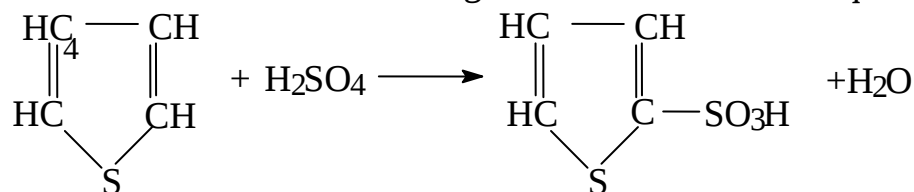


O`rin olish reaksiyalariga tiofen ko`pshilik hollarda benzolga qaraganda oson kirishadi. Masalan, sulfat kislota ta'sirida tiofen benzolga qaraganda ansha oson sulfolanadi.

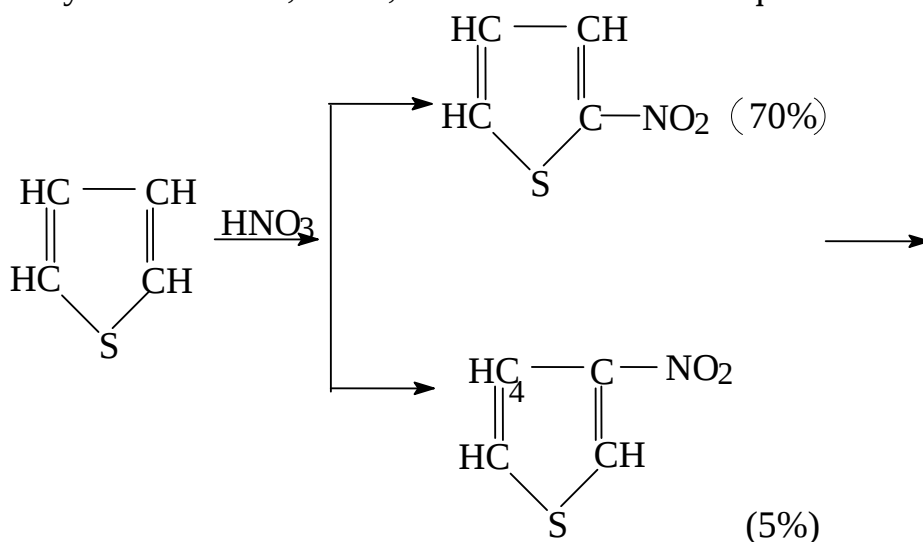
1. Tiofen to`g`ridan-to`g`ri xlorlanganda mono-va polixlortiofenlar aralashmasi hosil bo`ladi. Agar sulfuril xlorid ta'sir ettirib xlorlansa tiofendan faqat 2-xlortiofen, 2-metiltiofendan 5-xlor-2-metiltiofen hosil bo`ladi:

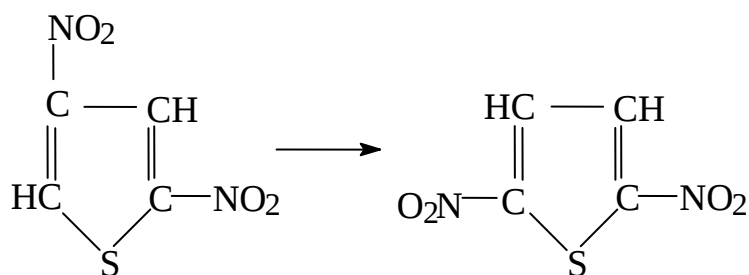


2. Tiofen sulfat kislota, xlorulfon kislota hamda oleumning piridin bilan aralashmasi ta'sirida sulfolanib tiofenning 2-sulfokislotasini hosil qiladi:



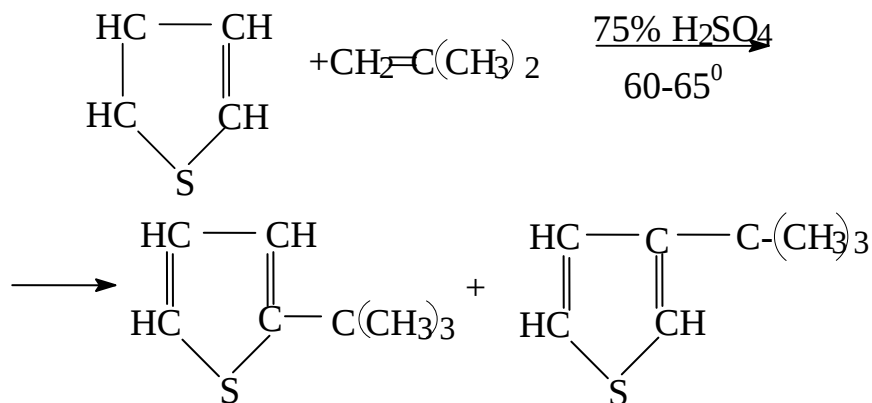
3. Tiofen nitrat kislota yordamida atsetat ангидрид ishtirokida nitrolanganda, asosan, (70 foiz) 2-nitrotiofen va qisman (5 foiz) 3-nitrotiofen hosil bo`ladi. 2-nitrotiofenni yana nitrolab 2,4 va 2,5-dinitrotiofenlar hosil qilishi mumkin:





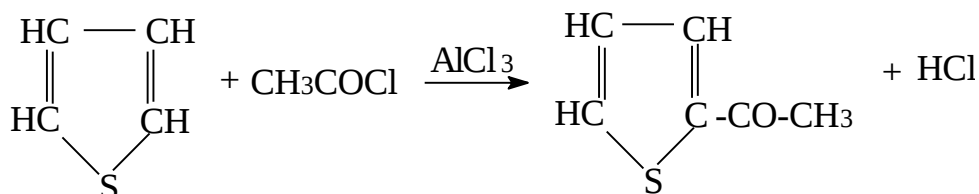
Nitrotiofenlar qaytarilganda aminotiofenlar hosil bo`ladi. Ammo, ular anilinga qaraganda beqarordir—saqlab qo`yilganda quyuq smolaga aylanib ketadi. Aminotiofenlar diazobirikmalar hosil qilmaydi.

4. Tiofenni galogenalkillar yordamida **Fridel-Krafts** reaksiyasi bo`yisha alkillash qiyin. Shunki bunda reaksiya murakkab sharoitdagina borganligidan polimerlanish reaksiyasi ketib, tiofen gomologlari juda kam miqdorda hosil bo`ladi. Tiofenni alkillash ushun unga olefinlar biriktiriladi. Masalan, tiofen izobutilen bilan quyidagi sharoitda alkillanganda baravar miqdorda 2 va 3-ushlamshi butiltiofenlar hosil bo`ladi:

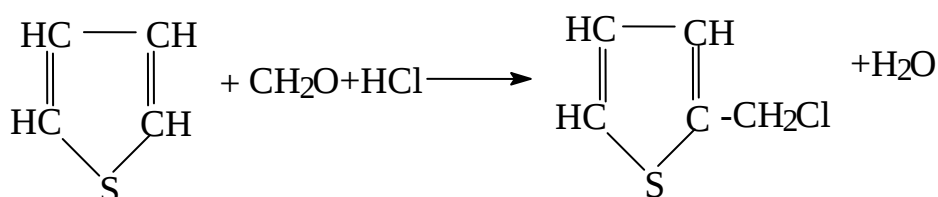


Bu erda shuni aytib o`tish kerakki, alkiltiofenlar tegishli aldegid va ketonlar qaytarilganda ham hosil bo`ladi.

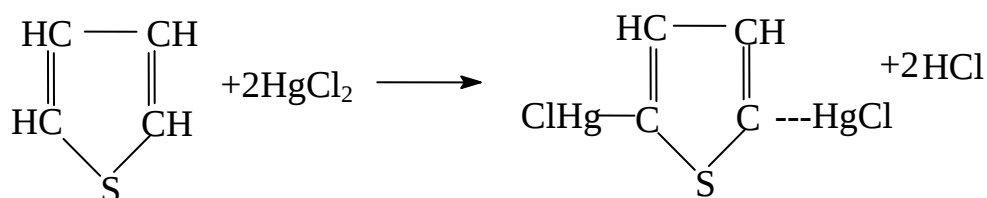
5. Tiofenni atsetil xlorid yordamida alyuminiy xlorid ishtirokida atsetillash mumkin:



6. Tiofenni formaldegid va vodorod xlorid yordamida xlormetillash mumkin:

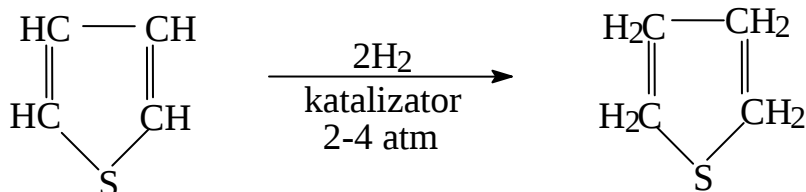


7. Tiofen ushun eng xos reaksiya — uning simob tuzlari yordamida simoblanishidir.



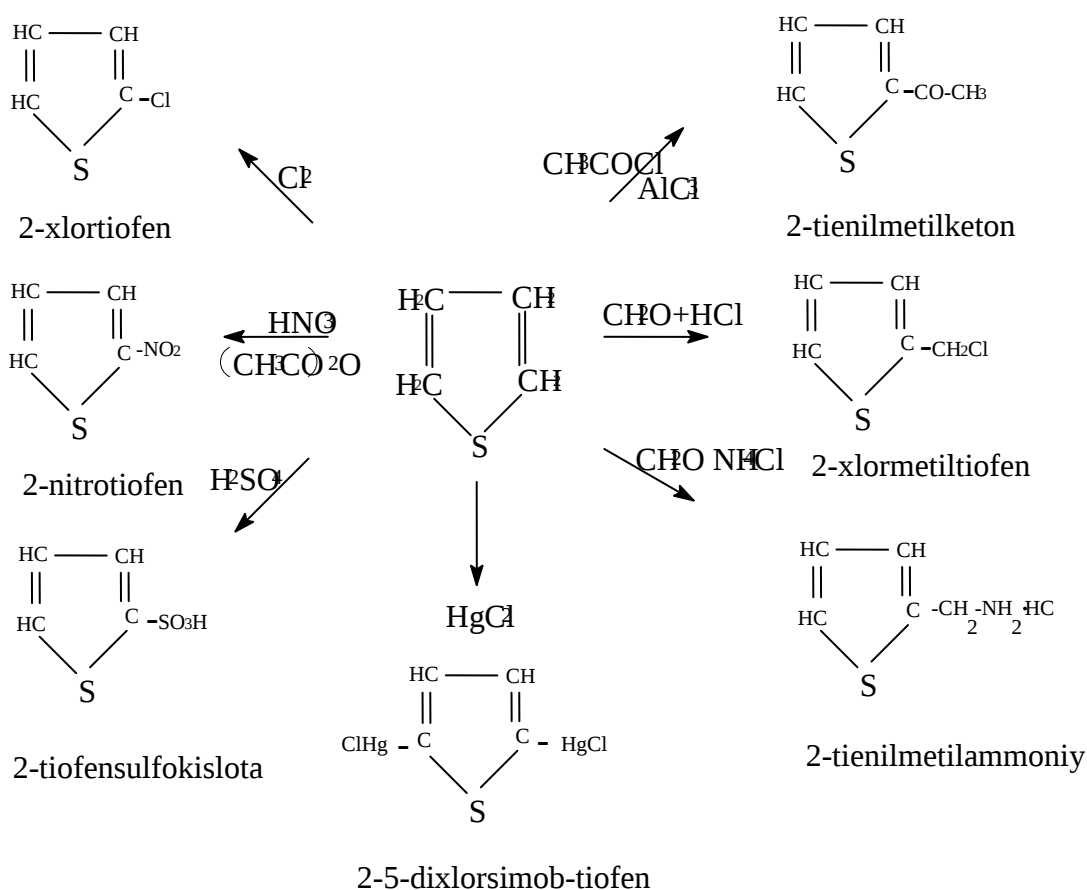
Hosil bo'lgan bu moddada xlorosimob-guruh atsil, brom va yodga osonlik bilan almashinadi. Aromatik uglevodorodlar esa tiofenga qaraganda qiyinlik bilan simoblanadi.

Biriktirib olish reaksiyalari. Tiofen halqasi vodorodni va galogenlarni biriktirib olishi mumkin:



Ammo, furan singari malein angidridni biriktirib olmaydi. Tiofen 4 atom xlorini biriktirib olib, to'yingan kristall modda hosil qiladi. Bu moddaga ishqor ta'sir ettirilsa dixlortiofenlar aralashmasi hosil bo'ladi.

Tiofenning boshqa moddalarga aylanish sxemasi:



Nazorat topshiriqlari:

1. Tiofen o'rin olish reaksiyalariga ko'pshilik hollardaga qaraganda oson kirishadi.

- A.Furan.
 B.Perrol.
 S.Benzol
 D.Imidazol.
- 2.Tiofen nesha xil o'rin olish reaksiyalariga kirishadi.
 A. 2.
 B. 4.
 S. 5.
 D. 7
- 3.Tiofen ushuncha eng xos reaksiya uning
 A.Formaldehid va vodorod xlorid yordamida xlor metillanishidir.
 B.Simob tuzlari yordamida simoblanishidir
 S.Atsetil xlorid yordamida alyuminiy xlorid ishtirokida atsitillashdir.
 D.To'g'ri javob yo'q.
- 4.Tiofen 4 atom xlorini biriktirib olib, to'yingan hosil qiladi.
 A.Aromatik modda.
 B.Uglevodorodni.
 S.Kristall modda
 D.Smola.
- 5.Tiofen 4 ta vodorodni biriktirib olib hosil qiladi.
 A.Portlovshi modda.
 B.Smola.
 S.Tetrogidrotiofan
 D.Tiofan.

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Tiofen va tiofen qatori birikmalarining ilmiy tadqiqoti.
- Tiofen va tiofen qatori birikmalarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
- Tiofen va tiofen qatori birikmalarini zamonaviy kimyo texnologiyadagi roli.

Asosiy xulosalar va ularni mustahkamlash.

Talabalarga tiofen va tiofen qatori birikmalarining xossalari haqida dastur asosida ma'lum bilim va ko'nikmalar berish.

Mavzu: «Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar» (Pirrol)

Ajratilgan soat: 2 soat.

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqish	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (<i>Pirrol</i>) haqida tushunshalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Pirrol qatori birikmalarining fizik hossalari. • Pirrol va pirrol hosilalarining kimyoviy xossalari o'rganadi. • Pirrol va pirrol hosilalarining laboratoriyada va sanoatda olinish usullari o'rganadi. • Pirrol qatori birikmalarining organik sintezdagi ahamiyati. • Pirrol qatori birikmalarining farmatsevtikadagi ahamiyati.	O'qituvshi
2-bosqish	<i>Asosiy tushunshalar:</i> digidropirrol, pirrolin, tetragidropirrol, pirrolidin, ketopirrollar, pirrolonlar, ketopirrolidonlar, iodol, gemin va xlorofill, ftalotsianinlar. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Pirrolning va pirrol hosilalarining kislotali va asosli xossalari. ▪ Pirrolning va pirrol hosilalarining o'rin olish va biriktirib olish reaksiyalari. ▪ Pirrolning va pirrol hosilalarining halqani buzilishi bilan boradigan reaksiyalari. ▪ Gidropirrol va ularning hosilalari.	O'qituvshi
4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushun savollar:</i> ▪ Pirrolning elektrofil almashinish reaksiyalariga kirishishi. ▪ Pirrolning va pirrol hosilalarining sanoatdagi ahamiyati. ▪ Pirrolning va pirrol hosilalarining farmatseftikadagi ahamiyati. ▪ Pirrolning va pirrol hosilalarining zaharli miqdorlari.	O'qituvshi va talabalar

5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi
-----------	--	------------

Asosiy savol:

1. Pirrolning va pirrol hosilalarining olinishi.
2. Pirrol qatori birikmalarining kimyoviy xossalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: «pir», digidropirrol, pirrolin, tetragidropirrol, pirrolidin, ketopirrollar, pirrolonlar, ketopirrolidonlar, indol, gemin, xlorofill, ftalotsianinlar.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Pirrol qatori birikmalarining tibbiyotdagi roli.
- Pirrol qatori birikmalarining reaksiya qobiliyati va mexanizmi.
- Pirrol qatori birikmalarining sanoatdagi ahamiyati.

Birinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga pirrolning va pirrol hosilalarining olinish usullarini tushuntirish.

Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Pirrol qatori birikmalarining biologik ahamiyati.
- Pirrol va pirrol hosilalarining sinflanishi.

Talabalar ushuncha identiv o'quv maqsadlari:

1. Pirrol va pirrol hosilalarining fizik xossalari o'rganadi.
2. Pirrol va pirrol hosilalarining laboratoriyada va sanoatda olinish usullari izohlaydi.

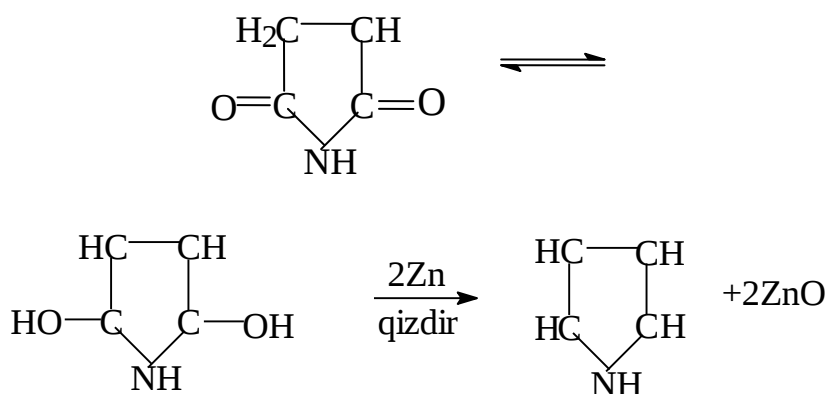
Birinshi asosiy savolning bayoni:

Pirrol 130°Sda qaynaydigan rangsiz suyuqlik. Turgan joyida rangdor bo'lib qoladi va smolaga aylanadi. U suvda deyarli erimaydi.

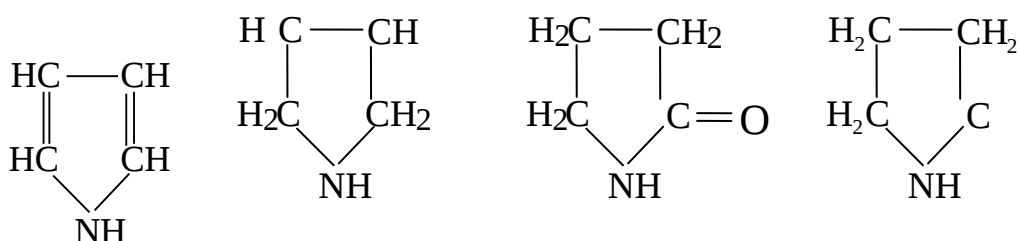
Pirrol birinchi marta *toshko'mir smolasida* va *suyak* quruq haydalganda hosil bo'ladigan moy tarkibida topilgan. Pirrol bug'i xlorid kislota shimdirilgan tutayotgan sho'pga tegizilganda sho'pni yallig'lantirib yuboradi, pirrol degan nom shundan kelib shiqqan («pir» so'zi greksha *olov* demakdir),

Pirrol hosilalari muhim biologik ahamiyati bor moddalardir. Muhim o'simlik alkaloidlari (nikotin, atropin, kokain va boshqalar), o'simliklar xlorofili, qonning qizil rang berib turuvshi moddasi — gemoglobin oqsillarni tashkil etuvshi ba'zi moddalar pirrol hosilalari hisoblanadi.

Pirrolning tuzilishi qahrabo kislota imidini rux kukuni ishtirokida haydab, pirrol hosil qilish bilan juda oson isbotlanadi:



Digidropirrollar-pirrolinlar, to'liq qaytarilgan pirrollar (tetragidropirrollar)—pirrolidinlar, ketopirrollar-pirolonlar, ketopirrolidinlar esa-pirrolidonlar deb ataladi.

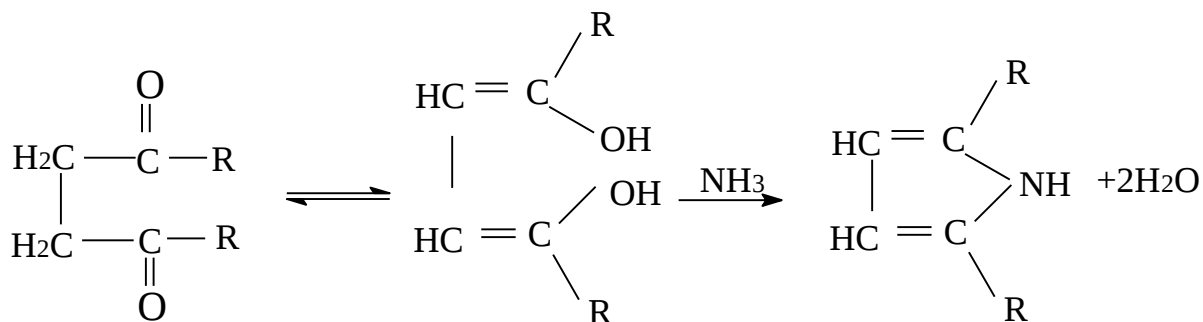


2-ketopirrolidin, odatda, pirrolidon deyiladi. Uning hosilalarini 2-ketopirrolidin hosilasi yoki (α -pirrolidon hosilasi yoxud γ -aminokislotalar laktami deb qarash mumkin. Yuqorida yozilgan qahrabo kislota imidini 2,5-diketopirrolidin deb olish mumkin.

Pirrolning va pirrol hosilalarining olinishi. Pirrol hosilalarini tabiiy moddalardan olsa ham bo'ladi. Shunonshi, ko'pchilik pirrol gomologlari va pirrolkarbon kislotalar qonga hamda yashil barglarga rang berib turuvshi moddalar parshalanganda hosil bo'ladi.

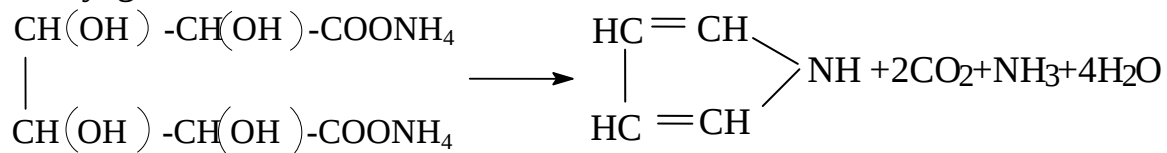
Pirrol va uning hosilalari, asosan, sintetik-usullar orqali olinadi. Shu usullardan ba'zilarini ko'rib shiqamiz:

1. Furan va tiofen hosilalarini olishda ishlatiladigan 1,4-diketonlarga ammiak yoki birlamshi aminlar ta'sir ettirilganda pirrol hosilalari olinadi:



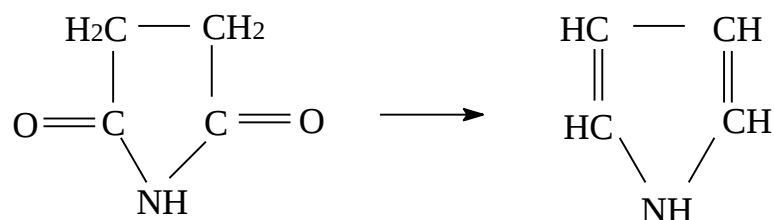
Qahrabo dialdegidga ammiak ta'sir ettirilganda ham pirrol hosil bo'ladi.

2. To'rt atomli spirtlarning hosilalari $x-(\text{SHOH})_4-x$ ga ammiak ta'sir ettirib pirrol va uning hosilalarini olish mumkin. Pirrolning o'zi sliz kislotaning ammoniyli tuzi glitserin ishtirokida 200°S gacha qizdirilganda hosil bo'ladi. Bu tuz shunday yuqori haroratda, albatta, erkin kislota holigacha dissotsilanadi, o'z navbatida bu kislota suvini va karboksil gruppalarini yo'qotib ammiak bilan reaksiyaga kirishadi:

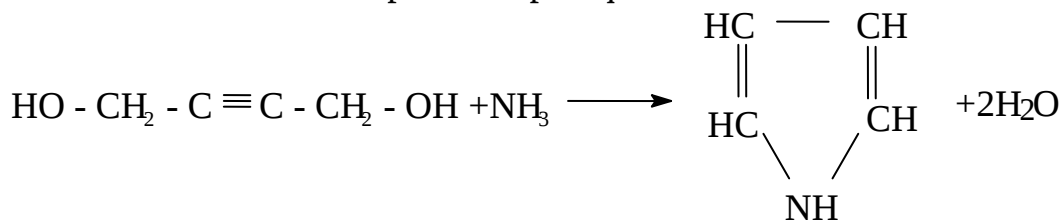


3. Sanoatda pirrol **Y.K. Yurev usuli** orqali furanga ammiak ta'sir ettirib olinadi.

4. Kislorodli gidridlangan pirrol hosilalarini qaytarib pirrol va uning hosilalarini olish mumkin. Shunonshi, suksinimid rux kukuni ishtirokida qizdirilsa *pirrol* hosil bo'ladi:

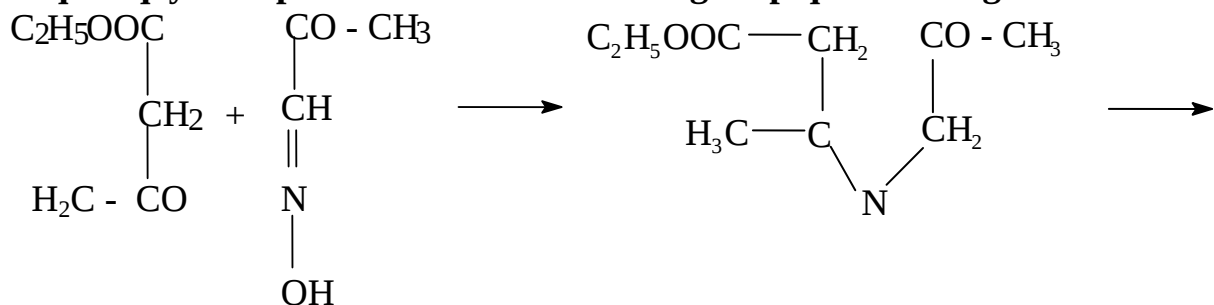


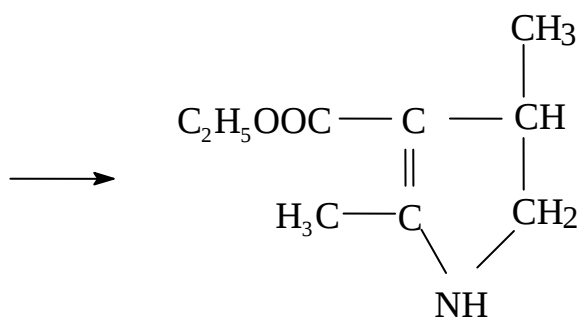
5. Ammiak va 1,4-butindiol bug'i 300°S da alyuminiy oksid va toriy oksid aralashmasi ustidan o'tkazilsa pirrol ko'p miqdorda hosil bo'ladi:



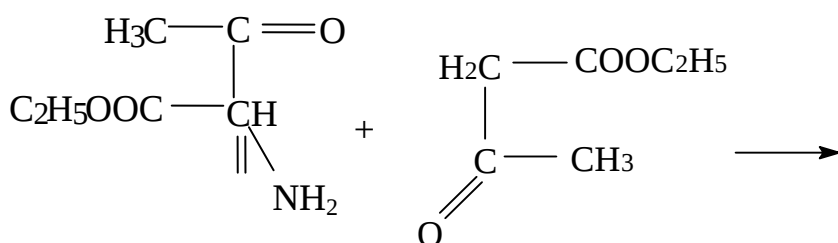
Ammiak o'rniga birlamshi aminlar, masalan, anilin ishlatilsa **fenilpirrol** olinadi.

6. Ekvimolekulyar miqdorda olingan keton va izonitrozoketonne bir vaqtda qaytarib pirrol hosilalarini olish eng ko'p qo'llaniladigan usuldir:





7. Karbonil gruppaga nisbatan α -holatda aktiv metilen gruppasi bo'lgan birikmalarni α -aminoketonlar bilan kondensatlab ham pirrol hosilalarini olish mumkin. Masalan, α -aminoatsetosirka efir atsetosirka efir bilan kondensatlanganda 2,4-dimetilpirrol-3,5 dikarbon kislotaning dietil efiri hosil bo'ladi:



Nazorat topshiriqlari:

- Pirrol birinshi marta qanday moddalar tarkibida topilgan.
 - Qahrabo kislota imidi.
 - Toshko'mir.
 - Pirrol
 - Moy
- Sanoatda pirrol Yurev usuli orqali qanday geterotsiklik birikmaga ammiak ta'sir ettirib olinadi.
 - Tiofen.
 - Tienil radikali.
 - Furan
 - Pirrol hosilalari.
- va 1,4-butindiol bug'i 200⁰Sda alyuminiy oksid va toriy oksid aralashmasi ustidan o'tkazilsa, pirrol ko'p miqdorda hosil bo'ladi.
 - Vodorod.
 - Xlorid kislota.
 - Oltingugurt va azot.
 - Ammiak
- Pirrol va uning hosilalari nisha xil usulda olinadi.
 - 4.
 - 5.
 - 6.
 - 7

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga pirrol qatori birikmalarining kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Ikkinshi savolga oid muammolar:

- Pirrol qator birikmalarining organik sintezdagi ahamiyati.
- Pirrol qatori birikmalarining farmatsevtikadagi roli.
- Pirrol qatori birikmalarining qishloq xo'jaligi va tabiatdagi ahamiyati.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

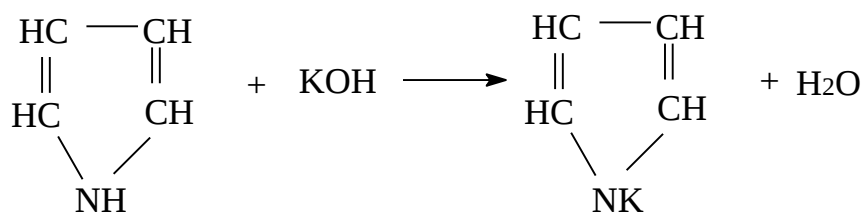
1. Pirrol va pirrol hosilalarining kislotali va asosli xossalari izohlaydi.
2. Pirrol qatori birikmalarining biriktirib olish reaksiyasi tushuntiradi.
3. Pirrol qatori birikmalarining o'rin-olish reaksiyasi o'rganadi.
4. Pirrol qatori birikmalarining halqani buzilishi bilan boradigan reaksiylari izohlab beradi.
5. Izopirrol va uning hosilalari o'rganadi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

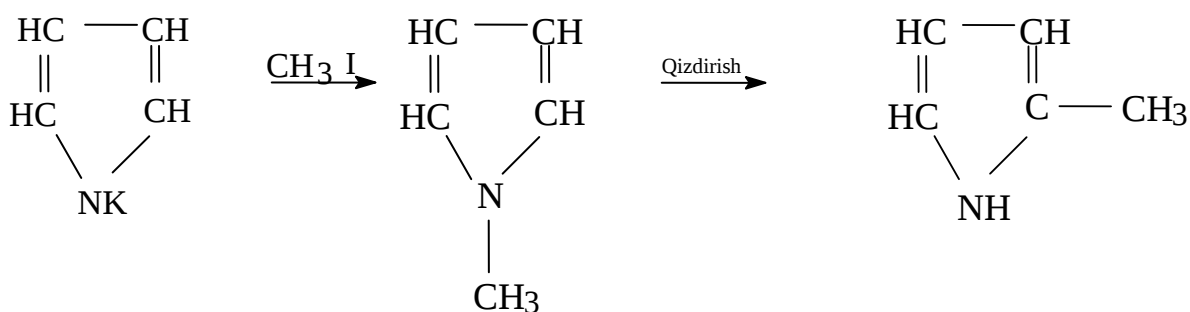
Pirrol qatori birikmalarining kimyoviy xossalari. Pirrol ham tiofen, furan singari almashinish, o'rin olish va halqaning (buzilishi) uzilishi bilan boradigan reaksiyalarga kirishadi.

Pirrolning dipol momenti (1,83 D) yadroga tomon yo'nalganligidan uglerod atomlarida elektronlar zishligi ko'pdir. Shuning ushun pirrol elektrofil reagentlar bilan benzolga va hatto anilinga qaraganda ham oson reaksiyaga kirishadi.

Kislotali va asosli xossasi. Molekulasida NH (imid) grupp borligidan pirrolni ikkilamshi amin deb qarash mumkin. Ammo imid gruppadagi vodorod kislota xarakteriga ega va kaliy hamda litiyga osongina almashinadi. Pirrol ($K_{q3,2} \cdot 10^{-17}$) hatto fenolga ($K_{q3,4} \cdot 10^{-10}$) qaraganda ham kushsiz kislotaadir. Pirrolga kaliy yoki suvsiz o'yuvshi kaliy ta'sir ettirilsa, uning kaliyli tuzi hosil bo'ladi:

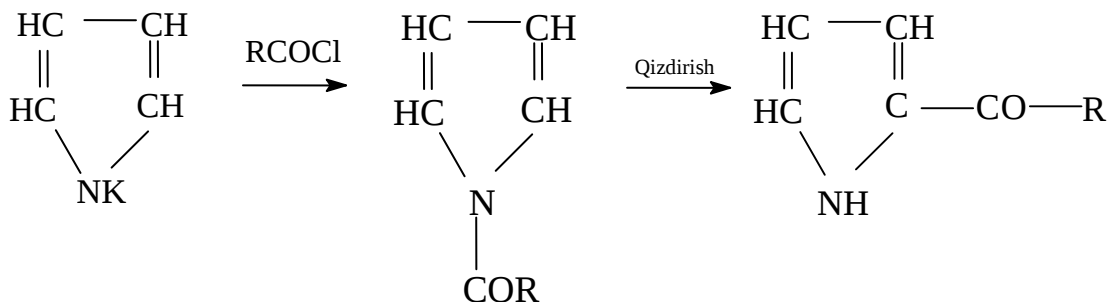


Bu tuzdan pirrolning gomologlari va hosilalarini sintez qilish mumkin. Masalan, unga alkil yodid ta'sir ettirilganda N-alkil pirrol hosil bo'ladi:

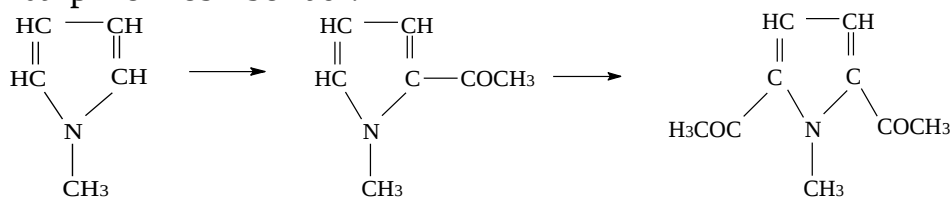


Bu reaksiya vaqtida harorat ko'tarilib ketsa, N-alkilpirrollarga xos qayta gruppalanish sodir bo'ladi — alkil grupp azot atomidan α -uglerodga o'tadi.

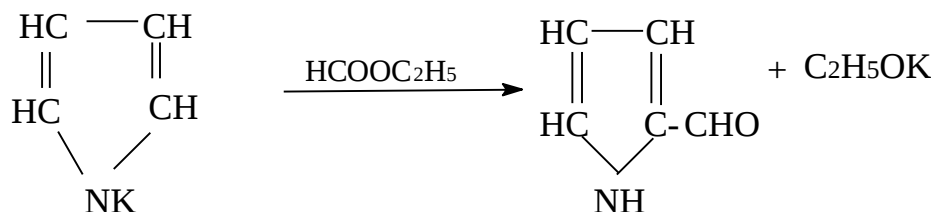
Shuningdek, pirrolning kaliyli tuziga kislota xlorangidridlari ta'sir ettirilganda N-atsil hosilalar olinadi. Bunda ham harorat ko'tarilib ketsa, yuqoridagidek qayta gruppalanish ketib, pirrolketonlar hosil bo'ladi:



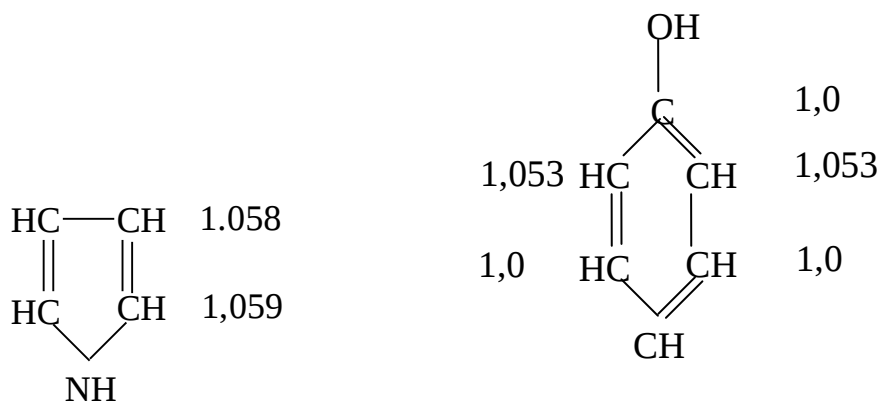
Pirrolketonlarni pirrollarga to'g'ridan-to'g'ri kislota angidridlari ta'sir ettirib ham olish mumkin. Masalan, N-metilpirrolga ortiqsha sirka angidrid qo'shib qizdirilganda avval α -atsetil-N-metilpirrol, so'ngra α , α^1 -diatsetilmetilpirrol hosil bo'ladi:



Pirrolkaliyga shumoli kislota efiri ta'sirida α -pirrolaldegid hosil bo'ladi:



O'rin olish reaksiyalari. Pirrol molekulasidagi uglerod atomlarida fenol molekulasidagi uglerod atomlaridagiga qaraganda elektronlar zishligi katta:

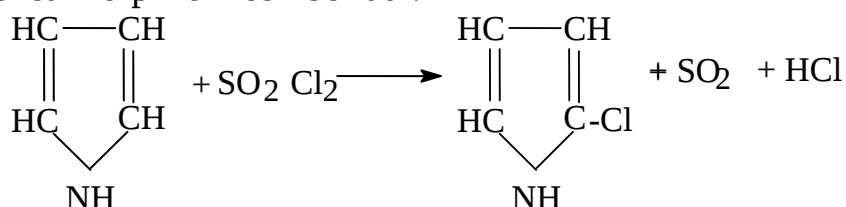


Shuning ushun pirrol elektrofil o'rin olish reaksiyalariga fenolga qaraganda oson kirishadi. Pirrolning o'zida esa 2,5-holatlardagi elektronlar zishligi 3,4-holatlardagiga qaraganda ko'proq. Shu sababli o'rin olish

reaktsiyalari asosan, 2,5-holatlarda ketadi, agar bu holatlar biror o`rinbosar bilan band bo`lsa, reaksiya 3,4-holatlarda ham ketishi mumkin.

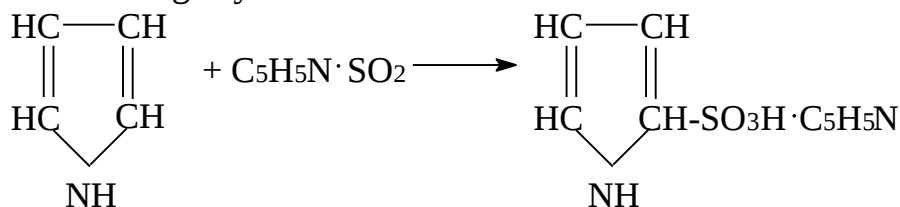
Bu erda shuni ham aytish kerakki, o`zidan elektronni itaruvshi gruppalar (masalan, metil) elektrofil o`rin olish reaksiyasi tezligini oshiradi, elektron tortuvshi gruppalar (masalan, SOOH) esa kamaytiradi. Pirrolning o`rin olish reaksiyalaridan quyidagilarni ko`rsatish mumkin:

1. Pirrol juda oson galogenlanadi. Masalan, xlor ta'sir ettirilganda beqaror *tetraxlorpirrol* hosil bo`ladi. Agar sulfoxloridning efirdagi eritmasi ta'sirida 0°Sda xlorlansa xlorpirrol hosil bo`ladi:

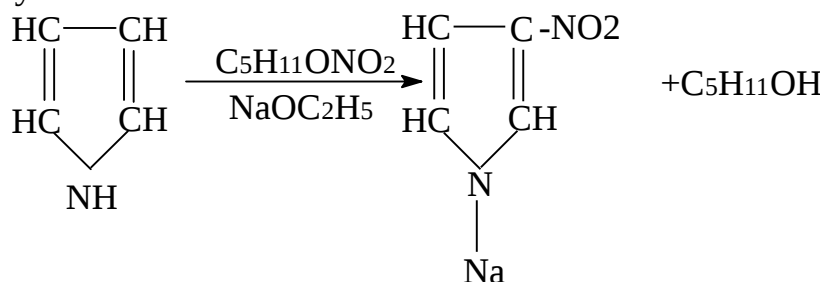


Pirrolga bromning spirtagi eritmasi ta'sir ettirilsa tetrabrompirrol, yodning kaliy yodiddagi eritmasi ta'sir ettirilganda esa tetrayodpirrol olinadi (bu modda tibbiyotda **yodol** deyiladi va *antiseptik* sifatida ishlatiladi).

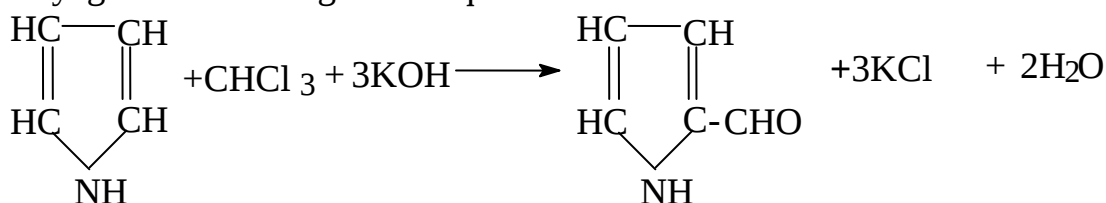
2. Pirrol ishqorlar ta'siriga shidamli, ammo mineral kislotalar ta'sirida halqasi buzilib yoki, smolaga aylanadi. Shuning ushun uni to`g`ridan-to`g`ri *sulfolab* va *nitrolab* bo`lmaydi. Maxsus sharoitda esa pirrolni nitrolash yoki sulfolash mumkin. Masalan, piridin bilan sulfat angidrid kompleksi pirrolni 90°Sda 2-sulfokislotaga aylantiradi:



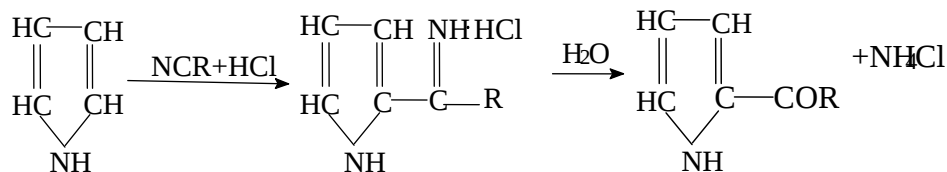
Pirrolga natriy etilat ishtirokida amilnitrat ta'sir ettirilganda 3-nitropirrolning natriyli tuzi hosil bo`ladi:



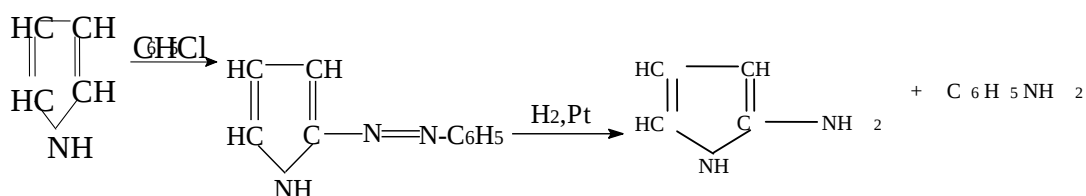
3. Pirrol va uning hosilalarida fenoldagi singari aromatik xossa juda yaqqol namoyon bo`ladi. Shunonshi, pirrol fenol singari, xloroform va ishqor bilan reaksiyaga kirishib aldegid hosil qiladi:



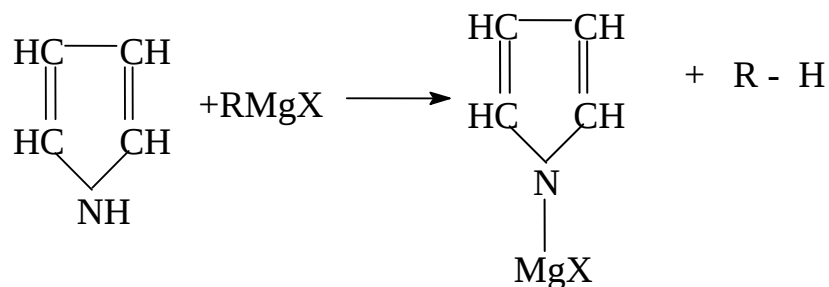
4. Pirrol hosilalari kislota ta'siriga shidamsiz bo'lishiga qaramay, sianid kislota yoki nitrillar va xlorid kislota ta'sirida aldegid hamda ketonlarga aylanadi:



5. Pirrol birikmalari diazoniyl tuzlari bilan reaksiyaga kirishib azoboyuqlar hosil qiladi. Pirrolning o'zi kislotali eritmada monoazobirikma, neytral va ishqoriy muhitda esa diazobirikma hosil qiladi. Bunda azogruppalar α -holatlarga borib joylashadi, agar α -holatlar band bo'lsa, β -holatlarga joylashishi ham mumkin. Bu erda shuni ham aytish kerakki, tetraallilpirrollar diazoniyl tuzlari bilan reaksiyaga kirishmaydi. Hosil bo'lgan arilazobirikmalar platina katalizatorligida vodorod bilan qaytarilsa pirrolning amin hosilalari olinadi:

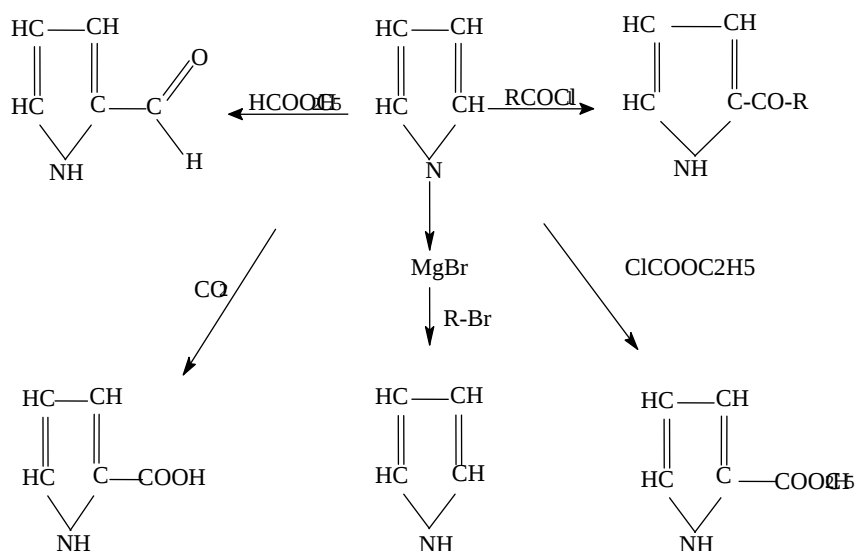


6. Azot atomida alkil gruppasi bo'lmagan pirrol birikmalari magniy-organik birikmalar bilan reaksiyaga kirishib pirrolmagniy-galogenidlarni hosil qiladi:

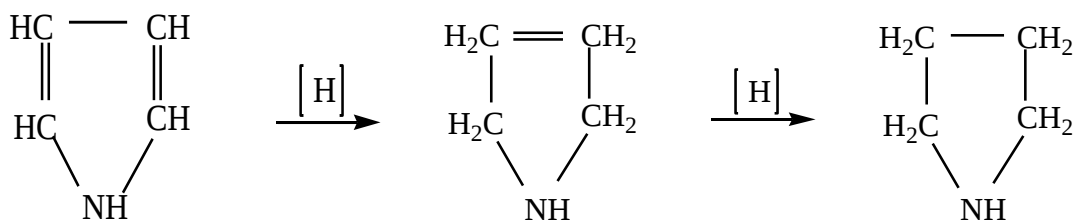


Pirrolmagniy galogenidlardan turli xil moddalar sintez qilish mumkin. Ularga pastroq haroratda atsil yoki alkilgalogenidlar ta'sir ettirilsa N-atsil yoki N-alkil birikmalar hosil bo'ladi.

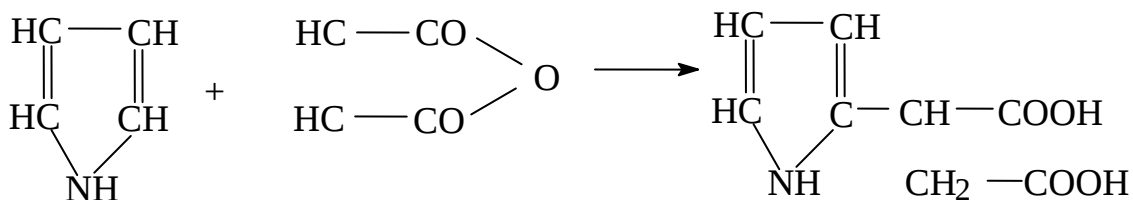
Bu birikmalar 150—200°Sda quyidagisha qayta gruppalanib, 2 yoki 5-pirrol hosilalariga aylanadi:



Biriktirib olish reaksiyasi. 1. Pirrol qaytarilganda vodorod 2,5-holatlariga kelib birikib digidropirrol—pirrolin hosil bo'ladi, yana vodorod ta'sir ettirilsa tetragidropirrol—pirrolidin olinadi:

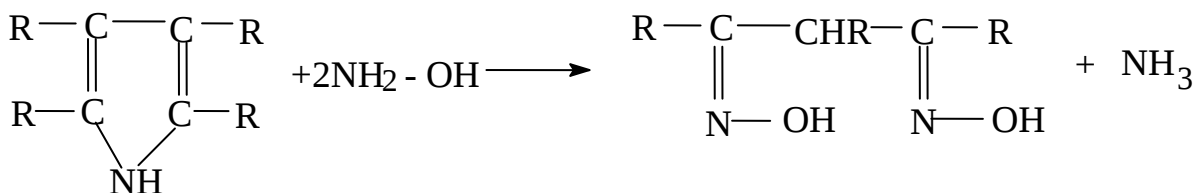


2. Pirrol malein angidridni biriktirib olib 2-pirrol qahrabo kislotaga aylanadi:



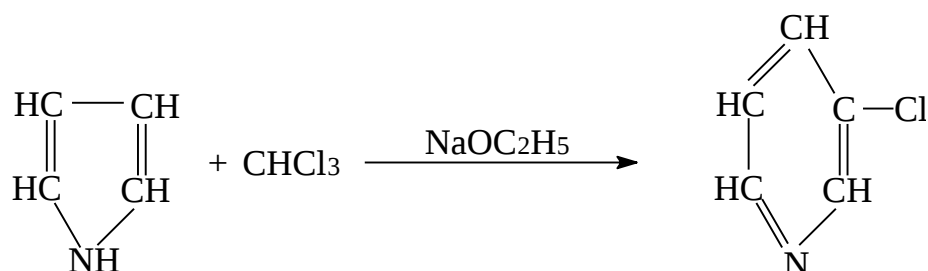
Halqaning buzilishi bilan boradigan reaksiyalar. Yuqorida aytganimizdek, pirrol halqasi ishqorlar ta'siriga shidamlidir, ammo ba'zi reagentlar ta'sirida buzilib ketadi. Bunga bir nisha misollar keltiramiz.

1. Ko'pshilik pirrol hosilalari gidroksilaminning spirtidagi eritmasi ta'sirida 1,4-diketonlarning dioksimiga aylanadi:

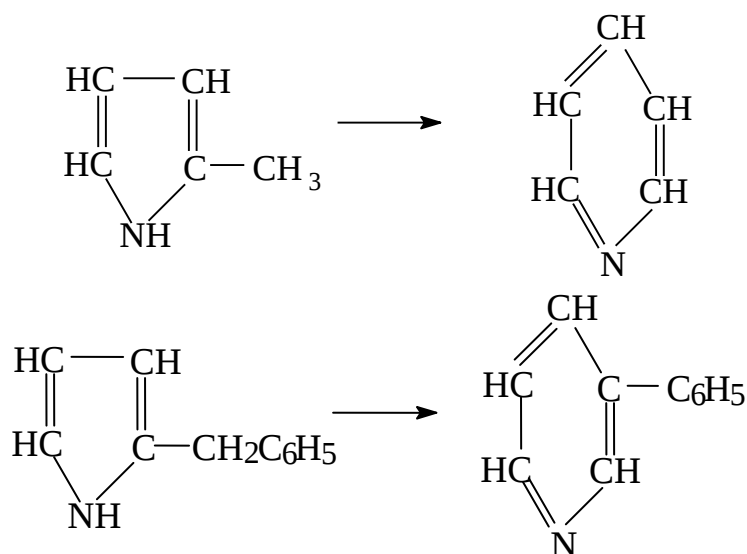


2. Pirrollarning o`ziga xos reaksiyalaridan biri shuki, ular ba'zi reaksiyalar vaqtida olti a'zoli siklik birikmalarga — piridin hosilalariga aylanadi. Shunonshi:

a). pirrol xloroform va natriy etilat ishtirokida qizdirilsa β -xlorpiridin hosil bo`ladi:



b). alkilpirrollar qizdirilgan nay orqali o`tkazilsa, qayta gruppalanib piridin halqasi hosil bo`ladi:

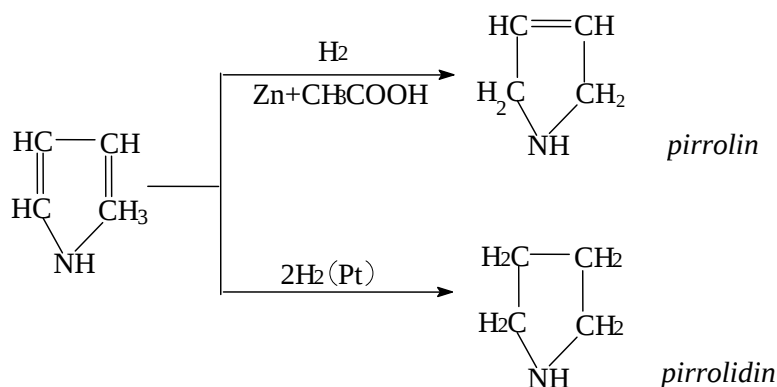


Pirrol hosilalari barqarorligi jihatdan ikki gruppaga bo`linadi:

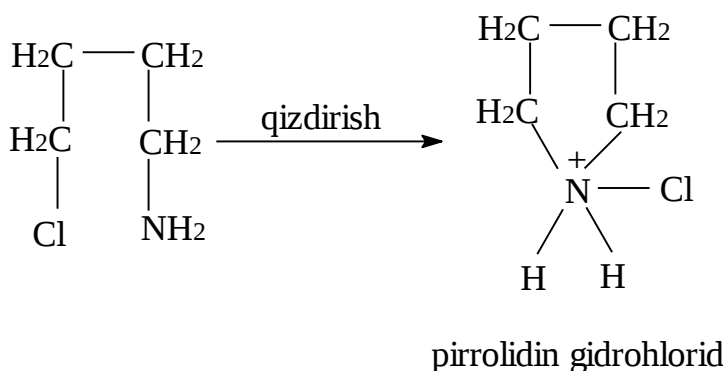
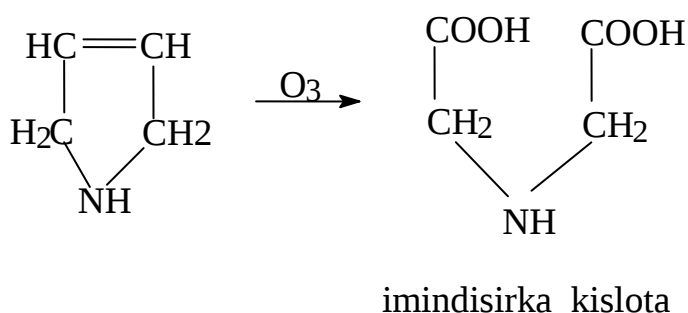
**1) birinshi tur o`rinbosarlari** bo`lgan pirrol hosilalari, ya'ni pirrol gomologlari, oksi va aminohosilalari beqarorroq bo`ladi;

**2) ikkinshi tur o`rinbosarlari** bo`lgan hosilalari esa barqarorroq moddalardir. Xuddi shunday hol aromatik birikmalarda va furan hosilalarida ham kuzatilgan edi.

Gidropirrollar va ularning hosilalari. Pirrol rux va sirka kislota yordamida qaytarilsa 2,5-digidropirrol — pirrolin, platina katalizatorligida qaytarilganda esa pirrolidin hosil bo`ladi:



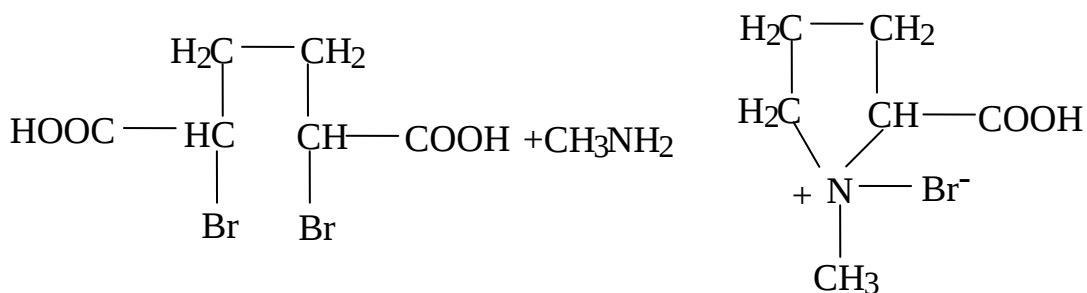
Pirrolinning tuzilishi uni ozonlaganda imindisirka kislota hosil bo'lishi bilan, pirrolidinning tuzilishi esa 1-xlor-4-aminobutan qizdirilganda pirrolidin gidroxlorid hosil bo'lishi bilan isbotlanadi:



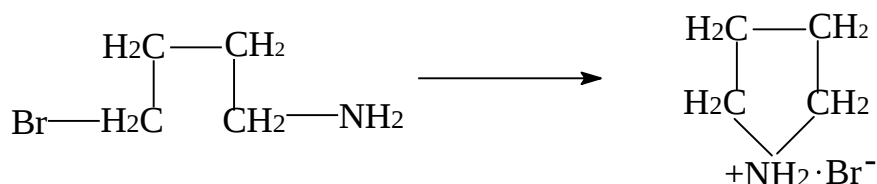
Pirrolidin 88°Sda qaynaydig'an suyuqlik, undan ammiak hidi keladi, suv bilan aralashadi. Pirrolidin kimyoviy xossasi jihatidan ikkilamshi alifatik aminlarni eslatadi.

Uning dissotsilanish konstantasi $K_{q1,3} \cdot 10^{-3}$ ga teng, Pirrolidinni alifatik birikmalardan bir nisha usullar orqali olish mumkin:

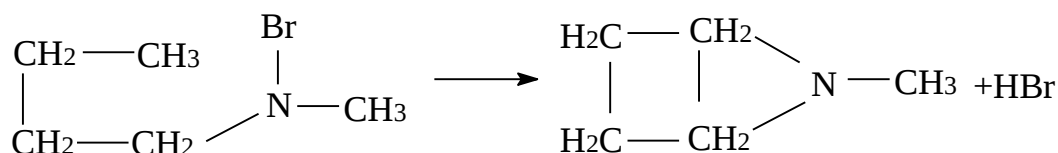
1. 1,4- diaminlarning vodorod xloridli tuzlarini qizdirish.
2. 1,4-digalogenli birikmalarga ammiak yoki birlamshi aminlar ta'sir ettirish:



3. σ -bromaminlarni qizdirish:



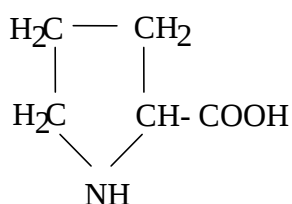
4. N-bromaminlarni sikllash:



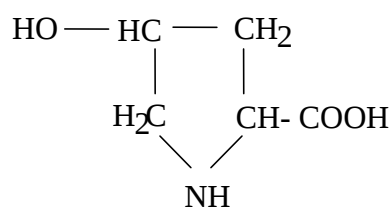
Bu usullar oqali to'rt va olti a'zoli sikllar hosil qilib bo'lmaydi, demak, pirrolidin halqasi oson hosil bo'ladi, degan xulosa shiqarish mumkin.

Pirrolidin asoslari alifatik aminlarga xos bo'lgan reaksiyalarga kirishadi. Ularni **Gofman** reaksiyasi bo'yisha metillab to'rtlamshi ammoniy asoslarini hosil qilish ham mumkin.

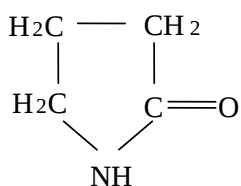
Pirrolidinning muhim hosilalari sifatida 2-pirrolidin karbon kislota—*prolinni*, 4-oksi-2-pirromidin karbon kislota—*oksiprolinni*, *pirolidonni* va *vinilpirolidonni* ko'rsatish mumkin:



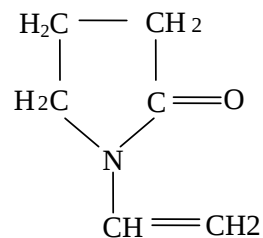
Prolin



Oksiprolin



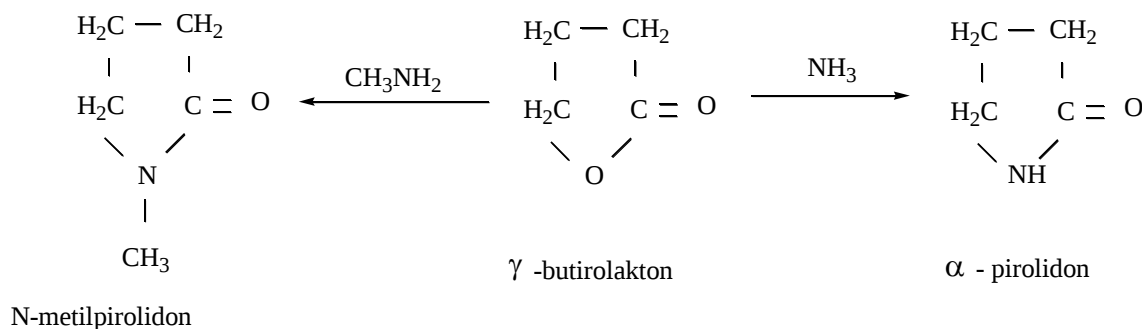
Pirrolidon



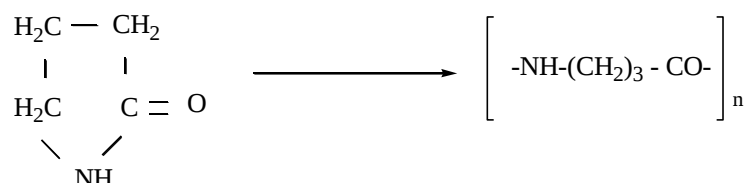
Vinilpirrolidon

Prolin va oksiprolin oqsil moddalar parshalanganda hosil bo`ladi. Prolin sintetik usulda birinshi marta α,δ -dibromvalerian kislotaga ammiak ta'sir ettirib olingan.

Pirrolidon -- γ -aminomoy kislotaning laktomi bo`lib, sanoatda  $\gamma$ -butirolaktonga ammiak ta'sir ettirib olinadi. Bu reaksiya ushun ammiak o`rniga metilamin ishlatilsa N-metilpirrolidon hosil bo`ladi:

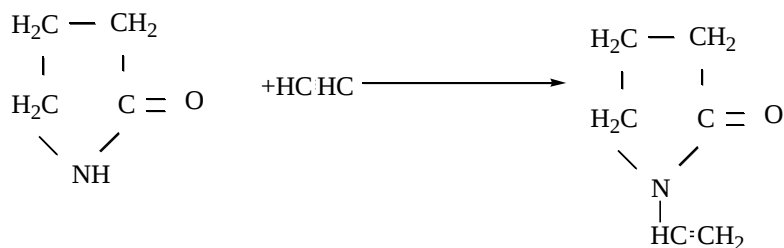


α -pirrolidon ishqoriy katalizatorlar ishtirokida «*naylon*»-4 deb ataluvshi shiziqsimon polimerga aylanadi:

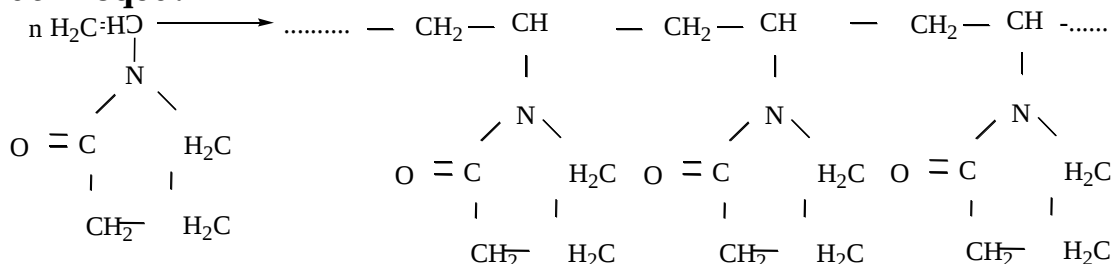


N-metilpirrolidon yuqori effektli selektiv erituvshidir. U amalda uglevodorodlarning aralashmasini bir-biridan ajratishda, jumladan, uglevodorodlar aralashmasidan atsetilenni ajratib olishda ishlatiladi.

N-vinil pirrolidon α -pirrolidonga bosim ostida atsetilen ta'sir ettirib olinadi:

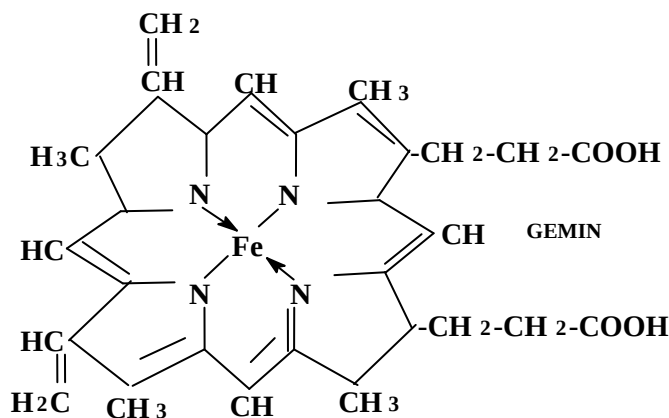


Pirrolidon molekulasida vinil gruppaning bo`lishi uni polimerlanishga moyil qilib qo`yadi. Molekulyar og`irligi 40.000 atrofida bo`lgan polivinilpirrolidonning suvdagi eritmaları qon plazmasi o`rnida ishlatilmoqda:



(Polivinilpirrolidon elim sifatida ham ishlatiladi)

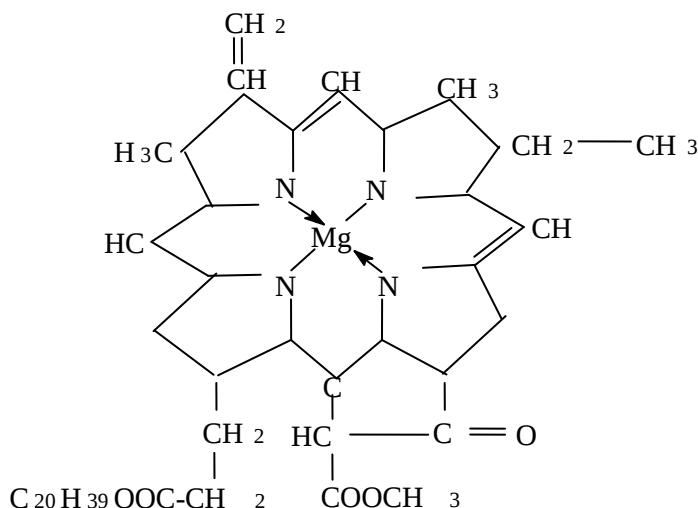
Gemin va xlorofill. Qon va yashil o'simliklar pigmentlari pirrolning muhim hosilalaridir. Qonga qizil rang berib turuvshi modda — gemoglobin murakkab oqsil hisoblanadi. U gidrolizlansa *protein-globinga* va oqsil bo'lmagan modda — *geminga* parshalanadi. Gemin molekulasida metin (SH—) gruppalar orqali bog'langan to'rtta pirrol yadrosi va koordinatsion bog'lar orqali bog'langan temir atomi bor:



Gemin

Xlorofill — barglarga yashil rang berib turuvshi pigment, tuzilishi jihatdan bir-biriga ansha yaqin turadigan ko'kimtir-yashil xlorofil-*a* va sarg'ish-yashil xlorofill-*b* dan iborat. Xossalari bir-biriga ansha o'xshash bo'lgan bu ikki pigmentni birinshi marta rus botanigi *M.S.Svet* xromotografik analiz yordamida bir-biridan ajratib olishga muvassar bo'lgan.

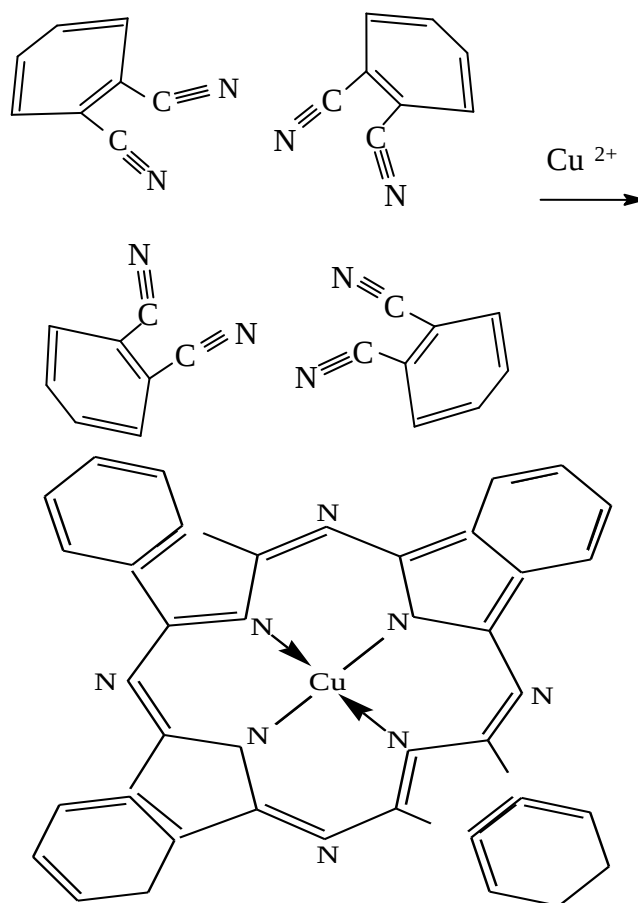
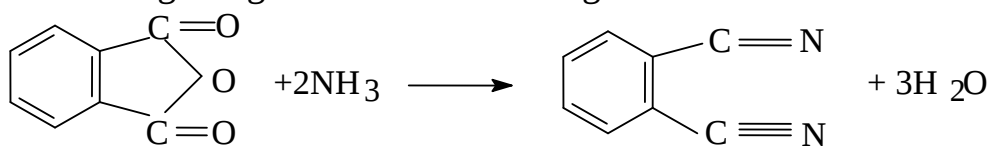
Xlorofillar tuzilishi jihatdan geminga o'xshaydi. Xlorofillarda ham gemindagi singari, to'rtta pirrol yadrosi va metall atomi (gemin molekulasida temir, xlorofillarda esa magniy) bor:



α -xlorofill

Xlorofillni 1960-yilda *R.Vudvord* laboratoriyada sintez qilib olgan. Tuzilishi shu tabiiy pigmentlarga o'xshash sintetik moddalar ham bor. *Ular ftalotsianinlar deyiladi.* Ftalotsianinlar ftal kislota dinitriliga metallar (Su, Fe, So

va hokazo) yoki metall tuzlari qo'shib qizdirilganda hosil bo'ladi. Ftal kislota dinitrili esa ftal anhidridga ammiak ta'sir ettirilganda hosil bo'ladi:



Mis ftalotsianin

Ftalotsianinlardagi metall atomi boshqa atomlar bilan juda mustahkam bog'langan bo'ladi. Masalan, mis ftalotsianin 500—600°Sdagina ozroq ushishi (haydalishi) mumkin, shu bilan birga u yuqori haroratda qaynaydigan erituvshilarda eriydi. Ftalotsianinlar kimyoviy jihatdan eng barqaror va shiroyli bo'yoqlardir. Ular lok-bo'yoq sanoatida ishlatiladi.

Nazorat topshiriqlari:

1. Sanoatda pirrol qaysi kimyogar olimning usuli orqali furanga ammiak ta'sir ettirib olinadi.

A. Y. K. Yurev

V. Zaytsev.

S. Zinin.

D. To'g'ri javob yo'q.

2. Barglarga yashil rang beruvshi pigment moddani ko'rsating.

A. Xlorofill

V. Gemin.

S. Sitoxrom.

D. To'g'ri javob yo'q.

3. Xlorfillni 1960- yilda qaysi kimyogar olim laboratoriyada sintez qilib olgan?

A. R.Vudvord

V. L.Poling.

S. A.V.Butlerov.

D. A.L.Lavuaze.

Mavzu: «Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar» (Indol)

Ajratilgan soat: 2 soat.

№ 5. Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqish	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (<i>Indol</i>) haqida tushunshalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Indolning va indol gamologlarining olinish usullari, hamda ularning kimyoviy hossalari. • Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalari.	O'qituvshi
2-bosqish	<i>Asosiy tushunshalar:</i> Kumaron (benzofuran) tionaften (benzotiofen), kondensirlangan geterotsiklik birikmalar, E. Fisher va A.E. Arbuzov usullari, rezerpin, triptofan, geteroauksin, indoksil, oksindol, izatin, dioksindol, indigo, N.N. Zinin, Fritsshe va M.V. Nenskiy usullari, A. Bayer, K. Geymanlarning uslublari, alkaloid. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Indolning mexanizmi. ▪ Indol va indol hosilalarining reaksiya qobiliyatlari. ▪ Indol va indol hosilalarining texnikadagi ahamiyati. ▪ Indol va indol hosilalarining al'degid va ketonlardan olinishini izohlaydi. ▪ Indolga Grinyar reaktivining ta'siri o'rganadi.	O'qituvshi

4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushun savollar:</i> ▪ Indoksilning tirik organizimlarda ushrashini izohlab bering. ▪ Indoksilning kimyoviy hossalari o'rganadi. ▪ Oksiindol, izatin, dioksindollar izohlab beradi. ▪ Indigoning sanoatda ishlatilishini tushuntirib beradi.	<i>O'qituvshi va talabalar</i>
5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	<i>O'qituvshi</i>

Asosiy sovollar:

1. Indolning va indol gomologlarining olinishi va kimyoviy hossalari.
2. Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: Kumaron (benzofuran) tionafte (benzotiofen), kondensirlangan geterotsiklik birikmalar, E.Fisher va A.E.Arbutov usullari, rezerpin, triptofan, geteroauksin, indoksil, oksindol, izatin, dioksindol, indigo, N.N.Zinin, Frittshe va M.V.Nentskiy usullari, A.Bayer, K.Geymanlarning uslublari.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Indolning reaksiya qobiliyatlari.
- Indol hosilalarining farmatsevtikadagi roli.
- Indol gomologlarining ba'zi sohalarda qo'llanilishi.

Birinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga indol va indol gomologlarining olinishi va kimyoviy xossalari tushuntirish.

Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Indolning mexanizmi.
- Indol va indol hosilalarining reaksiya qobiliyatlari.
- Indol va indol hosilalarining texnikadagi ahamiyati.

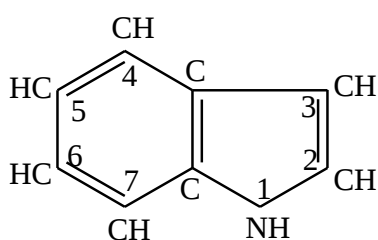
Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Indolning fizik xossalari o'rganadi.
2. Indol va indol hosilalarining al'degid va ketonlardan olinishini izohlaydi.
3. Indolga Grinyar reaktivining ta'siri o'rganadi.

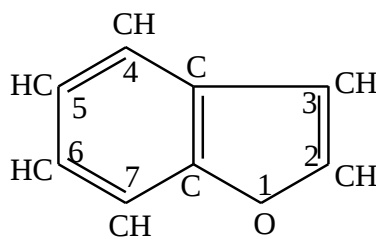
Birinshi asosiy savolning bayoni:

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

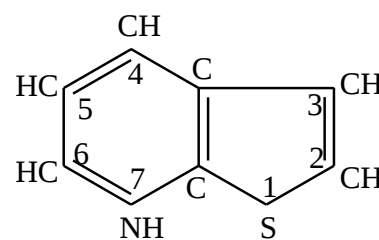
Besh a'zoli geterotsikl benzol bilan kondensirlanganda quyidagi geterotsiklik sistemalar hosil bo'ladi:



Indol (benzopirrol)
(benzotiofen)



kumaron (benzofuran)



tionaften

Bu kondensirlangan geterotsiklik birikmalardan faqat indolgina sanoat ahamiyatiga ega.

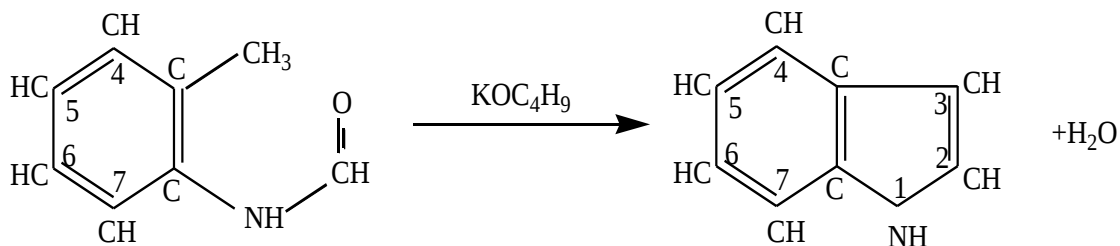
Indol — rangsiz qattiq modda, 52,5°Sda suyuqlanadi, 254°Sda qaynaydi. Undan ahlal hidi keladi. Indol toshko`mir qatronini 240—260°Sda qaynaydigan fraksiyasida (2 —2,5 foiz), jasmin moyida (2—2,5 foiz) va boshqa gullar tarkibida ushraydi.

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

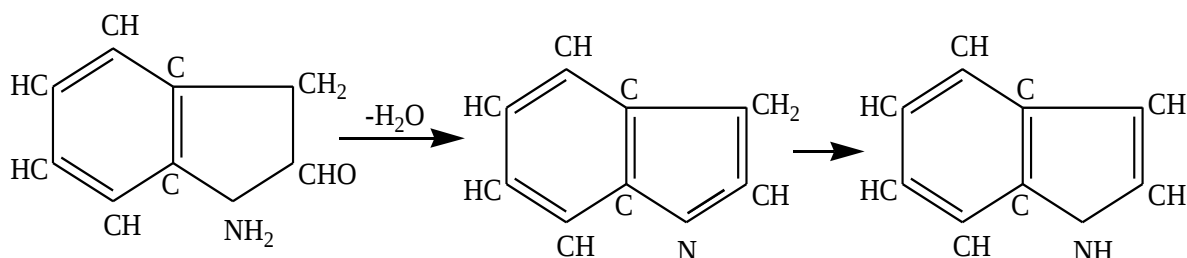
Indolni birinshi marta 1866 yilda A. Bayer indigo parshalanganda hosil bo`ladigan oksindolni rux kukuni ishtirokida haydab sintez qilgan.

Indolning va indol gomologlarining olinish usullari:

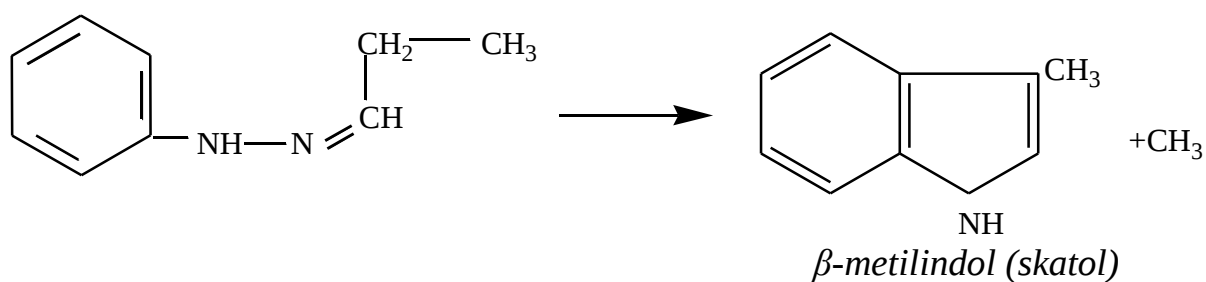
1. Formil-o-toluidinni ishki molekulyar kondensatlash:



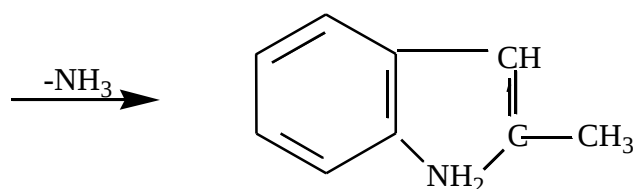
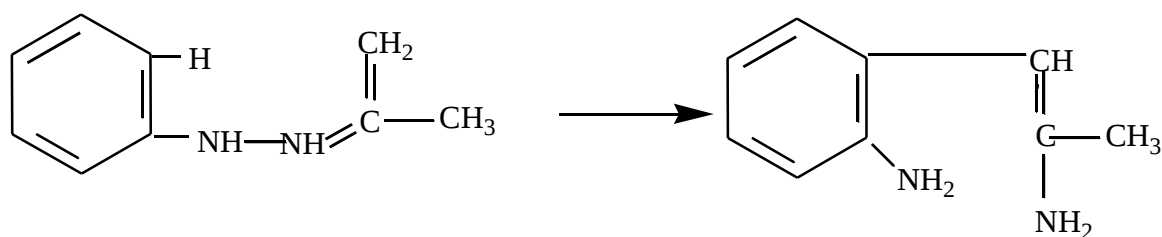
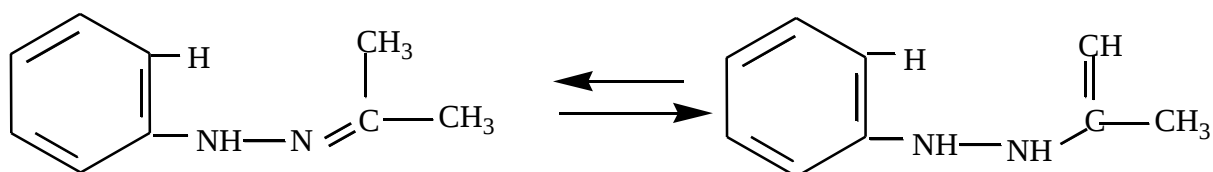
2. Anilinlarning oksi hosilalarini, masalan, o-aminfenilatsetaldegidni ishki molekulyar kondensatlash:



3. Indol gomologlari, ko`pinsha, 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:

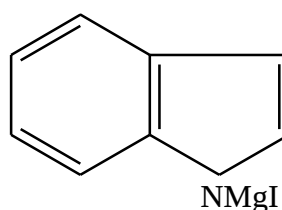
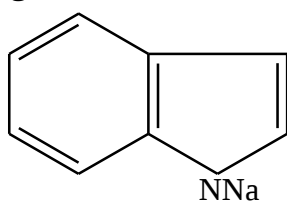


Bu reaksiyada tuzilishi va xossasi jihatdan gidrazobenzolga o'xshash beqaror oraliq modda hosil bo'ladi, deb taxmin qilinadi:



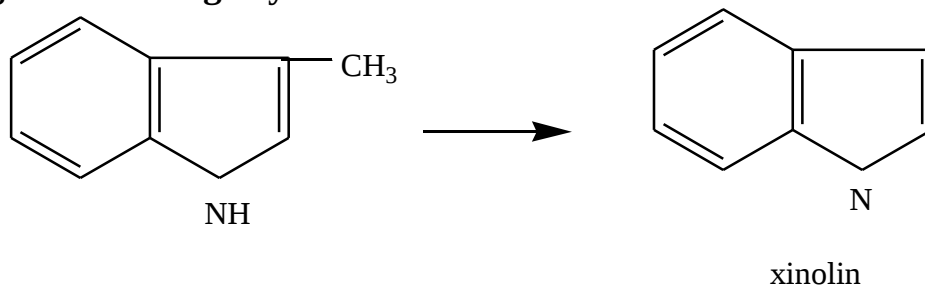
Kimyoviy xossalari. Indol kimyoviy xossasi jihatdan pirrolni eslatadi, ya'ni havoda turganida tez qorayib ketadi, mineral kislotalar ta'sirida smolaga aylanadi, uning kushsiz asos xossasi bor, shu bilan birga fenol xossalarini ham namoyon qiladi.

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

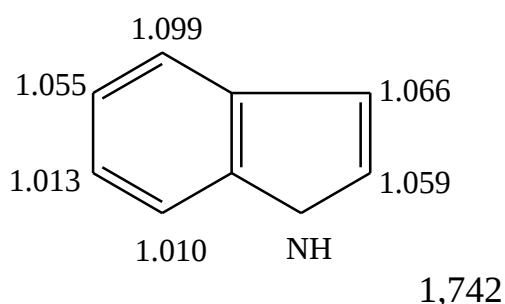


Indol pirrol singari, alkogolyatlar bilan reaksiyaga kirishib tegishli gomologlariga aylanadi.

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

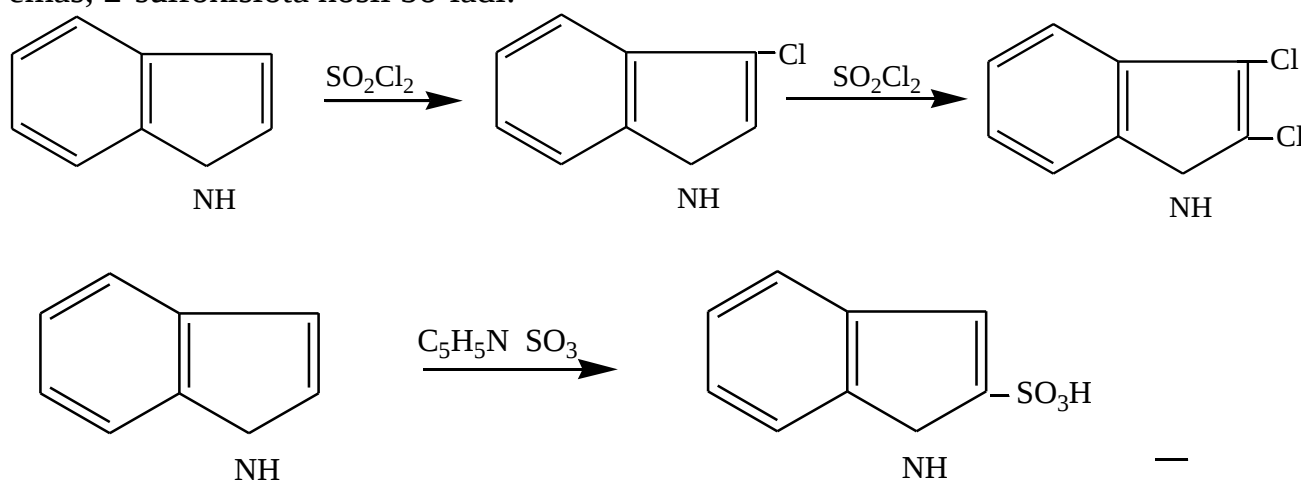


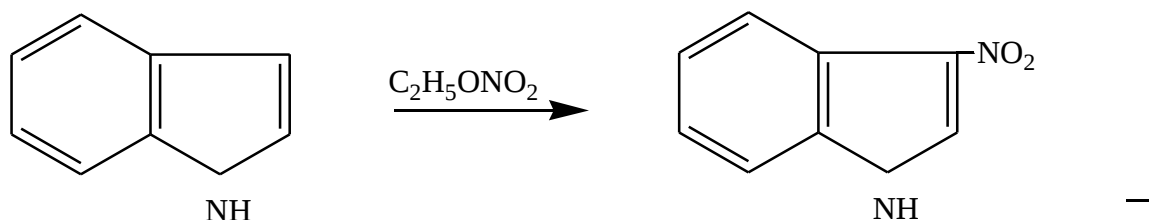
Indol molekulasida elektronlar zishligi 3-holatda ko'proq, 2-holatda esa undan kamroq:



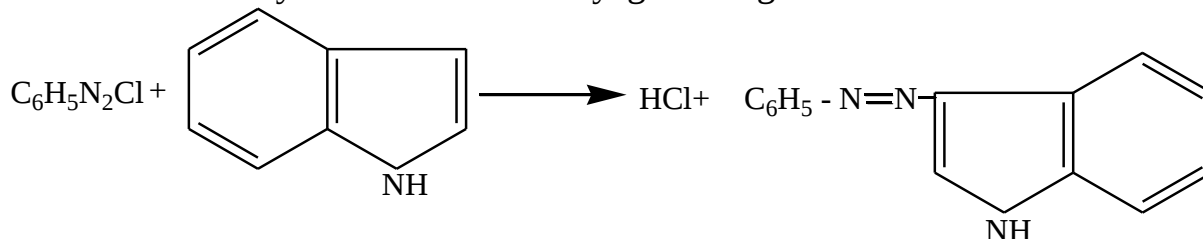
Shuning ushun o'rin olish reaksiyalari vaqtida o'rinbosar, asosan, 3-holatdagi uglerodga kelib birikadi, agar bu holat band bo'lsa unda o'rinbosar 2-holatga kelib joylashadi. Bu hol o'rin olish reaksiyalari bo'yisha indolning pirroldan farq qilishiga sabab bo'ladi.

Indolni kushsizroq reagentlar yordamida galogenlash, nitrolash, sulfolash mumkin. Kushli 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:

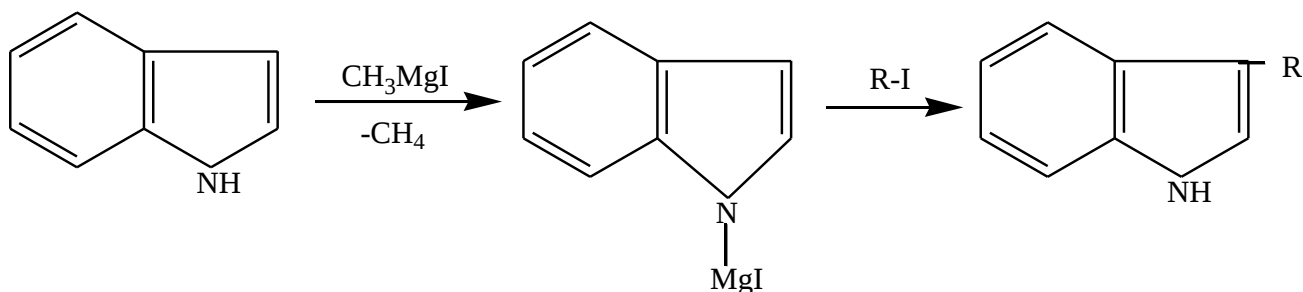




Indol diazoniyl tuzlari bilan reaksiyaga kirishganda 3-azohosila olinadi:

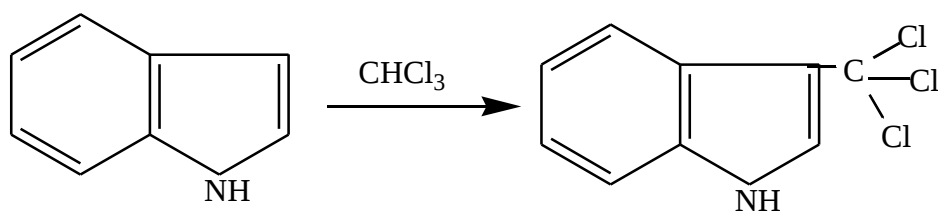


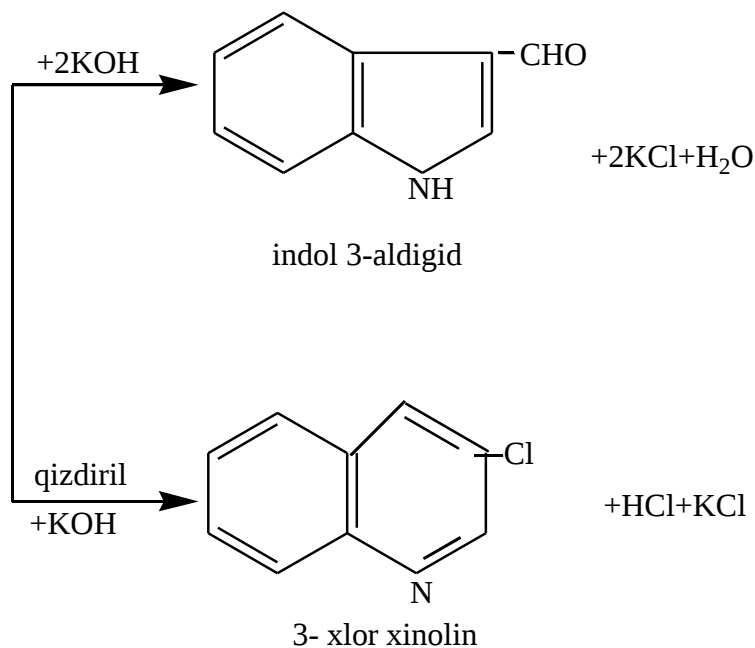
Indolga **Grinyar reaktivi** ta'sir ettirib olingan magniyiodindolga galogenalkil ta'sir ettirilsa 3-alkilindollar hosil bo'ladi:



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

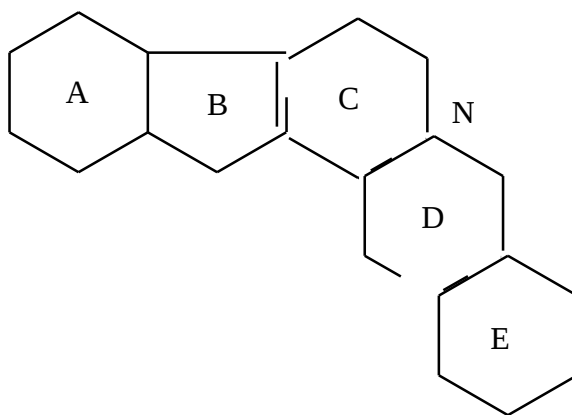
Indolga xloroform va ishqor ta'sir ettirilganda indol-3- aldegid va 3-xlorxinolin olinadi:





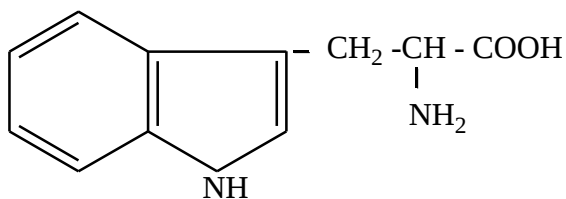
Indol hosilalari biologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalardir, ulardan ba'zilari texnikada ham ishlatiladi.

1952 yilda *Rauvolfia serpentina* deb ataluvshi 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;



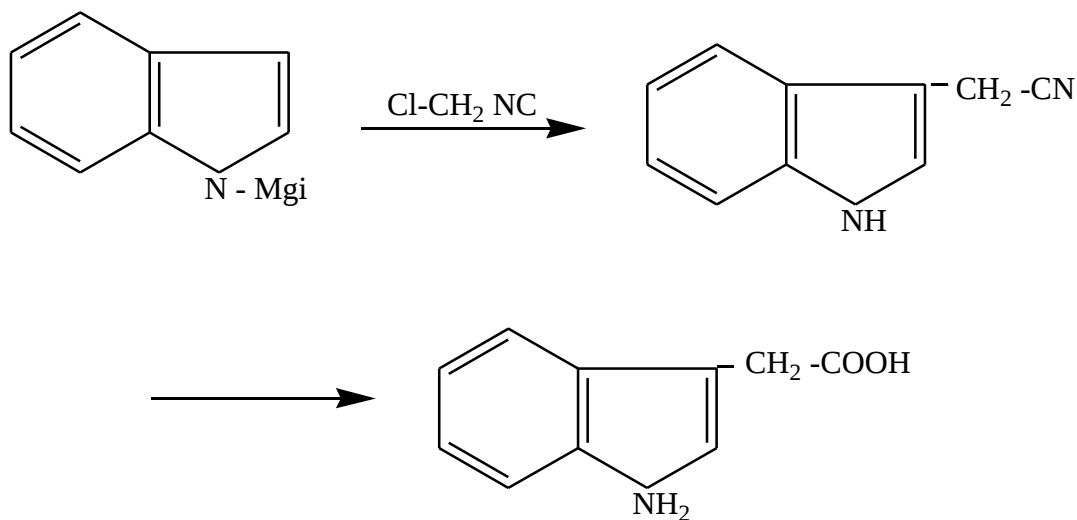
Rezerpin hozirgi kunda *gipertoniya* va ba'zi *asab kasalliklarini* davolashda ishlatilmoqda.

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



Triptofanni sintez yo'li bilan indoldan olish mumkin.

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



Geteroauksin, indolil-3-sirka kislota

Geteroauksin o`simliklar o`shishini tezlashtiruvshi 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.

Nazorat topshiriqlari:

1. Indolni birinshi marta 1866-yilda A. Bayer indigo parshalanganda hosil bo`ladigan oksindolni _____ ishtirokida haydab sintez qilgan.

- A. Toshko'mir.
- B. Jasmin moyi.
- S. Toshko'mir qatroni.
- D. Rux kukuni

2. Indol kimyoviy xossasi jihatidan _____ eslatadi, ya'ni havoda turganida tez qorayib ketadi.

- A. Furanni.
- B. Tiofenni.
- S. Pirrolni
- D. Benzolni.

3. Indol _____ singari, kaliyli tuz, magniy organik birikma bilan reaksiyaga kirishib esa tegishli moddalar hosil qiladi.

- A. Furan.
- B. Tiofen.
- S. Pirrol
- D. Benzol.

4. Indol _____ singari, _____ bilan reaksiyaga kirishib tegishli gomologlarga aylanadi. A. Furan, rux kukuni.

- B. Tiofen, kaliyli tuz bilan.
- S. Pirrol, alkogolyatlar
- D. Benzol, galogenlar.

5. Molekulasida elektronlar zishligi 3-holatda _____ , 2-holatda esa undan _____.

- A. Toq, juftroq.
- B. Orto-, para-holatda bo'ladi.
- S. Meta-, orto-holatda bo'ladi.
- D. Ko'proq, kamroq

6. Indol diazoniyl tuzlari bilan reaksiyaga kirishganda _____ olinadi.

- A. 3-a'zohosila
- B. 2-a'zohosila.
- S. Orta- va para- hosila.
- D. To'g'ri javob yo'q.

7. Indolga Grinyar reaktivi ta'sir ettirib olingan magniyiodindolga galogenalkil ta'sir ettirilsa _____ hosil bo'ladi.

- A. Magniyiodindollar.
- B. Galogenindollar.
- S. 2- alkilmagniyindollar.
- D. 3- alkilindollar

8. Indol _____ katalizatorligida _____ bilan qaytarilganda, 2,3-digidroindol, ohistalik bilan oksidlanganda indigo, atsetillanganda 1-atsetil va 1,3-diatsetilindol hosil bo'ladi.

- A. Ruh kukuni, temir.
- B. Platina, vodorod
- S. Temir, vodorod.
- D. Ruh kukuni, vodorod.

9. Indol hosilalari biologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalardir, ulardan ba'zilar ham ishlatiladi.

- A. Biologiyada.
- B. Tibbiyotda va farmatsevtikada.

S. Kimyoda.
D. Texnikada

10. Triptofanni sintez yo'li bilan _____ olish mumkin.

- A. Benzoldan.
- B. Fenoldan.
- S. Furandan.
- D. Indoldan

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalari haqida tushunshalar berish.

Ikkinshi asosiy savolga oid ilmiy muammolar:

- Indoksilning reaksiya qobiliyati.
- Indoksilning mexanizmi.
- Oksiindol, izatin, dioksindollarning biologik aktivligi.
- Indolning texnikadagi ahamiyati.
- Indigoning to'qimashilik sanoatidagi yutuq va kamshiliklari.

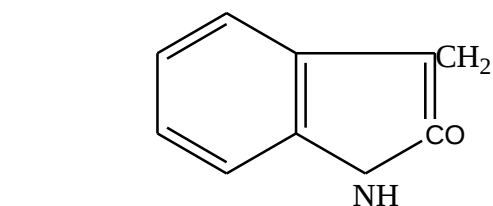
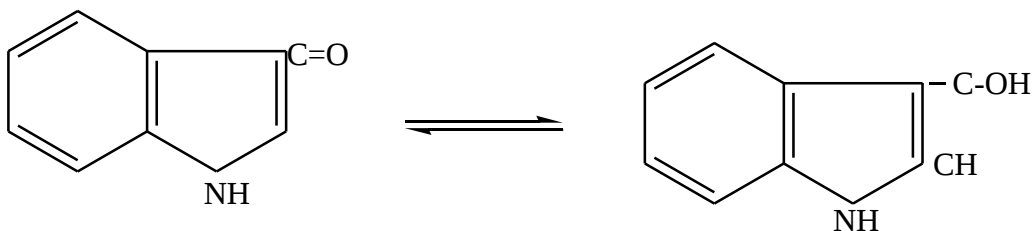
Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Indoksilning tirik organizimlarda ushrashini izohlab beradi.
2. Indoksilning kimyoviy xossalari o'rganadi.
3. Oksiindol, izatin, dioksindollar izohlab beradi.
4. Indigoning sanoatda ishlatilishini tushuntirib beradi.
5. Indigoning xossalari kimyogar olimlar tomonidan kashf etilishini izohlab beradi.

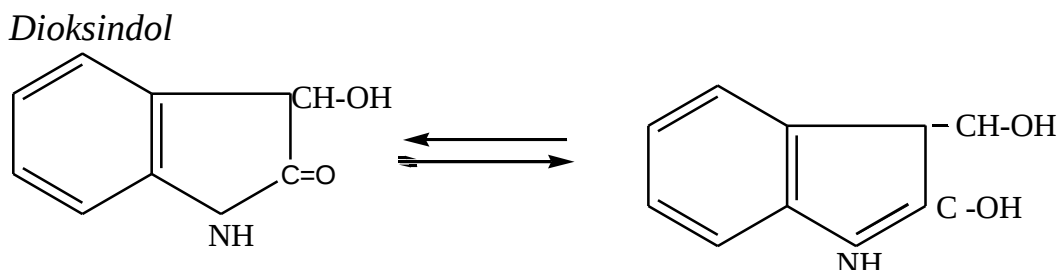
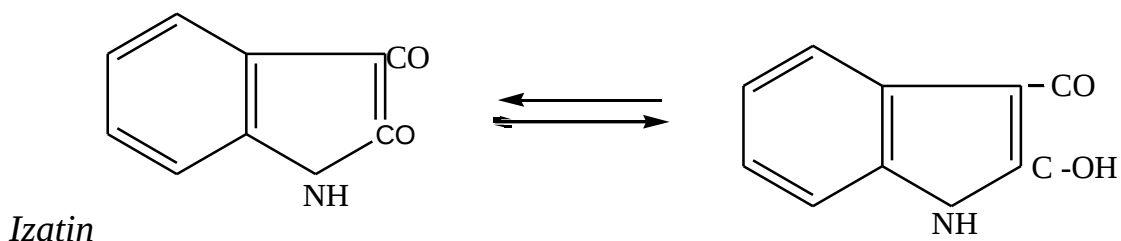
Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

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

Indoksil

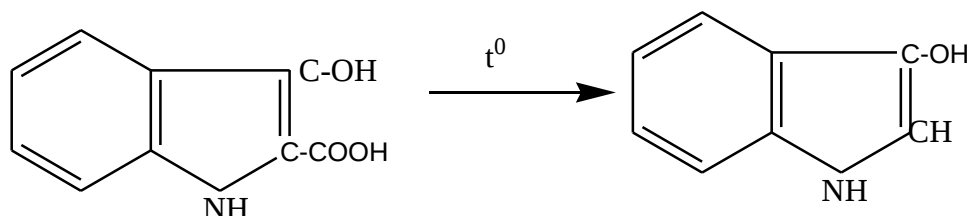
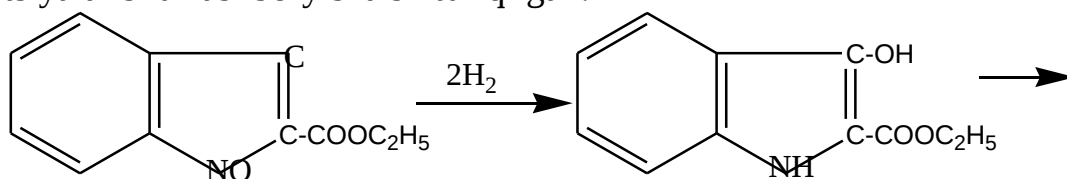


Oksindol

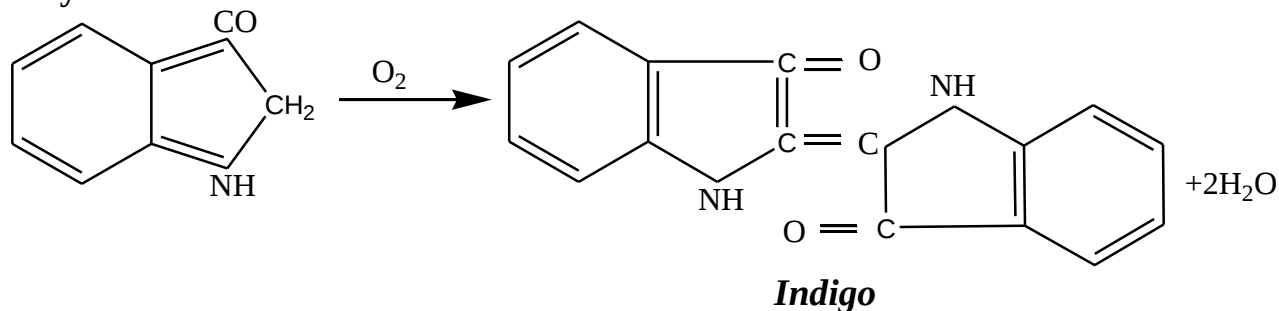


Indoksil o`txo`r hayvonlar va odamlar siydigida sulfat kislotaning kaliyli tuzi holida ushraydi. U o`simliklarda glyukozid holida bo`ladi. Bu glyukozid kislota yoki enzimlar ta'sirida parshalanib, indoksil va glyukoza hosil qiladi.

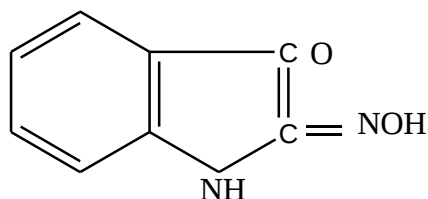
Indoksilni 1881 yilda **Bayer** o-nitrofenilpropiol kislota efiridan quyidagi reaksiyalar sxemasi bo'yisha sintez qilgan:



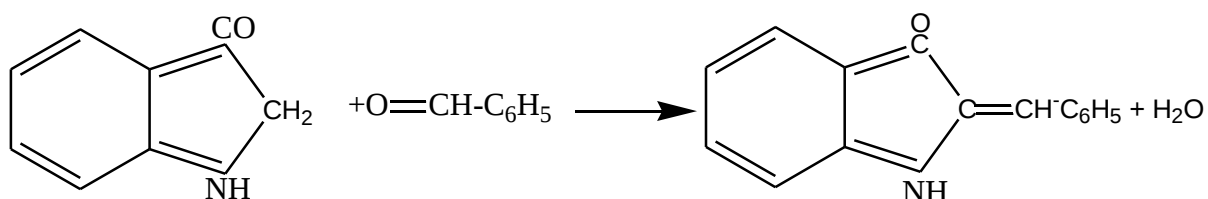
Indoksil 85°Sda suyuqlanuvshi sarg`ish kristall, kislotali eritmalarda tezda smolaga aylanadi. U fenol xossalariga ega — o`yuvshi ishqorlarda eriydi. Indoksil ishqoriy eritmalarda havo kislorodi bilan osongina oksidlanib indigoni hosil qiladi. Sanoatda indigo indoksildan shu reaksiya bo'yisha olinadi:



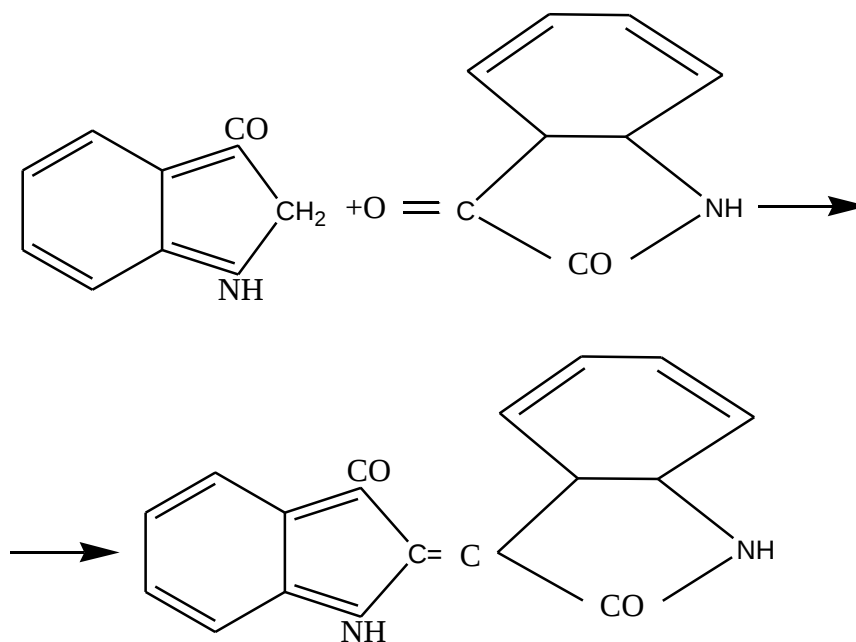
Indoksil ba'zi sharoitlarda *keto* shaklda reaksiyaga kirishadi. Shunonshi, unga amilnitrat va alkogolyatlar ta'sir ettirilganda izatinoksim hosil bo'ladi.



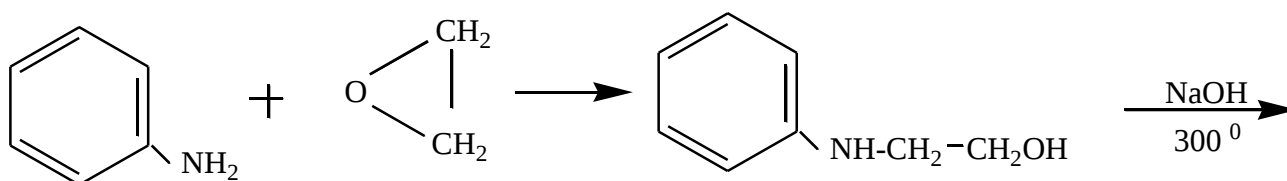
Indoksil karbonil gruppali birikmalar bilan reaksiyaga kirishganda undagi metilen-gruppa karbonil gruppaga bilan kondensatlanadi va indogenidlar deb ataladigan moddalar hosil bo'ladi:

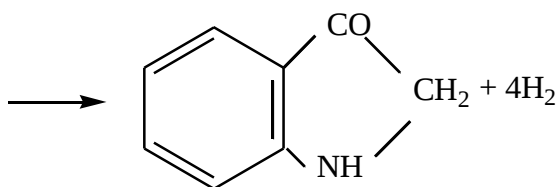


Indoksil bilan izatin reaksiyaga kirishib qizil indigo hosil qilishi ham ana shunday reaksiyalar jumlasiga kiradi:



Yaqinda indoksilni anilin va etilen oksiddan olish usuli topildi:





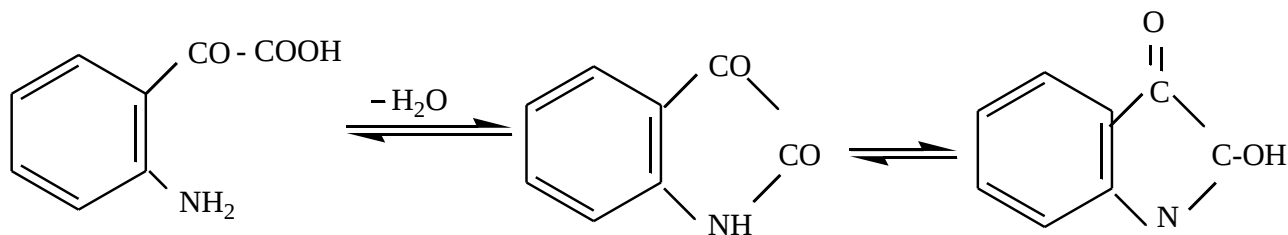
Indoksilni natriy amalgamasi yoki rux kukuni va ishqor yordamida indolgasha qaytarish mumkin.

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

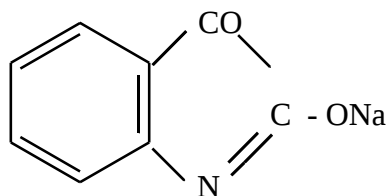
Oksindol 126—127°Sda suyuqlanuvshi rangsiz kristall modda, kislotada ham, ishqorda ham eriydi. Oksidlanganda dioksindolga oson aylanadi.

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 qiladi:



Izatin, asosan, imid shaklida bo`ladi. U o`yuvshi ishqorlarda oson erib qora sho`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* oksidlovshilar ta'siriga shidamli, shu jihatdan aromatik uglevodorodlarga 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 ataluvshi glyukozid bo`lib, bu glyukozid enzimlar yoki kislota ta'sirida glyukoza va indoksilga parshalanadi. Hosil

boʻlgan indoksil shu zahotiyoq havo kislorodi taʼsirida oksidlanib indigoga aylanadi. Indigo bilan boʻyalgan gazlama toʻq rangli boʻladi va boʻyoq gazlamaga mustahkam oʻtiradi.

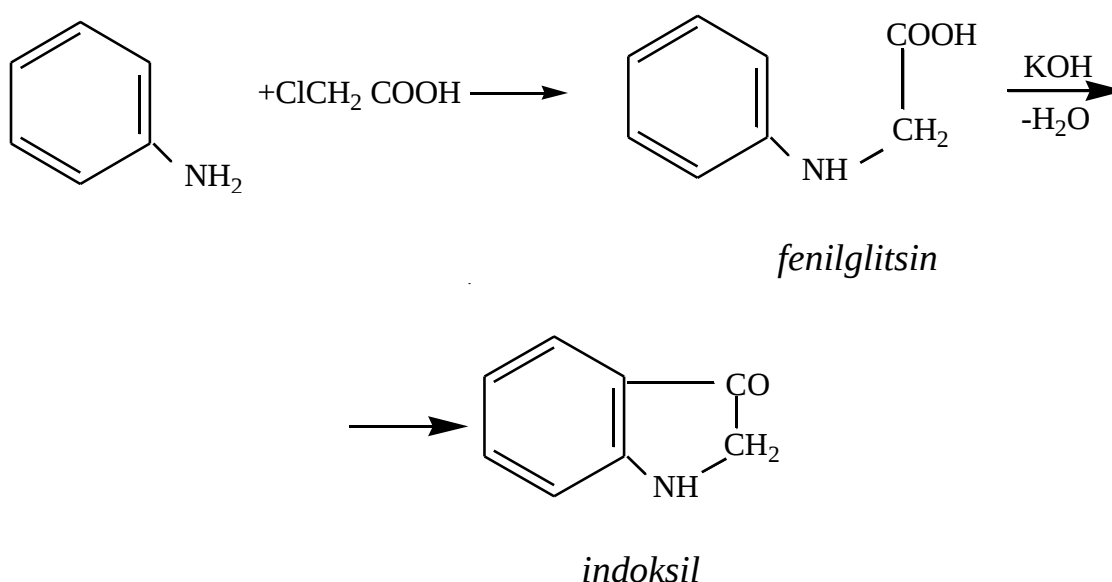
XIX asrning qirquinshi yillarida rus akademigi **Yu.V. Fritsshe** (1808—1871y) indigoni kristall holda birinshi marta ajratib oldi. Tabiiy indigoni u ishqor bilan ishlab moy hosil qildi. Bu moyga anilin (*moy arabsha alnil deyiladi*) deb nom berdi (1840y).

N.N.Zinin 1842 yilda nitrobenzolni qaytarib «benzidam» hosil qilganida **Fritsshe** benzidamni oʻzi 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) oʻrganib, indol oksidlanganda qisman indigo hosil boʻlishini aniqladi.

Indigoni mukammalroq oʻrgangan **A.Bayer** boʻldi. U 1880 yilda indigoning tuzilishini aniqladi va bu boʻyoqni sintez yoʻli 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 ushun bu usullar sanoat miqyosida qoʻllanilmadi.

1890 yilda **K. Geyman** sanoatda arzon indigo olish yoʻllarini ishlab shiqdi. **Geymann**ning birinshi usuliga koʻra indigo anilindan sintez qilinadi. Anilin xlorosirka kislota bilan kondensatlanganda fenilglitsin hosil boʻladi, Bu modda ishqor ishtirokida suyuqlantirilganda indoksilga aylanadi, soʻngra undan indigo olinadi:

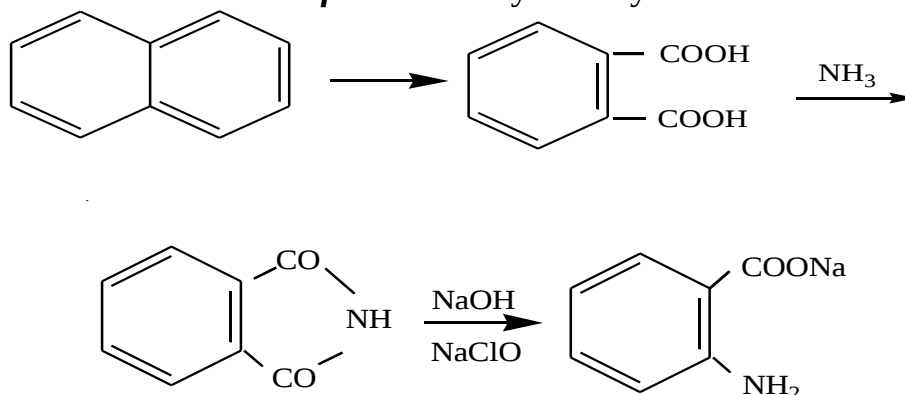


Ammo bu reaksiyalar natijasida indigo kam hosil boʻladi. Shunki, birinshidan: ishqor qoʻshib suyuqlantirilayotganda ansha yuqori harorat talab qilinadi, yuqori haroratda esa indoksil qisman parshalanib ketadi, ikkinshidan, reaksiya vaqtida hosil boʻladigan suv taʼsirida fenilglitsin gidrolizlanadi.

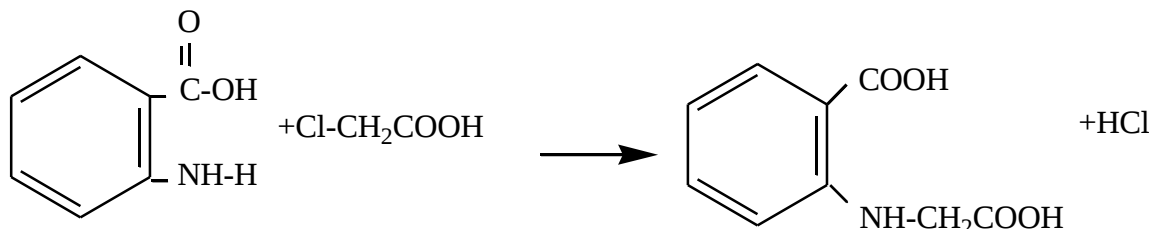
Pfleger ishqor oʻrniga natriy amid ishlatilganda bu kamshiliklar boʻlmasligini aniqladi va shu bilan bu usulni sanoat miqyosida qoʻllashga imkon yaratdi. Ishqor oʻrnida natriy amid ishlatilganda reaksiya 180-200°Sda olib

borilsa ham bo'ldi va hosil bo'layotgan suv natriy amid bilan reaksiyaga kirishib sarf bo'lib turadi.

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

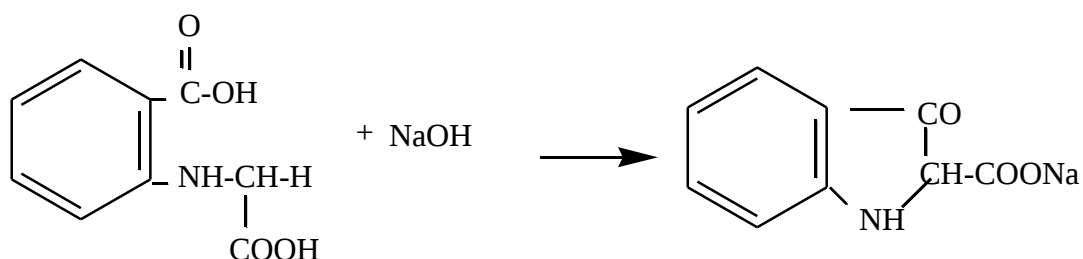


So'ngra bu kislota xlor sirkas kislota ta'sir ettirib o-fenilglitsinkarbon kislota olinadi:



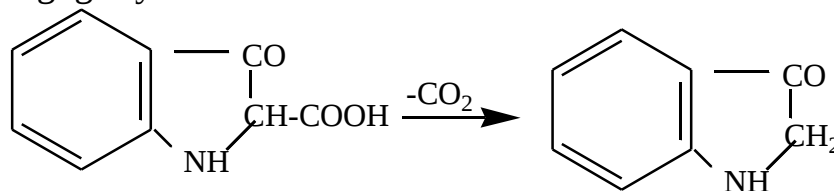
o-fenilglitsin karbon kislota

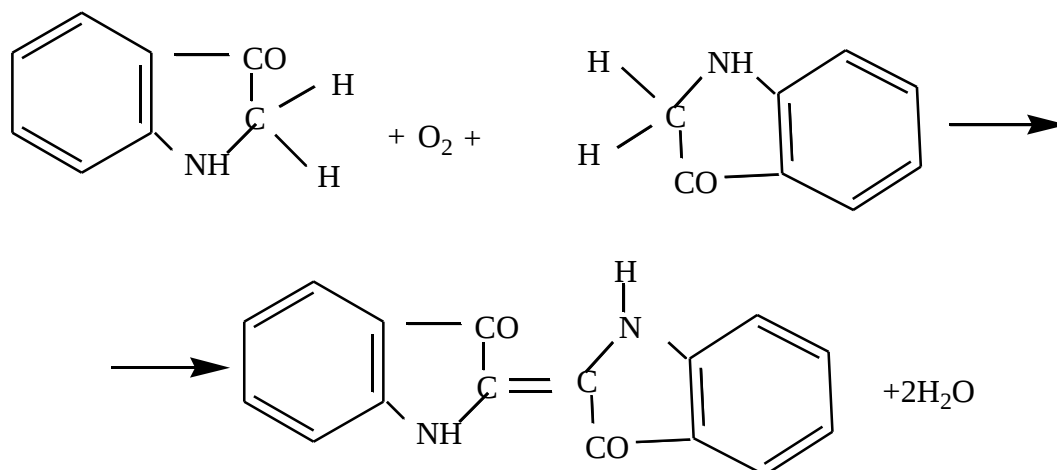
Bu kislota ishqor bilan ishlansa suv ajralib shiqadi va indoksil kislota tuzi hosil bo'ldi:



Indoksil kislota tuzi

Indoksil kislota tuziga ishqor eritmasi ta'sir ettirilganda karbonat angidrid ajralib shiqib indoksil hosil bo'ldi. Indoksil o'z navbatida oksidlanib ko'k sho'kma—indigoga aylanadi.



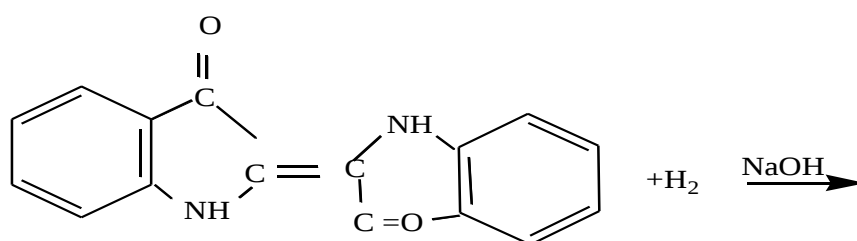


Ko'k indigo (trans-shakli)

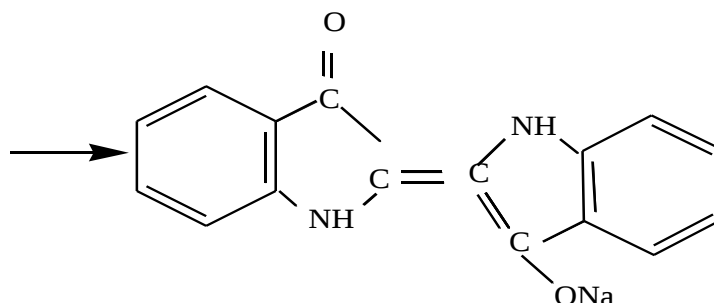
Indigo molekulasida qo'shbog' ikkita indoksil gruppani bog'lab turgani ushun u ikki xil geometrik izomer (*tsis* va *trans*-shakl) holda mavjud bo'lishi kerak edi. Ammo indigo qaysi usulda olinishidan qat'iy-nazar, hamma vaqt *trans* shaklda hosil bo'ladi.

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

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



Ko'k-indigo



Leyko-indigo

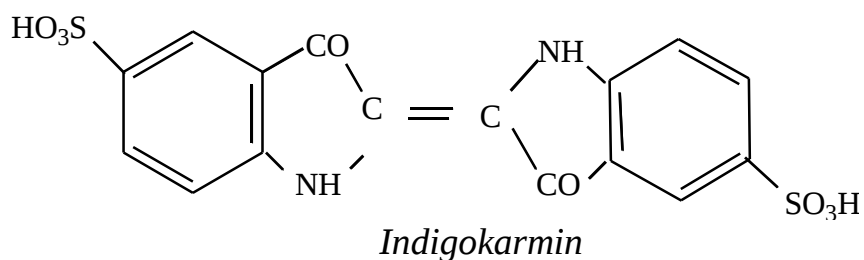
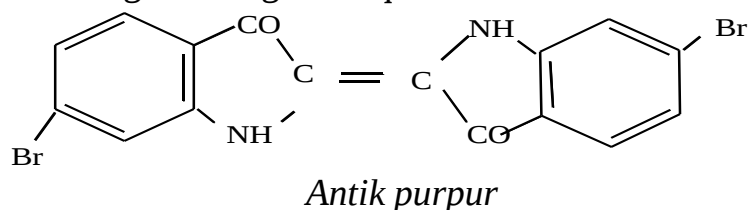
Bo'yash ushun gazlamaga leykoindigoning rangsiz ishqoriy eritmasi' shimdiriladi, keyin vannadan olib havoda quritiladi. Bunda leykoindigo havo kislorodi ta'sirida osongina oksidlanib erimaydigan ko'k pigment hosil qiladi. Bu xil bo'yash ham «**kub**» bo'yash deb ataladi.

Sintetik indigo ko'plab ishlab shiqarilganidan tabiiy indigoga ehtiyoj qolmadi. Sintetik indigo tabiiy indigoga qaraganda arzon bo'libgina qolmay, balki toza ham bo'ladi. Indigo karbonil gruppalar ushuni xos bo'lgan reaksiyalarga kirishmaydi. Uni bromlab va xlorlab ishqalanishga va nur ta'siriga shidamli 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 ataluvshi bo'yoqni o'rgandi va tuzilishini aniqladi. Qadim zamonlarda bu bo'yoq O'rta er dengizida ushraydigan shig'anoqlardan olinar edi.

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



Hozirgi bo'yoqlarga qaraganda antik purpurni unshalik barqaror bo'yoq deb bo'lmaydi.

Nazorat topshiriqlari:

1. _____ o'tho'r hayvonlar va odamlar peshopida sul'fat kislotaning kaliyli tuzi holida ushraydi.
 - A. Indoksil
 - B. Oksindol.
 - S. Izatin.
 - D. Dioksindol.
2. _____ 1881-yilda A. Bayer o-nitrofenilpropiolkislota efiridan sintez qilgan.
 - A. Indoksilni
 - B. Oksindolni.
 - S. Izatinni.
 - D. Dioksindolni.
3. _____ bilan _____ reaksiyaga kirishib qizil indigo hosil qilishi ham mumkin.
 - A. Indoksil, ruh kukuni.
 - B. Indoksil, izatin

- S. Indoksil, oksindol.
 D. Izatin, dioksindol.
4. _____ o-aminobodom kislota laktamidir.
 A. Indoksil.
 B. Oksindol.
 S. Izatin.
 D. Dioksindol
5. _____ -1841 yilda indigoni oksidlab olingan.
 A. Indoksil.
 B. Oksindol
 S. Izatin
 D. Dioksindol
6. Indoksil kislota tuziga ishqor eritmasi ta'sir ettirilganda karbonat angidrid ajralib shiqib.....
 hosil bo'ladi.
 A. Indoksil
 B. Oksindol.
 S. Izatin
 D. Dioksindol.
7. Indigo odatdagi erituvshilarda, kislota va ishqorlarda erimaydi, u qizdirilganda _____da eriydi.
 A. Benzol.
 B. Fenol.
 S. Xloroform.
 D. Anilin
8. Indigo nitrat kislota yordamida oksidlanganda qizil modda-_____hosil bo'ladi.
 A. Indoksil.
 B. Oksindol.
 S. Izatin
 D. Dioksindol.
9. Indigo qaysi usulda olinishidan qat'iy nazar, hamma vaqt _____-shaklda bo'ladi.
 A. Keto.
 B. Enol.
 S. Trans
 D. Tsis.
10. Indigo_____ gruppalar ushun xos bo'lgan reaksiyalariga kirishmaydi.
 A. Fenil.
 B. Metoksil.
 S. Keto.
 D. Karbonil

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalarining biologik ta'siri.
- Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalarining bioorganik kimyodagi ahamiyati.
- Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalarining sanoatdagi roli va muammolari.
- Indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalarining organik sintezdagi muammolari.

Asosiy xulosalar va ularni mustahkamlash:

Talabalar indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalari, fizik, kimyoviy xossalari va sanoatdagi ahamiyati haqida dastur asosida bilim, ko'nikmalar va malakalarga ega bo'lishlari zarur.

Mavzu: «Bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar»

Ajratilgan soat: 2 soat.

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar haqida tushunshalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Oksazol, tiazol va sul'fatiazollarning olinishini o'rganadi. • Azollarning kimyoviy xossalari izohlab beradi. • Azollarning biologik xossalari izohlab beradi.	O'qituvshi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunshalar:</i> Azollar, metin guruhi, izooksazollar β-diketonlar va β-ketoaldegidlar monoksimlari, β-laktam, pirazol ko'ki, nurga shidamli sariq D-bo'yoq, erioxrom qizil B-boyoq. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi

3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Oksazol, tiazollarning olinishi va kimyoviy, hamda biologik hossalari. ▪ Pirazol, pirazon hosilalari va imidazolning kimyoviy hossalari. ▪ Pirazollarning fizik-kimyoviy hossalari o'rganadi. ▪ Pirazon hosilalarining ximizmi.	O'qituvshi
4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushuncha savollar:</i> ▪ Antipirinni biologik ahamiyati. ▪ Pirazon bo'yoqlarining sanoatdagi ahamiyati. ▪ Imidazol-xom ashyo sifatida. ▪ Gistidinni bioorganik ahamiyati. ▪ Gistaminni biologik ahamiyati. ▪ Bir nisha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalarning tibbiyotdagi ahamiyati.	O'qituvshi va talabalar
5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi

Asosiy savollar:

1. Oksazol, tiazollarning olinishi va kimyoviy hamda biologik xossalari.
2. Pirazol, pirazon hosilalari va imidazolning hosilalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: Azollar, metin guruhi, izooksazollar β -diketonlar va β -ketoaldegidlarning monoksimlari, β -laktam, pirazol ko'ki, nurga shidamli sariq *D* bo'yoq, erioxrom qizil *B* bo'yoq.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Azollarning farmatsevtikadagi tadqiqoti.
- Azollarning fizik va kimyoviy xossasi.
- Azollarning sanoatdagi ahamiyati.
- Imidazol hosilalarining biologik kimyodagi roli.

Birinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga azollar va imidazol hamda ularning hosilalarining olinishi, kimyoviy va biologik xossalarini tushuntirish.

Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Azollarning fizik xossalari.
- Azollarning tirik organizmlarga ta'siri.
- Azollar hosilalarini fizikaviy tadqiqoti.

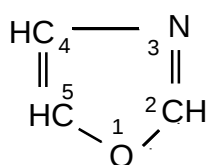
Talabalar ushuncha identiv o'quv maqsadlari:

1. Oksazol, tiazol va sul'fatiazollarning olinishini o'rganadi.
2. Azollarning kimyoviy xossalarini izohlab beradi.

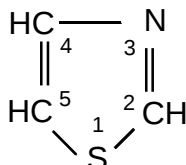
3. Azollarning biologik xossalarini izohlab beradi.

Birinshi asosiy savolning bayoni.

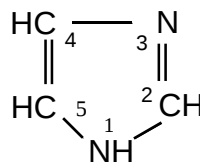
Bu gruppada moddalarga geteroatomlaridan kamida bittasi azot bo'lgan aromatik birikmalar kiradi va ular *azollar* deb ataladi. Azollarning eng muhimlari quyidagilardir.



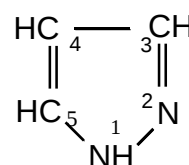
оксазал



тиазал

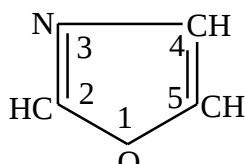


имидазал

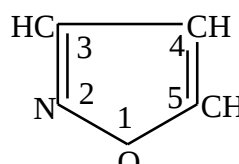


пиразал

Oksazol. Agar furan molekulasidagi bitta metin-gruppa azotga almashtirilsa *oksazol* va *izoksazol* hosil bo'ladi;

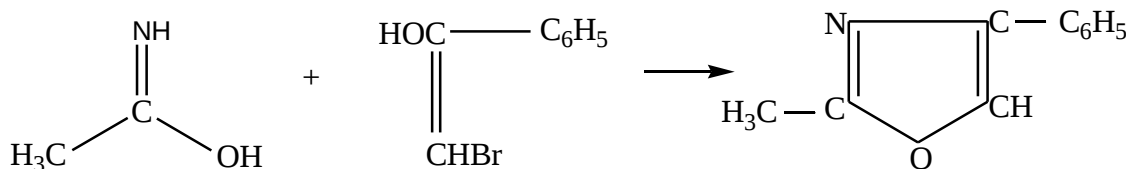


oksazol



izoksazol

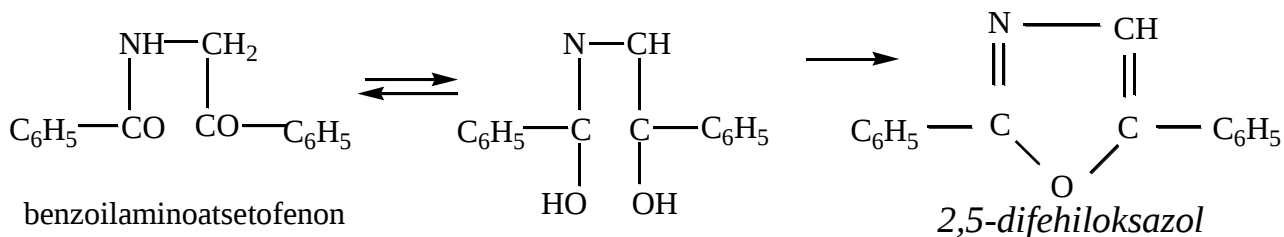
Oksazol oksazol-4- karbon kislotani dekarboksillab olinadi. Oksazol 70⁰Sda qaynaydi, uning hosilalari turli yo'llar bilan olinadi. Masalan:



Atsetoamid (tautomer shaklda)

β-bromatsetofenon (tautomer shaklda)

2-metil 4-fenil oksazol



benzoiilaminoatsetofenon

2,5-difetiloksazol

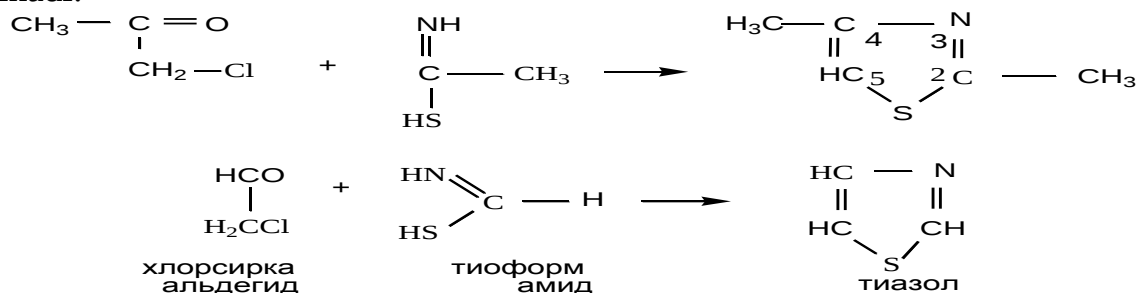
Oksazollar kushsiz asoslardir, ulardan piridin hidi keladi, kislota qo'shib qizdirilganda parshalanadi.

Izoksazollar β-diketonlar va β-ketoaldegidlarning monoksimlaridan suv tortib olinganida hosil bo'ladi. Izoksazollar ham kushsiz asoslardir.

Tiazol (qaynash harorati 117⁰S) tabiatda sof holatda topilmagan bo'lsada, molekulasida tiazol halqasi bor tabiiy moddalar ko'p. *Vitamin V₁*

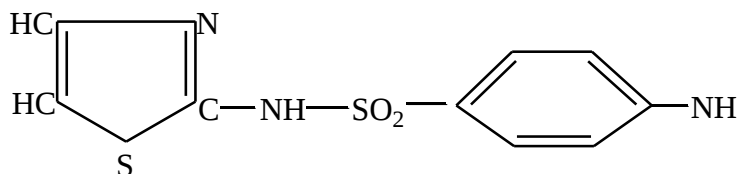
parshalanganda tiazol hosilasi olinadi; penitsillin tiazolidin hosilasi hisoblanadi. Tiazolning bir qator hosilalari sulfotiazollar deb ataluvshi dorilar gruppasini tashkil etadi.

Tiazollar tioamidlarga xlorketonlarni yoki α -xloraldegidlarni ta'sir ettirib olinadi:

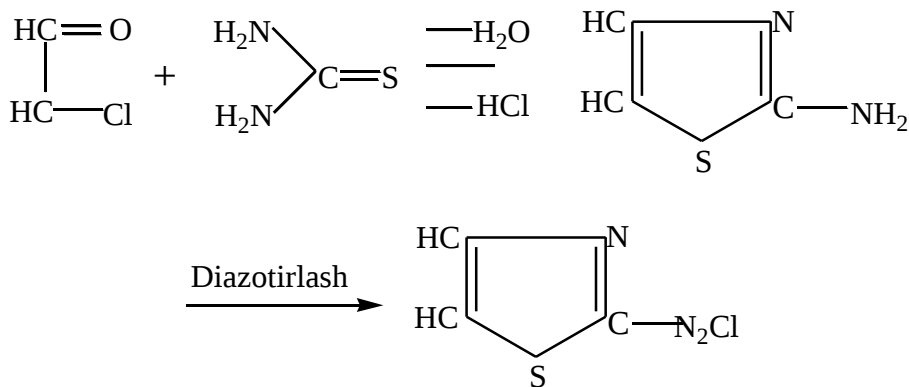


Tiazol ushuvshan suyuqlik, undan piridin hidini eslatuvshi hid keladi.

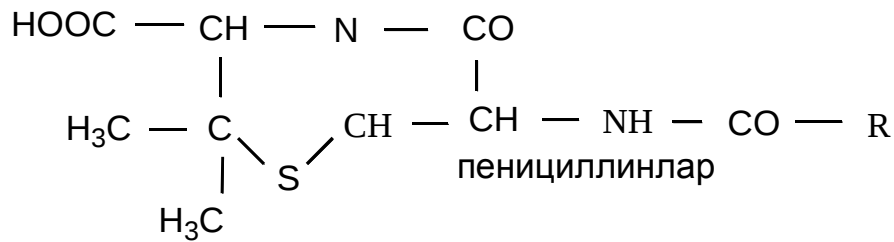
Sulfatiazol (suyuqlanish harorati 202°S) tibbiyotda dori sifatida ishlatiladigan modda, tuzilishi jihatdan oq streptotsidga o'xshaydi:



Sulfatiazol sulfanil kislota xlorangidridiga 2-aminotiazol ta'sir ettirib olinadi. 2-amiiotiazol xloratsetaldegidga tiomoshevina ta'sir ettirib olinadi. Uni diazotirlab, hosil bo'lgan diazoniy tuzlaridan odatdagi usullar orqali 2-xlor — yoki 2-bromtiazol, yoxud tiazolning o'zini hosil qilsa bo'ladi:



Penitsillin Penisillium deb ataluvshi mog'ordan ajratib olingan. Penitsillin bakterial yuqumli kasalliklarni davolashda ishlatiladigan dastlabki antibiotikdir. Penitsillin molekulasida tiazolidin halqasi β -laktam sikli bilan kondensirlangan bo'ladi:



Turli penitsillinlarda radikal R har xil bo`ladi. Penitsillin F molekulasida pentenil radikali —  $\text{SH}_2\text{SH}=\text{SH}-\text{SH}_2-\text{SH}_3$  bo`ladi.

D — benzil radikal — $\text{SH}_2\text{S}_6\text{H}_5$

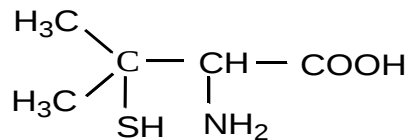
X — oksibenzil radikal — $\text{SH}_2\text{S}_6\text{H}_5\text{OH}$

K — peptil radikal — $\text{SH}_2(\text{SH}_2)_5\text{SH}_3$

V — fenoksimetil radikal — $\text{SH}_2\text{OS}_6\text{H}_5$

Fenoksimetilpenitsillinni 1957 yilda AQSh olimi **Shixan** to`liq sintez qildi.

Penitsillin molekulasida to`rt a`zoli laktam halqasi borligi ushun kimyoviy jihatdan beqaror modda bo`lishi kerak. Darhaqiqat, penitsillin kislotalar ta`sirida osongina gidrolizlanadi. Bunda hosil bo`ladigan moddalardan biri α -amino- β -tiokislotadir. Bu kislota penitsilamin ham deyiladi:



Nazorat topshiriqlari:

1. Moddalarning geteroatomlarida kamida bittasi azot bo`lgan aromatik birikmalarga deb ataladi.

A. Azollar

B. Tiazollar.

S. Oksazollar.

D. Imidazollar.

2. Oksazollar kushsizlardir, ulardan piridin hidi keladi, kislota qo`shib qizdirilganda parshalanadi.

A. Asos

B. Kislota.

S. Tuz.

D. Aromatik birikma.

3. Penitsillin bakterial yuqumli kasalliklarni davolashda ishlatiladigan dastlabkidir.

A. Antibiotik

B. Antiseptik.

S. Akkaloid.

D. Azollar.

4. Fenoksimetilpenitsillinni 1957 yilda AQSh olimlaridan kim to`liq sintez qildi.

A. Shizan

B. Vudvord.

S. Laynus Poling.
D. To'g'ri javob yo'q.

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga pirazol va pirazon hosilalari hamda imidazolning olinishi va kimyoviy xossalari haqida tushunshalar berish.

Ikkinshi asosiy savolga oid muammolar:

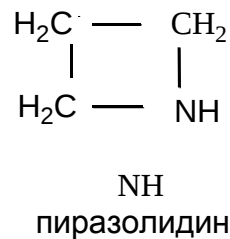
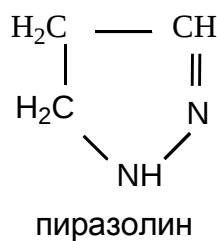
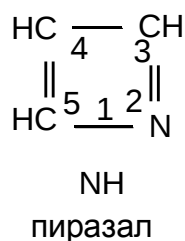
- Pirazollarining tibbiyotdagi ahamiyati.
- Pirazol va pirazon guruhi birikmalarining fizik xossalari.
- Pirazol va pirazon guruhi birikmalarining-azollarning bir-biriga termodinamik moyilligi.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Pirazollarning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganadi.
2. Pirazon hosilalarilarining ximizmini o'rganadi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

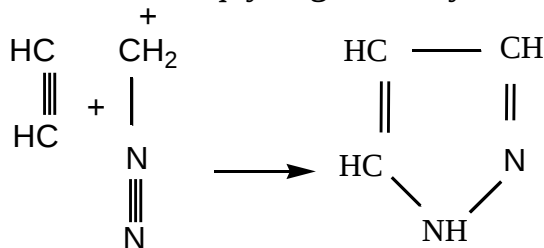
Pirozol. Pirazol hosilalari pirrol hosilalari singari ataladi:



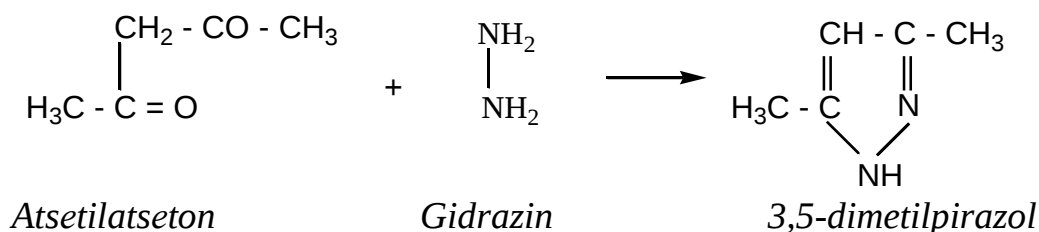
Halqadagi atom va gruppalarni nomerlash imid gruppaning azotidan boshlanib ikkinshi azot tomon davom ettiriladi.

Pirazol 70°da suyuqlanadigan kristall modda, uning hosilalari tabiatda topilgan emas. Ularning hammasi sintetik usullarda olinadi va dori moddalar hamda bo'yoqlar sifatida ishlatiladi.

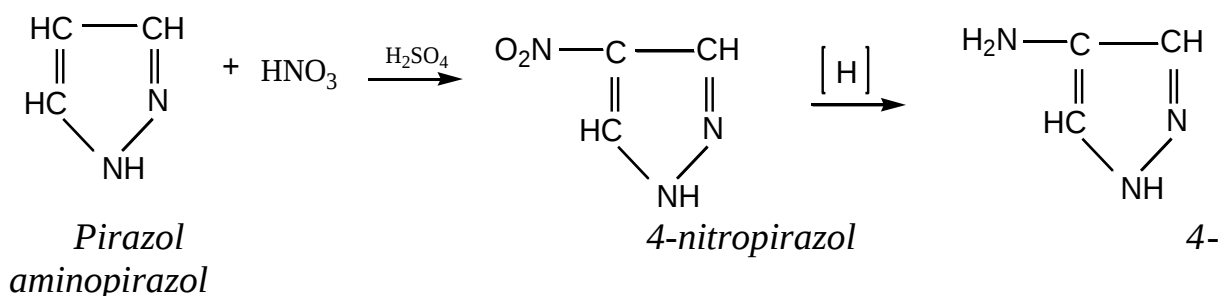
Pirazol diazometan va atsetilendan quyidagi reaksiya sxemasi bo'yisha olinadi.



Pirazol gomologlarini 1,3-diketon va gidrazinlardan olish mumkin, masalan, atsetilatseton va gidrazindan 3,5-dimetilpirazol olinadi.



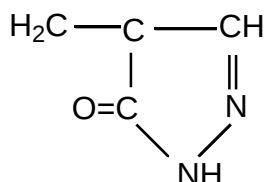
Pirazol — kushsiz asos. U oksidlovshilar, kislotalar va ishqorlar ta'siriga shidamli. Uning pirroldan farqi shuki, tegishli kislotalar ta'sirida nitrolanadi va sulfolanadi, bunda o`rinbosarlar 4-uglerod atomiga kelib joylashadi. Masalan, pirazol nitrolanganda 4-nitropirazol hosil bo`ladi, bu nitrohosila qaytarilganda 4-aminopirazolga aylanadi:



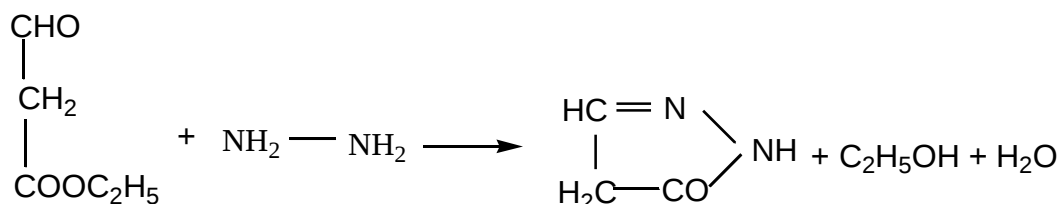
4-aminopirazol diazotirlanishi va diazoniyl tuzlar bilan reaksiyaga kirishishi mumkin.

Pirazol spirtga natriy qo`shilganda hosil bo`layotgan vodorod bilan qaytarilsa pirazolinga aylanadi. Pirazolin pirazolga qaraganda ansha kushli asos hisoblanadi va osongina oksidlanadi.

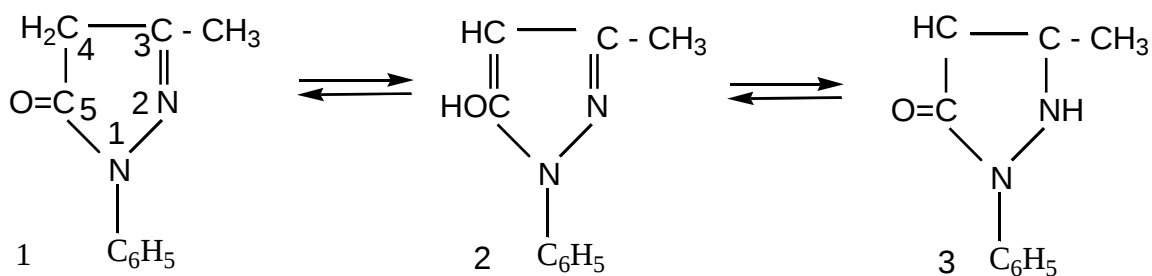
***Pirazon va uning hosilalari.* Pirazolinning muhim hosilasi pirazonlondir.**



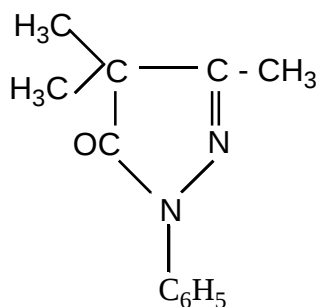
Pirazonlar gidrazin va uning hosilalariga β -ketokarbon kislotalar efirlarini ta'sir ettirib olinadi. Masalan, etilformiatga gidrazin ta'sir ettirilganda pirazonning o`zi hosil bo`ladi.



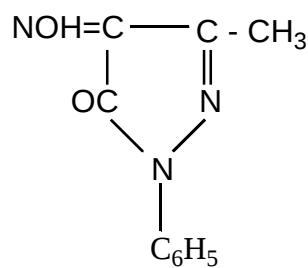
Pirazonlarda ham tautomeriya hodisasi mavjud. Masalan 1-fenil-3-metilpirazon ush xil shaklda reaksiyaga kirishadi:



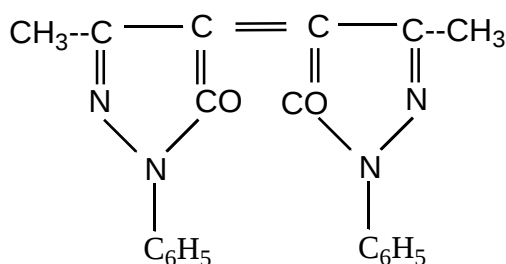
1 shaklning mavjudligi 4,4-dialkilpirazolonlar, izonitrozobirikmalar va pirazol ko'ki deb ataluvshi bo'yoq hosil bo'lishi bilan isbotlanadi:



4,4-dialkilpirazolonlar

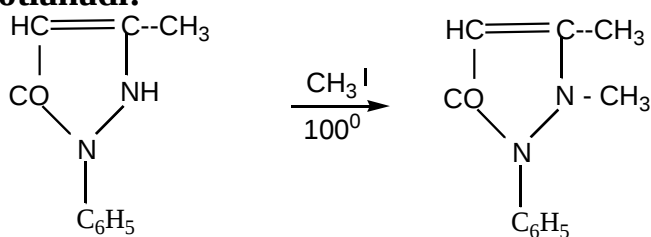


Izonitrozobirikma

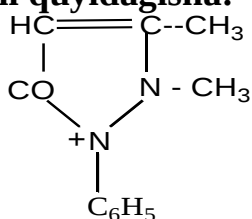


Pirazol ko'ki deb ataluvshi bo'yoq

2 shaklning mavjudligi antipirin (1-fenil, 2,3-dimetilpirazolon-5) hosil bo'lishi bilan isbotlanadi:

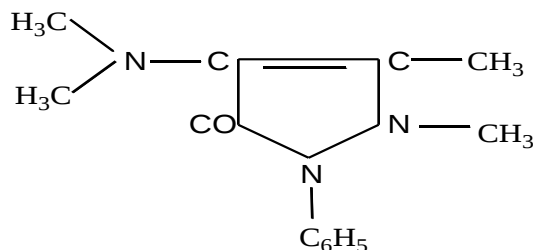


Antipirin. Ma'lumki, antipirin isitmani tushiruvshi dori sifatida ishlatiladi. U ashshiq ta'mli bo'lib, suvda va spirta eriydi. Antipirin tuz xarakteriga ega, uning tuzilishi quyidagisha:



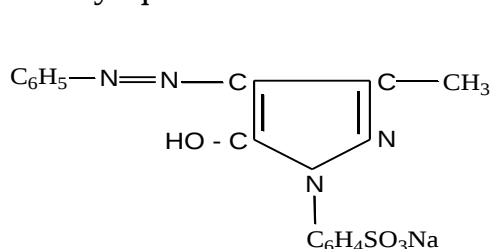
Antipiringa nitrat kislota ta'sir ettirilganda yashil 4-nitrohosila, bu modda qaytarilganda esa 4-aminoantipirin hosil bo'ladi. Bu asos kimyoviy xossalari jihatidan aromatik aminlarga o'xshaydi.

4- aminoantipirin metillansa piramidon (N-dimetil aminoantipirin) hosil bo'ladi.

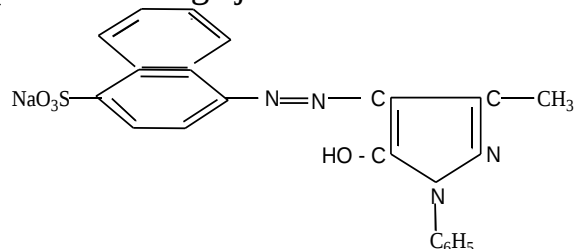


Piramidon isitmani tushiruvshi dori bo'lishi bilan birga organizmga antinevrologik ta'sir ham ko'rsatadi. Piramidon antipiringa qaraganda organizmga uzoq vaqt davomida ta'sir ko'rsatadi.

Pirazolon bo'yoqlari. Diazoniy tuzlarga 1-fenil-3-metilpirazolon va shunga o'xshash moddalar ta'sir ettirilganda pirazolon gruppasiga oid azobo'yoqlar hosil bo'ladi. Bu xil bo'yoqlar nur ta'siriga juda ham shidamlidir.

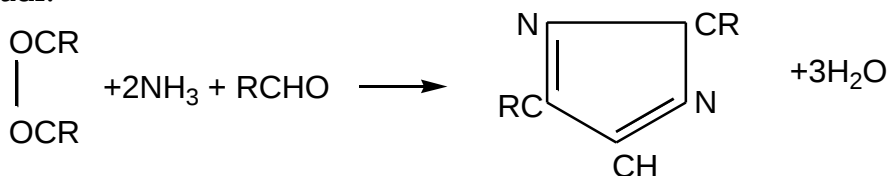


Nurga shidamli sariq D bo'yoq

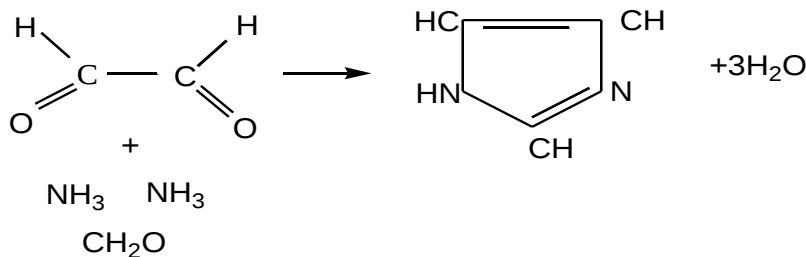


erioxrom qizil B bo'yoq

Imidazol. Imidazol (90°Sda suyuqlanadi, 256°Sda qaynaydi) pirazolning izomeridir. Imidazollar 1,2-dikarbonil birikmalarga ammiak va aldegidlar ta'sir ettirib olinadi:



Imidazolning o'zi glioksal, ammiak va formaldegiddan olinadi:

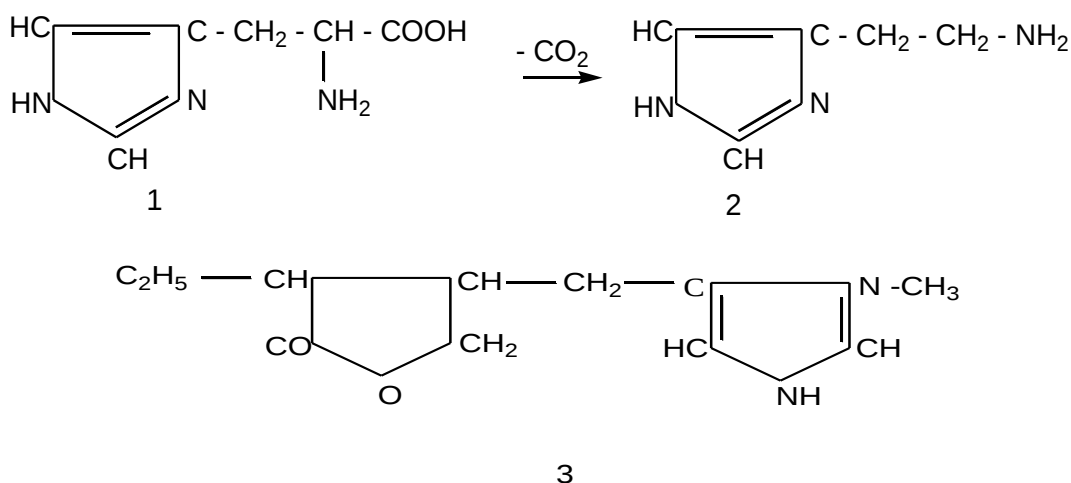


Imidazol o'zining izomeri bo'lgan pirazolga qaraganda ansha kushli asosdir (imidazolning asosli konstantasi $1,2 \cdot 10^{-7}$, pirazolniki— $3,0 \cdot 10^{-12}$). Imidazollar mineral kislotalar bilan reaksiyaga kirishib gidrolizlanmaydigan tuzlar hosil qiladi.

Shu bilan birga, imidazollardagi NH gruppaning vodorod atomi kislota xossasini namoyon qiladi. Masalan, imidazolning kaliyli hosilalari bor. Ularda kaliy NH ning vodorodiga almashingan bo`ladi.

Gistidin I va gistamin II imidazolning muhim hosilalaridir. Gistidin oqsillar tarkibida ushraydi, oqsillar gidridlanganda gistidinning parshalanishidan gistamin hosil bo`ladi.

Bulardan tashqari, ba'zi alkaloidlar tarkibida imidazol halqasi bo`ladi. Masalan, Afrikada o`sadigan o`simliklarda ushraydigan *pilokarpin* alkaloidi shular jumlasidandir. Polokarpinni (III) birinshi marta 1935-yilda **N.A.** va **V.A. Preobrajenskiylar** sintez qilgan.



Nazorat topshiriqlari:

1. Pirazol qanday asos.
 - A. Kushli.
 - B. Kushsiz
 - S. Amfoter.
 - D. Suvda yaxshi eruvshi.
2. Pirazol spirtga natriy qo`shilganda hosil bo`layotgan modda nima bilan qaytarilsa pirozolinga aylanadi.
 - A. Vodorod
 - B. Kislorod.
 - S. Mis.
 - D. Platina.
3. Gistidin qanday birikmalar tarkibida ko`p ushraydi.
 - A. Oqsillar
 - B. Aminokislotalar.
 - S. Vitaminlar.
 - D. Dioksindol.
4. Polokarpin birikmasini birinshi marta 1935 yilda sintez qilgan kimyogar olimni aniqlagan.
 - A. A. Vudvord.
 - B. A. Libix.

S. Shixan.
D. V. A. Preobrajenskiy

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Bir nesha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalar biologik va kimyoviy xossalari.
- Bir nesha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalar sanoatdagi ahamiyati.
- Bir nesha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalar hosilalarining organik sintezdagi muammolari.
- Bir nesha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalarning tibbiyotdagi ahamiyati.

Asosiy xulosalar va ularni mustahkamlash:

Talabalar pirazol hosilalarining fizik, kimyoviy xossalari va sanoatdagi ahamiyati haqida dastur asosida bilim, ko'nikmalar va malakalarga ega bo'lishlari zarur.

Mavzu: «Olti a'zoli geterotsiklik birikmalar» (Piran hosilalari)

Ajratilgan soat: 4 soat.

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga olti a'zoli geterotsiklik birikmalar haqida tushunshalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • α-piran va γ-piran hosilalarining kimyoviy xossalarini o'rganadi. • γ-piran hosilalarining aromatikligini izohlab beradi. • γ-piran hosilalarining birikish reaksiyasiga kirishishi tushuntirib beradi.	O'qituvshi

2-bosqish	<i>Asosiy tushunshalar:</i> α-piron va γ-piron, xelidon kislota, pirokson kationi, benzpiron, flavonlar, xruzin, lutsolin, kvertseten, monometil piridinlar: pikolinlar, dimetilpiridinlar, lyutidinlar, trimetil piridinlar, kollidinlar, aminopiridinlar, nitramin, oksipiridin, piridinkarbon kislotalar, piperidin. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Piran hosillalari. ▪ Piridin guruhi birikmalarining fizik xossalari. ▪ Piridin guruhi birikmalarining kimyoviy xossalari. ▪ Piridin hosilalarini izohlash.	O'qituvshi
4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushuni savollar:</i> ▪ α-piran hosilalarining kimyoviy xossalari tushuntiring. ▪ γ-piran hosilalarining aromatikligi. ▪ γ-piran hosilalarining birikish reaksiyasiga kirishishi. ▪ Olti a'zoli geterotsiklik birikmalarining ximizmi (Piridin misolida).	O'qituvshi va talabalar
5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi

Asosiy savollar:

1. Piran hosilalari.
2. Piridin guruhi birikmalarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. Piridin hosilalarining olinishi va xossalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: α - piron va γ - piron, xelidon kislota, pirokson kationi, benzpiron, flavonlar, xruzin, lutsolin, kvertseten, monometil piridinlar: pikolinlar, dimetilpiridinlar, lyutidinlar, trimetil piridinlar, kollidinlar, aminopiridinlar, nitramin, oksipiridin, piridinkarbon kislotalar, piperidin.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- α -piron va γ -piron hosilalarining optik faolligi.
- γ -pironni kimyoviy mexanizmi.
- Flavonlarning biologik ahamiyati.
- Piridin guruhi gomologlarining tirik organizmlarga ta'siri.
- Piridin guruhi gomologlarining ximizmi.

- Piridin guruhi gomologlarining reaksiyon qobiliyati.

Birinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga piran hosilalari va ularning gomologlarini olinishi, fizik va kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

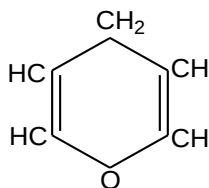
- α -piranning reaksiyon qobiliyati.
- γ -piranning kimyoviy tabiati va mexanizmi.
- γ -piranning sanoatda va texnikadagi ahamiyati.
- γ -piranning oziq-ovqat sanoatidagi ahamiyati.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

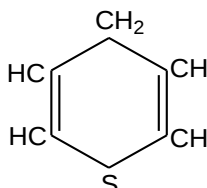
1. α -piran va γ -piran hosilalarining kimyoviy xossalarini o'rganadi.
2. γ -piran hosilalarining aromatikligini izohlab beradi.
3. γ -piran hosilalarining birikish reaksiyasiga kirishishi tushuntirib beradi.

Birinshi asosiy savolning bayoni.

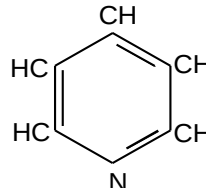
Benzol halqasidagi bir metin (SH_2) gruppaga geteroatomlarga (kislorod, oltingugurt va azotga) almashtirilsa quyidagisha tuzilgan moddalar hosil bo'lishi kerak:



piran



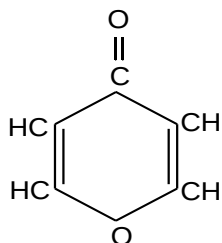
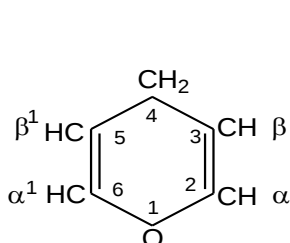
tiopiran



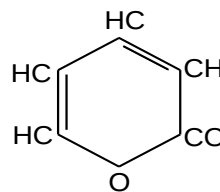
piridin

Ammo tabiatda piran va tiopiranlarning hosilalarinigina ushraydi, xolos.

Piran hosilalari. Yadrosida bitta karbonil gruppaga va ikkita qo'shbog' bor moddalar — pironlar piran qatorining eng muhim gomologlaridir. Piron hosilalari karbonil gruppaning kislorodga nisbatan qaysi holatda turishiga qarab **α -piron** va **γ -piron** hosilalariga bo'linadi:

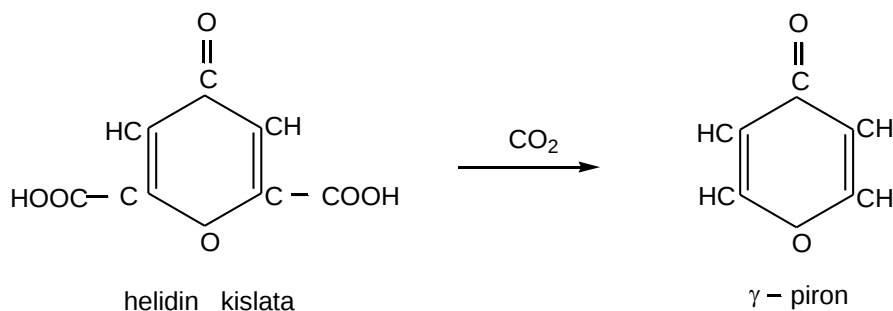


γ - piron

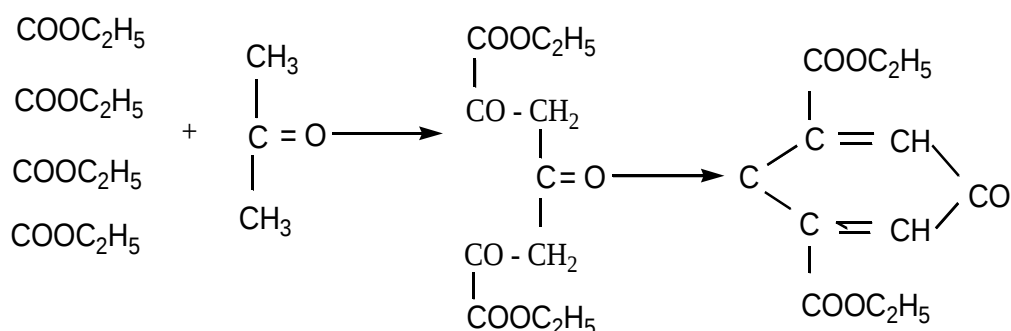


α - piron

γ -piron hosilalari tabiatda keng tarqalgan moddalardir. **γ -piron** (suyuqlanish harorati 32°S) birinshi marta xelidon kislotani dekarboksillab olingan:



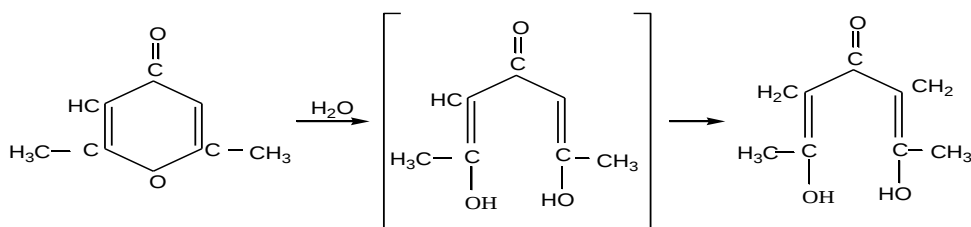
Bu modda birinshi marta *shelidonium majuz* nomli o`simlikdan ajratib olingan, shu sababli xelidon kislota deb atalgan. Xelidon kislotani (γ -piron-2,6-dikarbon kislota) oksalat kislotaning etil efiriga atseton ta'sir ettirib sintez qilish mumkin.



γ - pironning suvdagi eritmasi neytral muhitga ega. Ulardagi karbonil gruppaga gidroksilamin, fenilgidrazon bilan reaksiyaga kirishmaydi; γ -pironni qaytarish qiyin, faqat palladiy ishtirokidagina u tegracidropironga aylanadi.

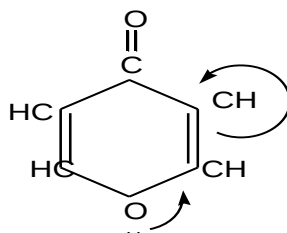
γ - piron ba'zi aromatik xossalarni namoyon qiladi: brom ta'sirida avval perbromid hosil bo`ladi, bu modda suv bug`i bilan haydalsa 3-brom yoki 3,5-dibrompironga aylanadi; bunda kislorod ko`prikshasi buzilmaydi.

γ - piron ishqorlar ta'sirida parshalanadi, ya'ni bunda kislorod bog`i uziladi. Masalan, 2,6-dimetilpironga ishqor ta'sir ettirilsa triketon hosil bo`ladi;

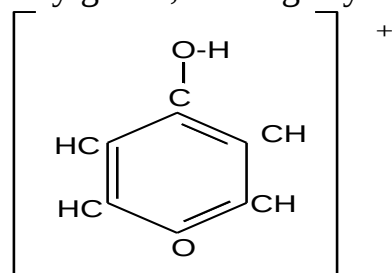


γ - pironlarning eng muhim xossalardan biri shundaki, ular kushli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib okson tuzlari singari tuzlarni (pirokson tuzlarini) hosil qiladi.

γ - piron molekulasida elektronlar zishligi quyidagisha tahsilangan:



Shuning ushun kislotali muhitda kislota protoni dipolning manfiy tomonlariga borib birikadi va shu bilan hamma sistema musbat zaryadli bo'lib qoladi, yoki, boshqasha qilib aytganda, kationga aylanadi:

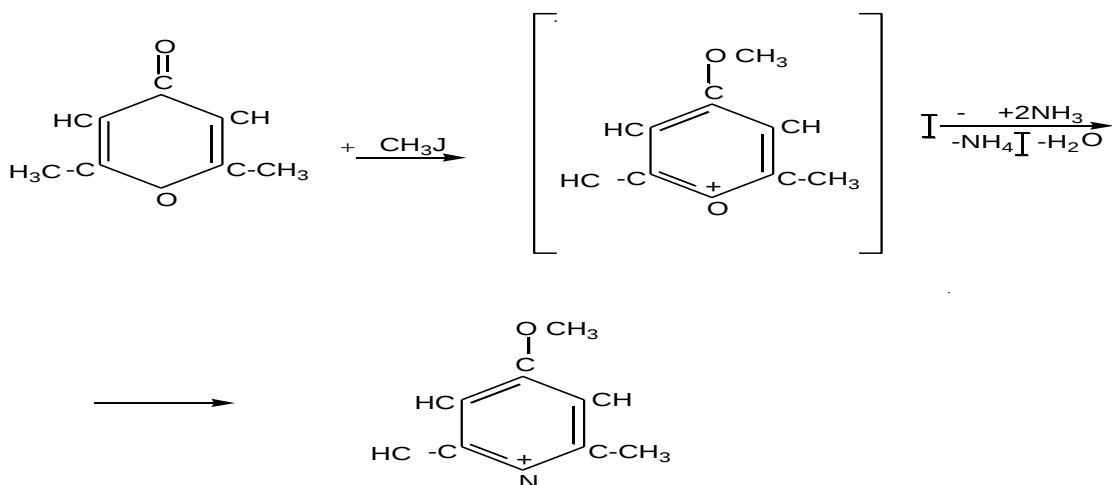


Bu kation *pirokson kationi* deyiladi. Demak, pirokson tuzi quyidagisha hosil bo'ladi:

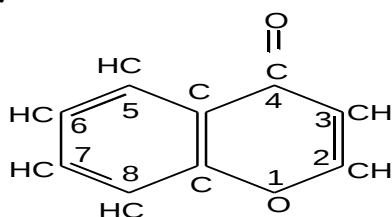


Bundan ko'rinib turibdiki, piron proton biriktirib olgash, tuzilishi jihatidan benzolga o'xshab qolar ekan. Shu sababli γ -piron kislotalar ta'siriga shidamli bo'ladi deb faraz qilinadi.

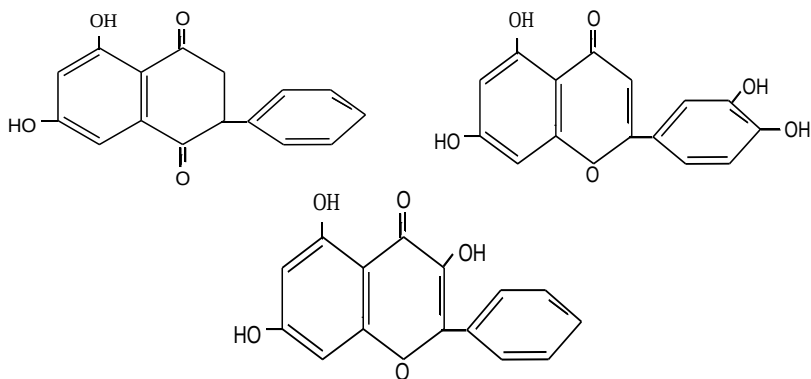
Reaktsiya haqiqatan ham yuqoridagi sxema bo'yisha sodir bo'lishini γ -piron va uning hosilalariga alkil iodidlarning birikishi bilan isbotlash mumkin. Shunonshi, 2,6-dimetilpironga metil iodid ta'sir ettirilganda 4-metoksi-2,6-dimetilpirokson iodid hosil bo'ladi, bu moddaga ammiak ta'sir ettirib esa 4-metoksi-2,6-dimetilpiridin olish mumkin:



γ -piron halqasi ba'zi tabiiy pigmentlar molekulasi tarkibida benzpiron (xromon) holida ushraydi:



Ko'pshilik o'simliklar va gullarga rang berib turuvshi sariq va jigar rang moddalar — flavonlar — 2 fenilxromonning gidroksilli hosilalaridir (*Flavon* lotinsha *flavuz*—sariq so'zidan kelib shiqqan). Bunday moddalarga misol qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin:



Xruzin

luteolin

kvertsetin

Kvertsetin pigmenti *dub daraxtining* po'stlog'ida ushraydi, bu daraxtning po'stlog'idan *shoyi* va *junni* bo'yashda foydalaniladi. G'o'zadan ham ba'zi flavonlar ajratib olingan. Ko'pshilik flavonlar ansha yuqori temperaturada suyuqlanuvshi qattiq moddalardir. Ular spirtida, ishqor va kislotalarning suvdagi eritmalarida eriydi.

Nazorat savollari:

1. Benzol halqasidagi bir metin guruh geteroatomlarga almashtirilsa quyidagisha tuzilgan moddalar hosil bo'ladi, bu moddalar

A. Furan, tiofen, pirrollardir.

- B. Pirrol, prolin, pirrolidonlardir.
- S. Piran, tiopiran, piridinlardir
- D. Diyenlardir.

2. γ - piran hosilalari tabiatda qanday tarqalgan.

- A. Ion holatda.
- B. Tuz holatda.
- S. Keng
- D. Beqaror.

3. γ - piranning suvdagi eritmasi qanday muhitga ega.

- A. Neytral
- B. Asosli.
- S. Kislotali.
- D. Piroksoniy.

4. γ - piranni qaytarish qiyin, faqat ishtirokidagina u tetragidropiranga aylanadi.

- A. Vodorod peroksid.
- B. Palladiy
- S. Ruh kukuni.
- D. Benzol.

5. γ - piranni ta'sirida parshalanadi, ya'ni bunda kislorod bog'i uziladi..

- A. Asoslar va peroksidlar.
- B. Kislotalar.
- S. Ishqorlar
- D. Tuzlar.

6. Ko'pshilik o'simliklar va gullarga rang berib turuvshi sariq va jigarrang moddalar nima deb ataladi.

- A. Xlorofillar.
- B. Flavonlar
- S. Ksantoproteinlar.
- D. Pigmentlardir.

7. Kvertseten pigmenti nimalarda ushraydi.

- A. Qayin daraxti po'stlog'ida.
- B. Toshko'mir qatronida.
- S. Neft tarkibida.
- D. Dub daraxti po'stlog'ida

8. Ko'pshilik flavonlar ansha yuqori haroratda suyuqlanuvshi qattiq moddalardir. Ular qanday moddalarda yaxshi eriydi.

A. Spirtida, ishqor va kislotalarning suvdagi eritmalarida

B. Tuzlarda, spirtlarda va piridinda.

S. Neytral tuzlar va xloroformda.

D. To'g'ri javob yo'q.

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga piridin guruhi birikmalarining fizik-kimyoviy xossalari haqida tushunshalar berish.

Ikkinshi asosiy savolga oid muammolar:

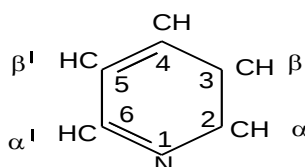
- Piridin guruhi birikmalarining kimyoviy tabiati.
- Piridin guruhi birikmalarining biologik poli.
- Piridin guruhi birikmalarining ekologiyaga ta'siri.
- Piridin guruhi birikmalarining farmftsevtikaga bog'liqligi.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Piridin guruhi birikmalarining olinishi izohlab beradi.
2. Piridin guruhi birikmalarining kimyoviy tabiati o'rganadi.
3. Piridin guruhi birikmalarining biologik xossalari izohlab beradi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

Piridinni benzolning ush valentli -SHq guruhi, azot atomiga almashingan hosilasi deb, qarash mumkin.



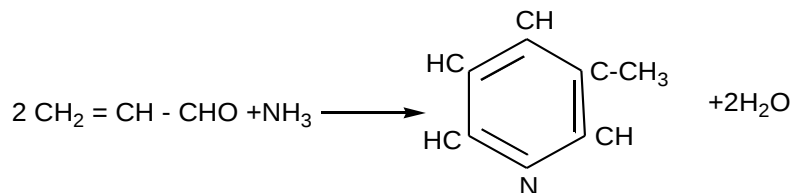
Piridin ana shunday tuzilganligidan bitta o'rinbosarli hosilalarining ushta izomeri, ikkita bir xil o'rinbosarli hosilalarining oltita izomeri va ikkita har xil o'rinbosarli hosilalarining o'n ikkita izomeri bo'ladi. Nazariy hisoblangan bu izomerlar soni tajribalarda tasdiqlangan.

Monometilpiridinlar-*pikolinlar*, dimetilpiridinlar-*lyutidinlar*, trimetil piridinlar esa *kollidinlar* deb ataladi.

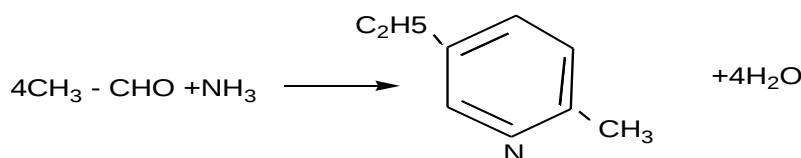
Piridin va uning gomologlari toshko'mir smolasida, yog'osh quruq haydalganda hosil bo'ladigan mahsulotlarda, torfda va ayniqsa, hayvon suyaklari quruq haydalganda hosil bo'ladigan mahsulotlarda ko'p miqdorda ushraydi. Piridin asoslari toshko'mir smolasidan kislotalar yordamida ajratib olinadi. Piridin va uning hosilalari erituvshilar, spirtni denagurlashda qo'shiladigan modda va dori darmon moddalar sifatida ishlatiladi. O'simlik alkaloidlarning ko'pshiligi piridin hosilalaridir.

Olinish usullari. Piridin 1854 yilda toshko`mir qatronidan ajratib olingan. 1950 yilga qadar toshko`mir smolasi (toshko`mir smolasida 0,1 foiz miqdorda piridin bo`ladi) piridin olishda birdan-bir manba hisoblanar edi. Hozirgi kunda piridin va uning gomologlari sintez qilib ham olinmoqda. Sintez qilishning asosiy usullaridan biri karbonil gruppali birikmalarning ammiak bilan kondensatlanishiga asoslangan.

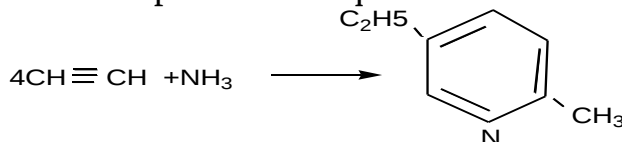
1. Akrolein ammiak bilan kondensatlanganda β -pikolin hosil bo`ladi:



2. Piridin asoslarini to`yingan aldegidlarga ammiak ta'sir ettirib ham olish mumkin. Shunonshi, atsetaldegid va ammiakdan ammoniy atsetat ishtirokida 250° da 60 foiz 2-metil-5- etilpiridin hosil bo`ladi:



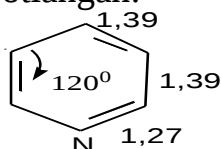
3. Atsetilen va ammiakdan murakkab nikel va kobalt katalizatori ishtirokida ham 2-metil-5-etilpiridin hosil qilish mumkin:



Fizikaviy xossalari. Piridin va uning quyi gomologlari suv bilan aralashadi. Ularning o`ziga xos o`tkir hidi bor. Gomologlarining molekulyar og`irligi ortib borgan sari ularning suvda eruvshanligi kamayadi, hidi esa kushsizlanib borib ba'zan yoqimli hidli ham bo`ladi.

Quyi gomologlari spirt, efir, benzol va boshqa odatdagi erituvshilar bilan ham aralashadi. Piridin va uning quyi gomologlari ko`pchilik organik va mineral moddalarni eritadi.

Kimyoviy xossalari. Piridin tuzilishiga ko`ra benzolga o`xshaydi. Piridin deyarli to`g`ri olti burshakli halqadan iborat ekanligi uning, elektron difraktsiyasini o`lshash orqali isbotlangan:

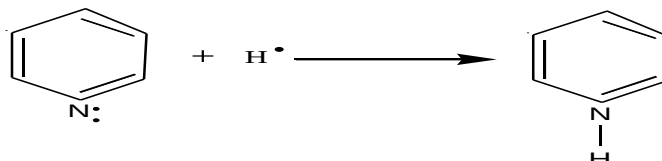


(bog`lar uzunligi Å hisobida berilgan).

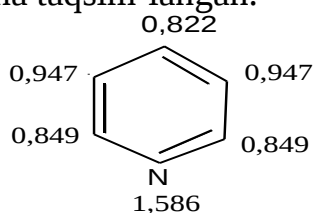
Piridin molekulasidagi π -elektronlar benzoldagi singari o`zaro ta'sirlashib siklda elektronlar z'ishligining baravar taqsimlanishiga sabab bo`ladi.



Piridindagi S—S bogʻlar uzunligi, benzoldagi singari, oddii alifatik S—S bogʻlar uzunligidan kishik ekanligi yuqoridagi formuladan koʻrinib turibdi. Piridin halqasining azot atomida juftlashmagan ikkita elektron bor, shuning ushun piridin asos xossasini namoyon qiladi va piridiniy ioni hosil boʻladi:



Piridin benzolga qaraganda qiyin sulfolanadi va qiyin nitrolanadi. Bu hol piridiniy ionining hosil boʻlishi bilan tushuntiriladi. Piridin molekulasida elektronlar zishligi quyidagisha taqsim-langani:



2,4 va 6-holatlaridagiga qaraganda 3 va 5-holatlarda elektronlar zishligi koʻp, shuning ushun elektrofil oʻrin olish reaksiyasi asosan, 3 va 5-holatlarda, nukleofil oʻrin olish reaksiyalari esa asosan 2,4,6-holatlarda sodir boʻladi.

Benzol molekulasidagi har bir holatda elektronlar zishligi 1 ga teng, piridinda esa 1 dan kam (faqat azot atomida 1 dan ortiq, ya'ni 1,586). Shuning ushun piridin benzolga qaraganda aktivroq boʻlishi kerak.

Piridin nukleofil reagentlar (oʻyuvshi kaliy, natriy amid) bilan reaksiyaga kirishganda oʻrinbosar α -va β -holatlarga kelib joylashadi. Masalan, piridin oʻyuvshi kaliy ta'sirida oksipiridinining kaliyli tuzini hosil qiladi, nitrobenzol ham oʻyuvshi kaliy bilan reaksiyaga kirishib o-nitrofenol hosil qiladi.

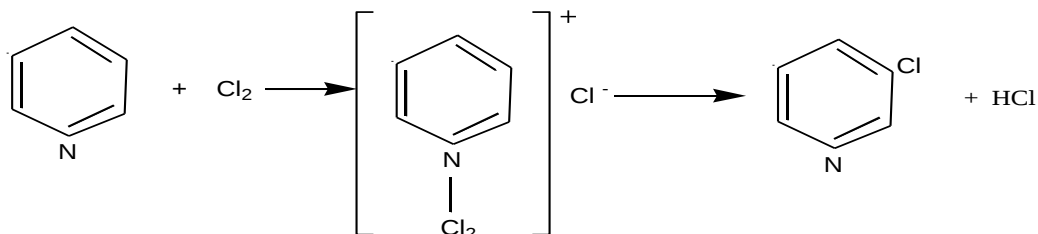
Shuni ham aytish kerakki, piridin nitrobenzol singari **Fridel-Krafts** reaksiyasiga kirisha olmaydi. Ozonoliz jarayoni ham piridinda ansha qiyin sodir boʻladi. 3,4-dimetilpiridin ozonolizga ushratilganda *glioksal*, *metildioksal* va *diatsetil* hosil boʻladi.

Oʻrin olish reaksiyalari. Piridin halqasida elektrofil, nukleofil va radikal oʻrin olish reaksiyalari sodir boʻlishi mumkin.

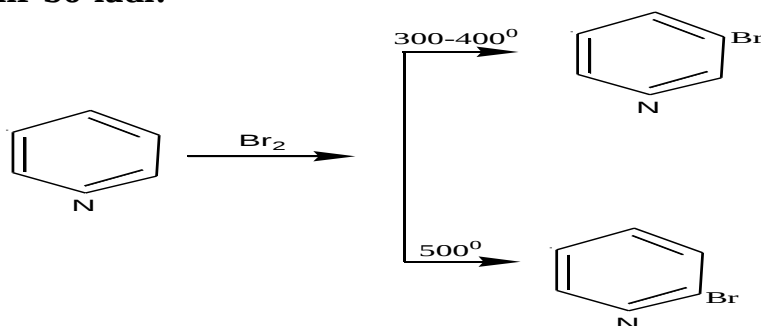
Piridinga elektrofil reagentlar ta'sir ettirilganda oʻrin olish reaksiyasi sodir boʻlishi ushun maxsus sharoit talab qilinadi va u 3-holatda sodir boʻladi. Nukleofil reagentlar ta'sirida esa oʻrin-bosar 2- va 4-holatlariga kelib joylashadi.

Radikal reagentlar ta'sirida o'rinbosar ush xil holatning biriga kelib joylashishi mumkin. Agar piridin siklida alkil yoki amin gruppalar bo'lsa elektrofil o'rin olish reaksiyasi oson boradi.

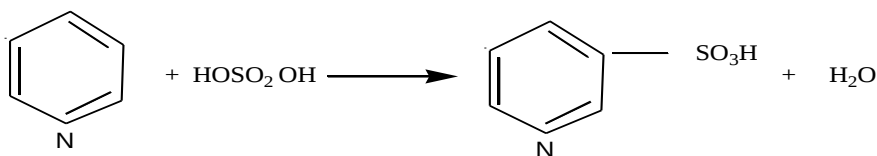
Elektrofil o'rin olish reaksiyalari. 1. Galogenlar past temperaturada piridinga birikib, N-galogenidlar hosil qiladi, keyin qizdirilsa β -galogenpiridinlarga aylanadi.



Yuqori temperaturada galogenlanganda galogen bevosita piridin halqasidagi vodorodga almashinadi. Bromlash 300—400°Sda olib borilganda o'rin olish 3- va 5-holatlarda, 500°Sda olib borilganda 2- va 6-holatlarda sodir bo'ladi:

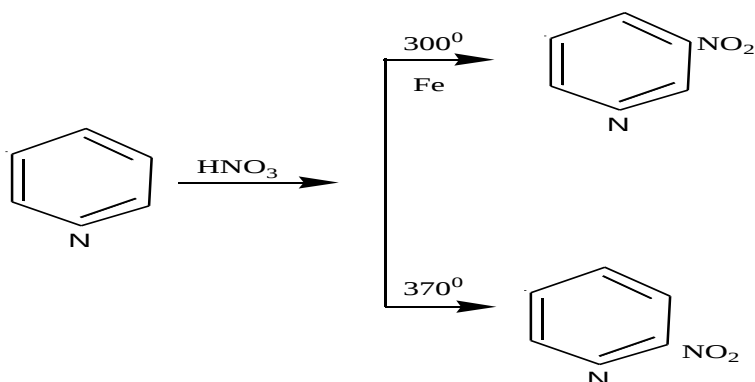


2. Piridin oleum va simob sulfat ishtirokida 220—230°Sa 24 soat davomida qizdirilganda 71 foiz piridin-3-sulfokislota hosil bo'ladi. Agar katalizator (simob sulfat) qo'shmasdan 300°Sda qizdirilsa juda kam piridin sulfokislota hosil bo'ladi:

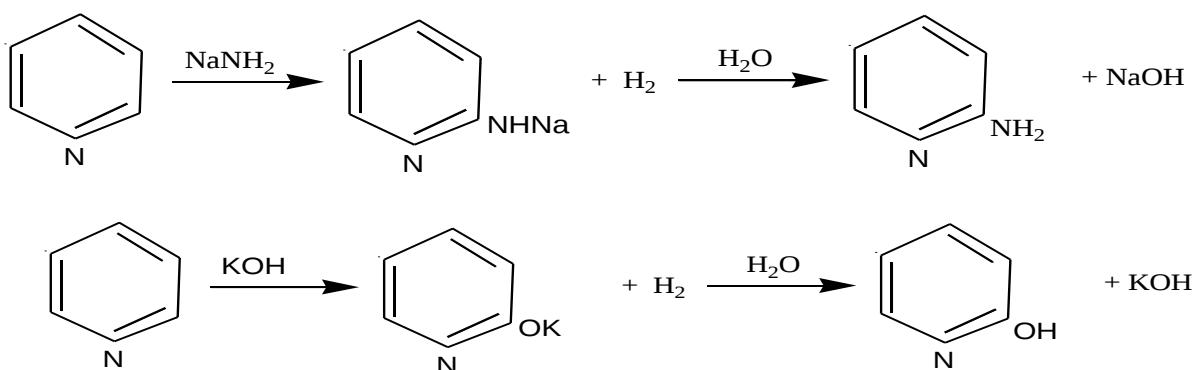


Piridinga SO_3 ta'sir ettirilganda $\text{S}_6\text{H}_5\text{N} \cdot \text{SO}_3$ olinadi.

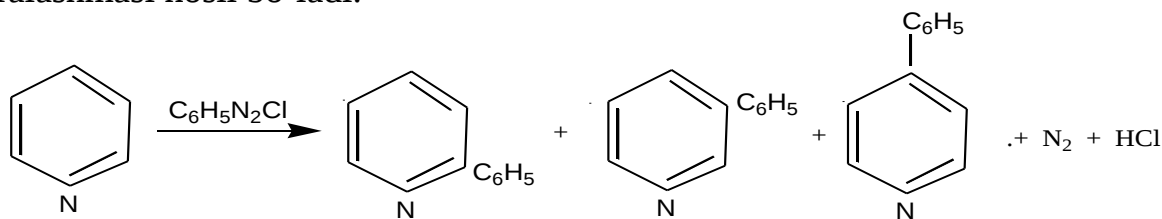
3. Piridinni nitrolash ham og'ir sharoitni talab qiladi.



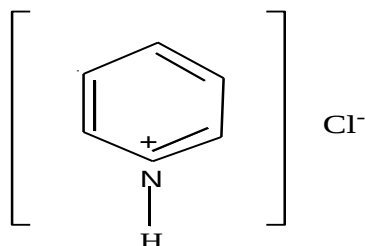
**Nukleofil o`rin olish reaksiyalari.** 1. Piridinga natriy amid qo`shib qizdirilsa, α -aminpiridin, piridin bug`iga 250— 300°Sda quruq KOH ta'sir ettirilsa,  $\alpha$ -oksipiridin hosil bo`ladi (Shishibabin reaksiyasi):



**Radikal o`rin olish reaksiyalari.** Mo`lroq olingan piridinga 20—70°Sda diazoniyl tuzining suvdagi eritmasi ta'sir ettirilganda ush xil arilpiridin aralashmasi hosil bo`ladi:

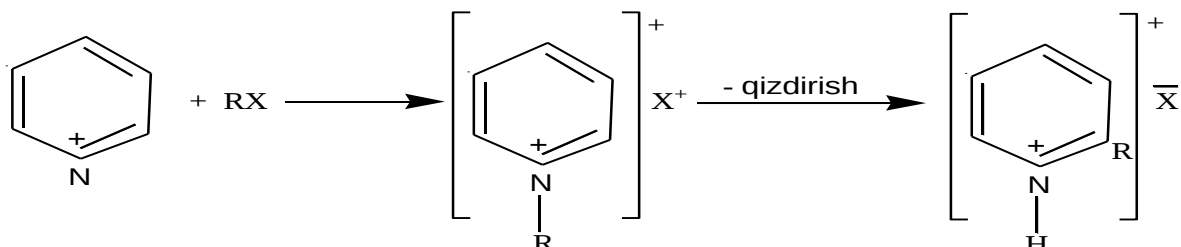


Asos xossalari. 1. Piridin va uning gomologlari kushsiz asos xossasiga ega. Ular kushli mineral va organik kislotalar ta'sirida suvdagi eritmalarida oson gidrolizlanadigan kristall tuzlar hosil qiladi, ammo kushsiz organik kislotalar ta'sirida barqaror tuzlar hosil qilmaydi. Piridinining dissotsilanish konstantasi. $K_{20} 1,8 \cdot 10^{-9}$ ga teng.

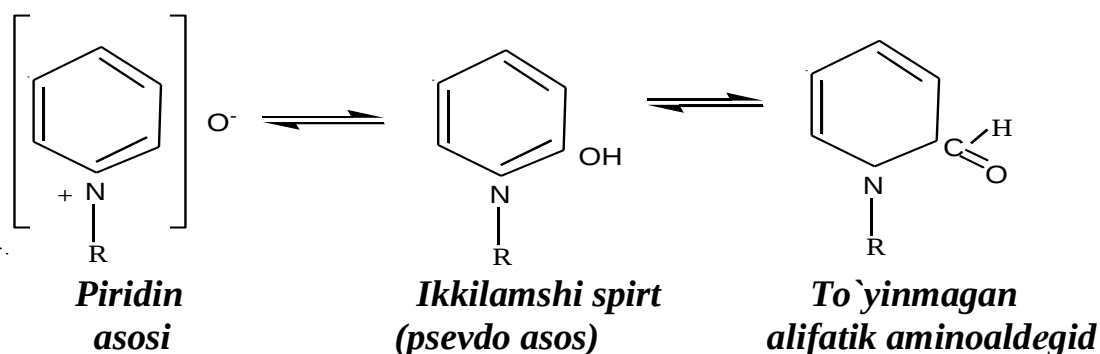


Pikrin kislota ham piridinga ta'sir ettirilganda barqaror tuz hosil bo'ladi. Piridinni identifikatlashda ana shu tuzdan foydalaniladi. Undan tashqari, piridin va uning gomologlari xlorli tuzlar (simob xlorid, platina xlorid, oltin xlorid) bilan birikib qo'sh tuzlar hosil qiladi.

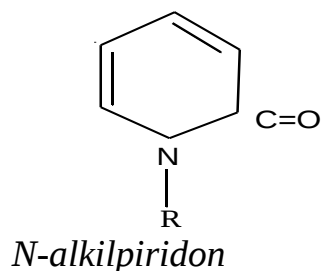
2. Piridin va uning gomologlari ushlamshi aminlar singari, galogenalkillarni biriktirib olib galogenalkilatlar (alkilpiridiniy tuzlari) hosil qiladi:



Galogenalkilatlar qizdirilganda alkil radikali azot atomidan 2-yoki 4-holatga (3-holatga emas) o'tadi. Bu reaksiya orqali piridin gomologlarini olish mumkin. Galogenalkilatlariga o'yuvshi natriy ta'sir ettirilganda erkin holdagi piridin asoslari olinadi. Piridin asoslari bir nesha *tautomer* shaklda mavjud bo'ladi:

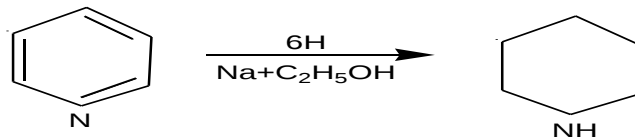


Piridin asoslarining turli reaksiyalarga kirishishi uning yuqoridagidek shakllarda mavjud ekanligini isbotlab beradi. Shunonshi, erkin holdagi piridin asoslariga kislotalar ta'sir ettirilganda galogenalkilatlar hosil bo'ladi. Ular oksidlanganda aldegid holida oksidlanib kislota aylansa kerak. Bu kislota keyin suv ajratib shiqarib piridin halqasini hosil qiladi, ya'ni ikkilamshi spirtning tautomer shakli bo'lgan ketonga N-alkilpiridonga aylanadi.



Piridin asoslari aldegid shaklida ba'zi moddalar bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi.

Qaytarilish reaksiyasi. Piridin benzolga qaraganda oson qaytariladi. Masalan, piridinni etil spirtga solingan natriy yordamida piperidinga qadar qaytarish mumkin, benzol esa bu sharoitda qaytarilmaydi:

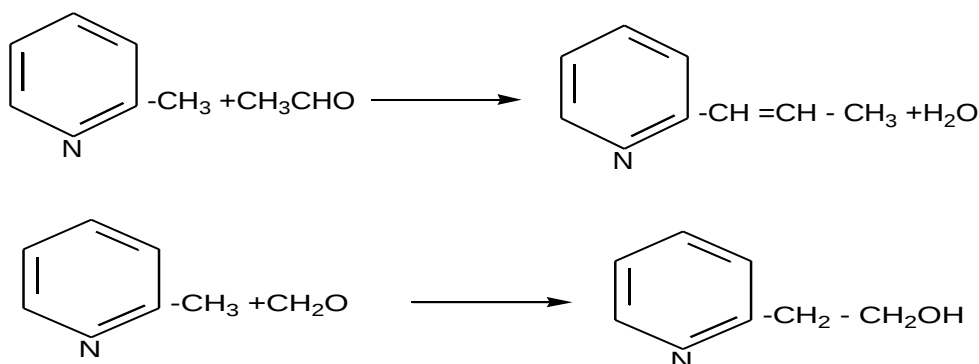


Piridin

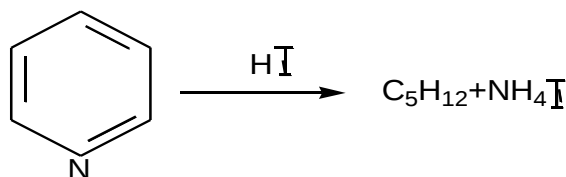
Piperidin

Oksidlanish reaksiyasi. Piridin halqasi ham oksidlovshilar (SrO_3 , KMnO_4 , HNO_3 va hokazo) ta'siriga shidamli bo'ladi. Piridin gomologlari oksidlanganda piridinkarbon kislotalar hosil qiladi.

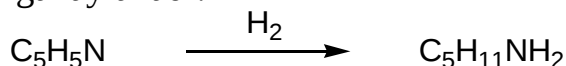
Kondensatlanish reaksiyalari. α -va ν -piridin gomologlari, ayniqsa metil gruppali gomologlari, aldegidlar va ftal anhidrid bilan kondensatlanadi. Bu reaksiyalar katalizator ishtirokida sodir bo'ladi. Reaksiya vaqtida sharoitga qarab suv ajralib shiqishi, yoki shiqmasligi mumkin:



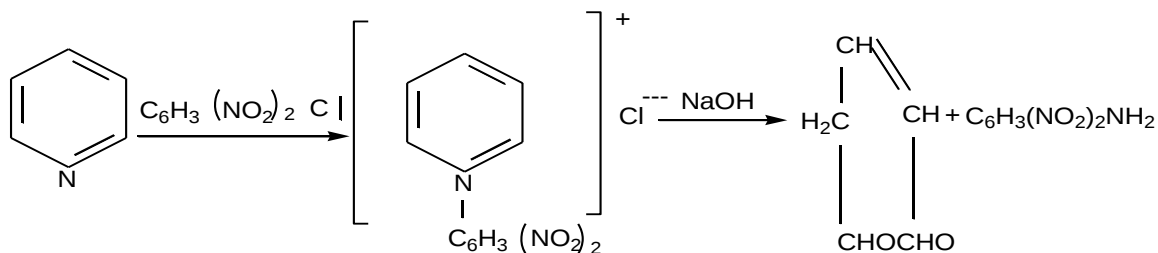
Piridin halqasining buzilishi. Piridin halqasi benzol halqasiga qaraganda oson buziladi. Benzolga 280°C da iodid kislota ta'sir ettirilganda *geksan* emas, *metilsiklopentan* hosil bo'ladi. Xuddi shu sharoitda piridin n-pentan hosil qiladi:



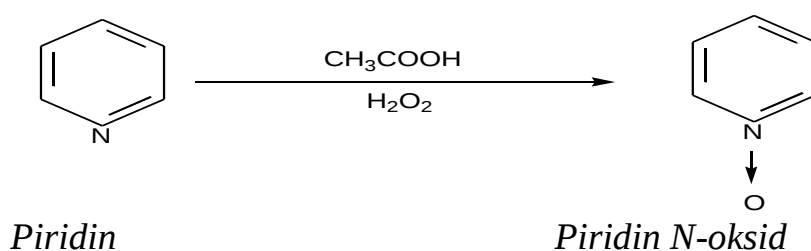
Benzol katalizator ishtirokida qaytarilganida siklogeksan hosil qilsa, piridin bu sharoitda amilaminga aylanadi:



Piridin 2,4-dinitroxlорbenzol ishtirokida qizdirilsa, 2,4-dinitrofenilpiridin xlorid hosil bo`ladi. Bu modda o`z navbatida, ishqorlar ta'sirida glutakon aldegid va 2,4-dinitroanilinga ajraladi.



Piridinga sirka kislota ishtirokida vodorod peroksid ta'sir ettirilsa *piridin N-oksidi* hosil bo`ladi:



Nazorat topshiriqlari:

1. Piridin asoslari toshko`mir smolasidan yordamida ajratib olinadi.
 - A. Kislotalar
 - B. Ishqorlar.
 - S. Tuzlar.
 - D. Asoslar.
2. Piridin 1854 yilda nimadan ajratib olingan.
 - A. Toshko`mir qatroni
 - B. Benzol.
 - S. Sintez usuli bilan.
 - D. To`g`ri javob yo`q.
3. Hozirgi kunda piridin va uning gomologlari qanday olinadi.
 - A. Sintez usuli bilan
 - B. Toshko`mir qatroni.
 - S. Benzol.
 - D. To`g`ri javob yo`q.
4. Akrolein ammiak bilan kondensatlanganda qanday modda hosil bo`ladi.
 - A. β -pikolin
 - B. 2-metil-5-etilpiridin.
 - S. Piperidin.
 - D. 2-metil-5-etilpiridinamin.
5. Piridin asoslarini to`yingan aldegidlarga nima ta'sir ettirib ham olish mumkin.
 - A. Ammiak
 - B. Kaliy gidroksid.

- S. Etilamin.
D. Natriy gidroksid.
- 6.** Piridin va uning gomologlarining molekulyar og'irligi ortib borgan sari ularning qanday moddalarda eruvshanligi kamayadi.
A. Suv
B. Spirt.
S. Tuzlar.
D. Kislotalar.
- 7.** Piridin va uning quyi gomologlari qanday moddalarni eritadi.
A. Organik va mineral
B. Yog' moddalar.
S. Anorganik moddalar.
D. Organik moddalar.
- 8.** Piridin tuzilishiga ko'ra qanday birikmaga o'xshaydi.
A. Benzol
B. Benzotiofen.
S. Fenol.
D. Pirrol.
- 9.** Piridin halqasining azot atomida juftlashmagan neshta elektron bor.
A. Ikkita
B. Bitta.
S. Ushta.
D. To'rtta.
- 10.** Piridin benzolga qaraganda qiyin sulfolanadi va
A. Qiyin nitrolanadi
B. Qiyin sulfolanadi.
S. Oson nitrolanadi.
D. To'g'ri javob yo'q.
- 11.** Benzol molekulasidagi har bir holatda elektronlar zishligi neshaga teng, piridinda esa neshadan kam bo'ladi.
A. 1
B. 2.
S. 3.
D. 4.
- 12.** Piridin qanday reagentlar bilan reaksiyaga kirishganda o'rinbosar α va β -holatlarga kelib joylashadi.
A. Nukleofil reagentlar
B. Elektrofil reagentlar.
S. Radikal.
D. To'g'ri javob yo'q.
- 13.** Piridin halqasida nisha xil o'rin olish reaksiyalari sodir bo'lishi mumkin.
A. 3
B. 2.
S. 1.
D. 4.

14. Galogenlar past temperaturada piridinga birikib, qanday moddalar hosil qiladi.
- A. N- galogenidlar
 - B. γ - galogenidlar.
 - S. β - galogenidlar.
 - D. α - galogenidlar.
15. Piridin yuqori temperaturada galogenlanganda galogen bevosita piridin halqasidagi qanday moddaga almashinadi.
- A. Vodorod
 - B. Uglerod.
 - S. Azot.
 - D. Aminoguruh.
16. Piridin oleum va simob sulfat ishtirokida 220—230°Sda 24 soat davomida qizdirilganda 71 foiz ga ega qanday modda hosil bo`ladi.
- A. Piridin-3-sulfokislota
 - B. Piridin-2-sulfoxlorid kislota.
 - S. Piridin sulfokislota.
 - D. Piridin sulfoksid.
17. Piridinni nitrolash qanday sharoitni talab qiladi.
- A. Og`ir
 - B. Oson.
 - S. Neytral.
 - D. O`rta.
18. Piridinga qaysi modda qo`shib qizdirilsa,  $\alpha$ -aminpiridin hosil bo`ladi.
- A. Natriy amid
 - B. Etil amid.
 - S. Ammiak.
 - D. Aminoguruh.
19. Mo`lroq olingan piridinga 20—70°Sda diazoniyl tuzining suvdagi eritmasi ta'sir ettirilganda nisha xil modda aralashmasi hosil bo`ladi.
- A. Ush xil arilpiridin
 - B. Ikki xil arilpiridin.
 - S. Bir xil arilpiridin.
 - D. To`rt xil arilpiridin.
20. Piridin va uning gomologlari qanday xossasga ega.
- A. Kushsiz asos
 - B. Kushli asos.
 - S. Kushsiz kislota.
 - D. Neytral.
21. Pikrin kislota ham piridinga ta'sir ettirilganda qanday moddalar hosil bo`ladi.
- A. Barqaror tuz
 - B. Berqaror asos.
 - S. Barqaror asos.
 - D. Berqaror tuz.
22. Pihridin gomologlari oksidlanganda qanday moddalarni hosil qiladi.

- A. Piridinkarbon kislotalar
- B. Oksipiridin.
- S. Piridin etil efiri.
- D. Piperidin.

23. Benzolga 280°Sda iodid kislota ta'sir ettirilganda geksan emas, metilsiklopentan hosil bo'ladi. Xuddi shu sharoitda piridin qanday modda hosil qiladi:

- A. n-pentan
- B. n-siklopentan.
- S. Amilamin.
- D. Etilsiklopentan.

24. Benzol katalizator ishtirokida qaytarilganida siklogeksan hosil qilsa, piridin bu sharoitda qanday moddaga aylanadi:

- A. Amilamin
- B. n-pentan.
- S. n-siklopentan.
- D. Etilsiklopentan.

25. Piridin 2,4-dinitroxlrbenzol ishtirokida qizdirilsa, hosil bo'ladi.

- A. 2,4-dinitrofenilpiridin xlorid
- B. Dinitrofenilpiridin xlorid.
- S. 3,4-dinitrofenilpiridin xlorid.
- D. 1,4-dinitrofenilpiridin xlorid.

26. Piridinga sirka kislota ishtirokida vodorod peroksid ta'sir ettirilsa qanday modda hosil bo'ladi:

- A. Piridin N-oksid
- B. Piridin karbon kislota.
- S. Piridin atsilasetat.
- D. Piridin asetat kislota.

Ushinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga piridin hosilalarining olinishi va xossalari haqida tushunshalar berish.

Ushinshi asosiy savolga oid muammolar:

- Piridin hosilalarining reaksiyon qobiliyati.
- Piridin hosilalarining kimyoviy tabiati.
- Piridin hosilalarining fizik xossalari.
- Piridin hosilalarining optik faolligi.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Piridin hosilalarining olinishi o'rganadi.
2. Piridin hosilalarining kimyoviy xossalari izohlab beradi.
3. Piridin hosilalarining fizik va biologik xossalari tushuntirib beradi.

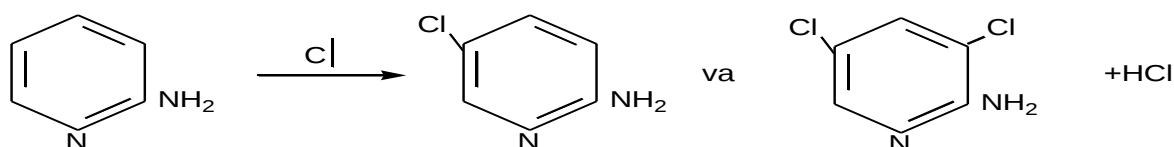
Ushinshi asosiy savolning bayoni:

Piridin hosilalari. Aminopiridinlar birinshi marta piridin karbon kislotalardan **Gofman** reaksiyasi bo'yisha, ya'ni shu kislotalarga bromning ishqordagi eritmasini ta'sir ettirib olingan. Bundan tashqari ularni (α -

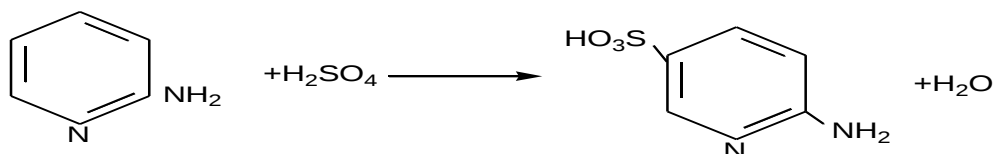
aminopiridinni) **Shishibabin** reaksiyasi orqali nitrobirikmasini qaytarib (β -aminopiridin), 3-brompiridinga 140°Sda mis sulfat ishtirokida ammiak ta'sir ettirib (3-amino-piridin) ham olish mumkin.

Aminopiridinlar anilin va piridinga qaraganda kushli asoslardir. 3-aminopiridin dixlorgidrat hosil qiladi. 3-va 5-aminopiridinlar xossalari jihatidan aromatik aminlarni eslatadi, ya'ni ular diazotirlanadi va diazoniyl gruppasini galogenga, nitril hamda boshqa gruppalariga almashtiradi. Bunday diazoniyl tuzlar fenollar va aminlar bilan reaksiyaga kirishadi. 2- va 4-aminopiridinlar diazotirlansa gidrolizlanish reaksiyasi ketib piridonlar hosil bo'ladi.

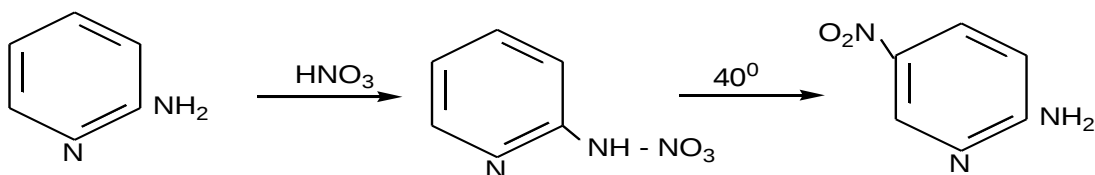
2-aminopiridin xona haroratida oson xlorlanadi va bromlanadi hamda 2-amin-5- galogenpiridin va 2-amin-3,5- digalogenpiridin hosil bo'ladi.



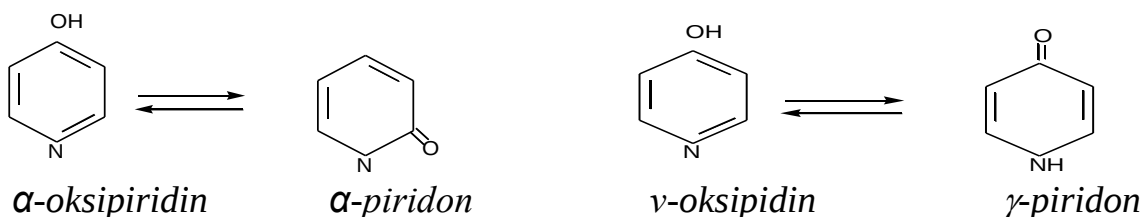
2-aminopiridin piridinga qaraganda ansha past haroratda sulfolanadi va bunda 2-aminopiridin-5-sulfokislota hosil bo'ladi:



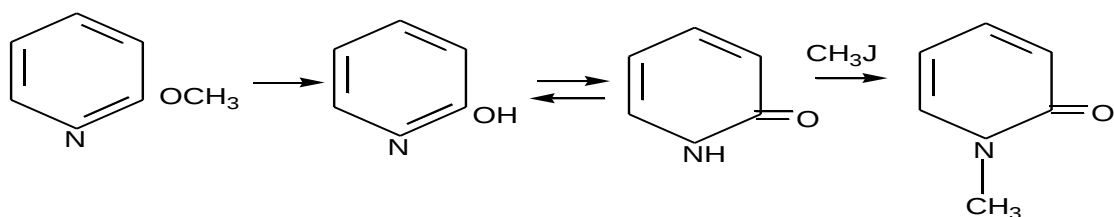
2-aminopiridin nitrolovshi aralashma bilan past haroratda reaksiyaga kirishib *nitramin* hosil qiladi. *Nitramin* 40°Sda qayta gruppalanib 2-amino-5-nitropiridinga aylanadi:



Oksipiridinlar. Piridin yadrosining 3-holatida turgan gidroksil gruppaga fenol xossasini namoyon qiladi. 3-oksipiridin temir xlorid bilan reaksiyaga kirishadi; u kushsiz kislota xossasiga ega. α -va γ -oksipiridinlar tautomer shakllarda bo'ladi:



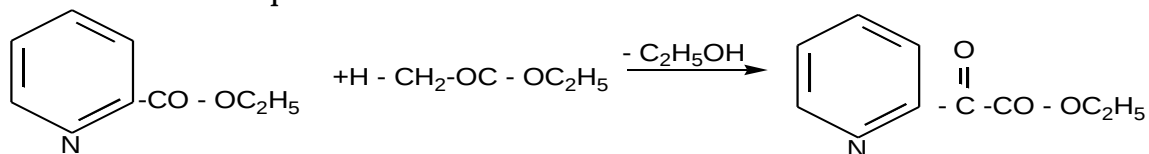
Ularning bunday *tautomer* shakllarda mavjudligi quyidagi reaksiyalar orqali tasdiqlanadi: oksipiridinlarga diazometan ta'sir ettirilganda metoksihosilalar, metil iodid qo'shib qizdirilganda esa *N*-metilpiridin olinadi:



Piridinkarbon kislotalar piridin gomologlarini, ba'zi alkaloidlar va xinolin hosilalarini oksidlab olinadi. α -piridinkarbon kislota *pikolin kislota*, β -piridinkarbon kislota *nikotin kislota* (shunki u nikotin alkaloidni oksidlab olingan), γ -piridinkarbon kislota esa *izonikotin kislota* deb ataladi. Pikolin kislota suvda yaxshi eriydi, nikotin kislota qaynoq suvda eriydi, izonikotin kislota esa issiq suvda va spirtida ham kam eriydi.

Bu moddalar juda kushsiz kislotalardir. Ular hatto kushli mineral kislotalar ta'sirida ham beqaror tuzlar hosil qiladi. Piridin kislotalar ko'pchilik hollarda aromatik kislotalarni eslatadi.

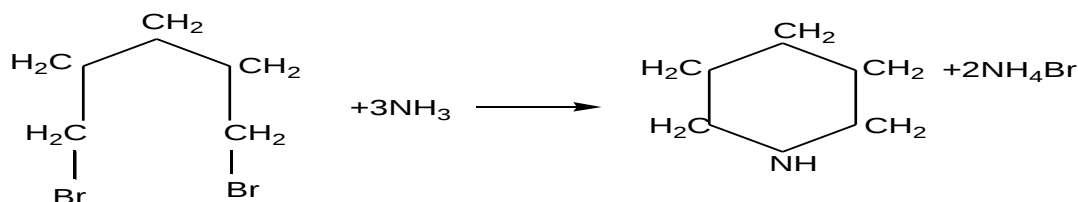
Shunonshi, ular murakkab efirlar, xlorangidridlar, amidlar va boshqa moddalarni hosil qiladi. Piridinkarbon kislota amidlari **Gofman** reaksiyasiga kirishib aminopiridinlarga aylanadi, efirlari etilatsetat bilan kondensatlanib atsilatsetatlar hosil qiladi:



β -piridinkarbon kislota tabiatda keng tarqalgan, u jigarda, ashitqilar ekstraktida, sutda va boshqalarda ushraydi. Nikotin kislota *vitamin PP* deyiladi: u nonni va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarni vitaminlashda ishlatiladi.

Piperidin rangsiz suyuqlik, 105,6°Sda qaynaydi, suv bilan aralashadi. Piperidin siklogeksanga o'xshash *kreslosimon* konformatsiyaga ega.

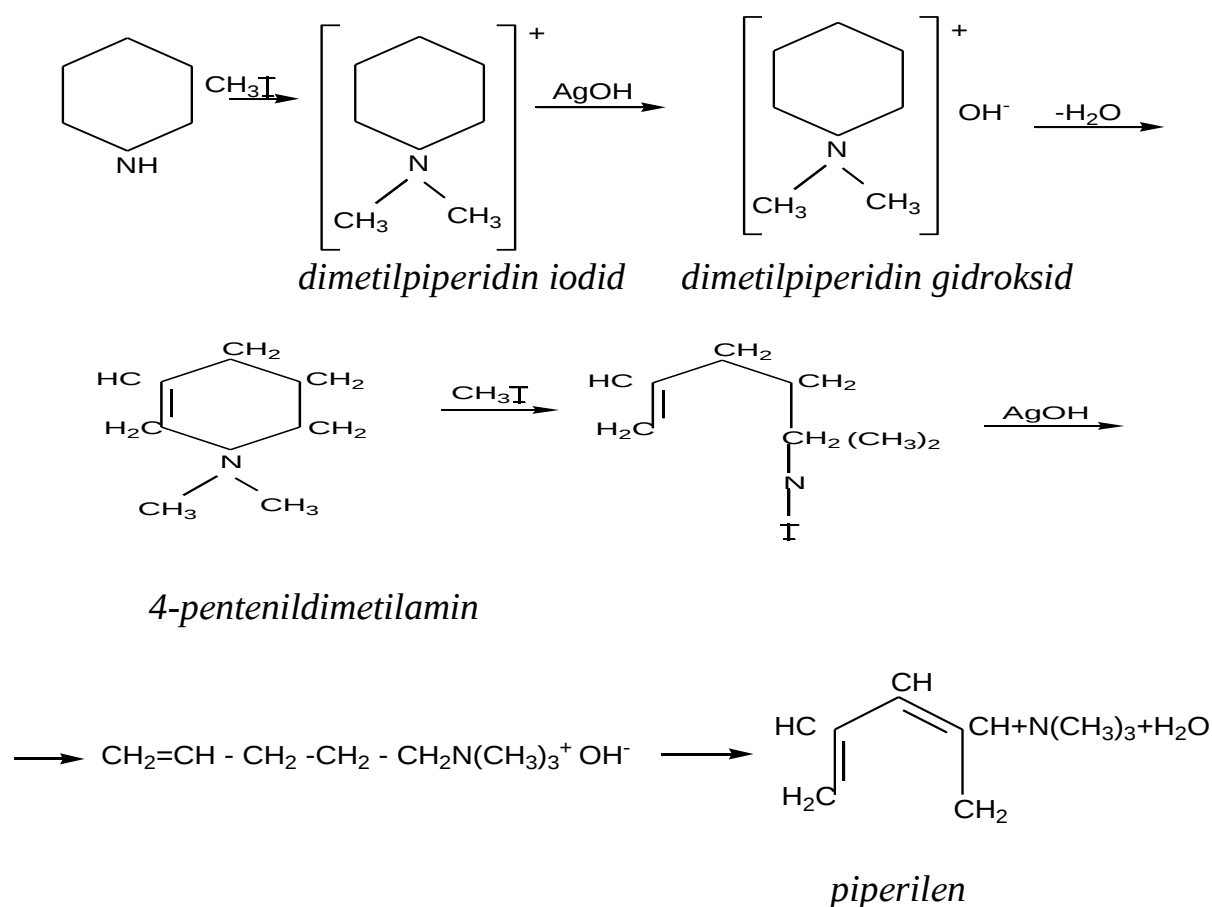
Piperidinning tuzilishini isbotlash ushun piridinga 6ta vodorod atomi biriktirilsa yoki 1,5 dibrompentanga ammiak ta'sir ettirilsa *piperidin* hosil bo'ladi:



Piperidinda alifatik aminlarning xossalari takrorlanadi. U piridinga qaraganda ansha kushli asos. Piperidin ikkilamshi alifatik aminlar singari, imin gruppasidagi vodorod atomini har xil qoldiqlarga (alkil, atsil, nitrogruppa va boshqalarga) almashtirishi mumkin.

Piperidin sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda va nikel yoki palladiy katalizatorlari ishtirokida degidridlanganda piridinga aylanadi. Piperidin kislotali muhitda kaliy permanganat, xromat anhidrid, nitrat kislota kabi oksidlovshilar ta'siriga shidamli nodda.

Piperidin ikkilamshi amin singari, metillanib to'rtlamshi ammoniy asoslari tuzlarini — dimetilpiperidin iodid hosil qiladi. Bu modda kumush gidroksid ta'sirida dimetilpiperidil gidroksidga aylanadi, bu gidroksid quruq haydalganda esa suvga va 4-pentenildimetilaminga ajraladi. 4-pentenildimetilamin ushlamshi amin bo'lganidan metil iodidni biriktirib olib ammoniy iodidga aylanadi. O'z navbatida, bu to'rtlamshi aminga kumush gidroksid ta'sir ettirib olingan modda quruq haydalsa *piperilen*, *trimetilamin* va *suv* hosil bo'ladi:



Nazorat topshiriqlari:

1. Qanday geterotsiklik birikmalar birinshi marta piridin karbon kislotalardan Gofman reaksiyasi bo'yisha, ya'ni shu kislotalarga bromning ishqordagi eritmasini ta'sir ettirib olingan.

- A. Piridin.
- B. Oksipiridin.
- S. Piperidin.
- D. Aminopiridin

2. Qanday geterotsiklik birikmalar anilin va piridinga qaraganda kushli asoslardir.

- A. Piridin.

- B. Oksipiridin.
 S. Piperidin.
 D. Aminopiridin
- 3.** 3-va 5-aminopiridinlar xossalari jihatidan qanday birikmalarni eslatadi.
 A. Benzol.
 B. Siklogeksan.
 S. Aromatik aminlarni
 D. Aromatik kislotalar.
- 4.** 2-aminopiridin xona haroratida oson xlorlanadi va bromlanadi hamda 2-amin-5-galogenpiridin va qanday geterotsiklik birikmalar hosil bo`ladi.
 A. 2- amin-3,5-digalogenpiridin
 B. 2- amin-3,4-digalogenpiridin.
 S. 3- amino-2,4-digalogenpiridin.
 D. 2- aminopiridin-5-sulfokislota.
- 5.** 2-aminopiridin piridinga qaraganda ansha past haroratda sul'folanadi va bunda qaysi geterotsiklik birikma hosil bo`ladi:
 A. 2-aminopiridin-5-sulfokislota
 B. 2- aminopiridin sulfoksi xlorid.
 S. 2- amino-3- sulsoksid.
 D. 2- amino-3,5- sulfokislota.
- 6.** Piridin yadrosining 3-holatida turgan gidroksil guruh qaysi birikma xossasini namoyon qiladi.
 A. Fenol
 B. Benzol.
 S. Xloroform.
 D. Kumol.
- 7.** Piridin gomologlarini qanday birikmalarning hosilalaridan oksidlab olinadi.
 A. Alkaloidlar va xinolin
 B. Aromatik uglevodorodlar.
 S. Aromatik aminlar.
 D. Kumol.
- 8.** α - piridinkarbon kislotalarning ikkinshi kimyoviy nomini ko'rsating.
 A. Pikolin kislota
 B. Nikotin kislota.
 S. Izonikotin kislota.
 D. Izonikolin kislota.
- 9.** β - piridinkarbon kislota qanday birikmalardan oksidlab olingan.
 A. Nikotin alkaloidni
 B. Pikolin alkaloidni.
 S. Aromatik kislotalar.
 D. Izonikolin kislota.
- 10.** Pikolin kislota qaysi erituvshilarda yaxshi eriydi.
 A. Suvda
 B. Qaynoq suvda
 S. Xloroform.

D. Benzolda.

11. Nikotin kislota qaysi erituvshilarda yaxshi eriydi.

A. Qaynoq suvda

B. Suvda.

S. Xloroform.

D. Benzolda.

12. Piridin kislotalar ko'pchilik hollarda qanday birikmalarni eslatadi.

A. Aromatik kislotalar

B. Aromatik aminlar.

S. Xloroform.

D. Benzolda.

13. Nikotin kislota qaysi vitamin turiga kiradi.

A. Vitamin PP

B. Vitamin B.

S. Vitamin S.

D. Vitamin A.

14. Piperidin qaysi (qanday) birikmalarga o'xshash kreslosimon konformatsiyaga ega.

A. Siklogeksan

B. Benzol.

S. Aromatik aminlarni.

D. Aromatik kislotalar.

15. Piperidin sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda va nikel yoki palladiy katalizatorlari ishtirokida degidridlanganda qanday birikma hosil bo'ladi.

A. Piridin

B. Oksipiridin.

S. Oksipiperidin.

D. Aminopiridin.

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Olti a'zoli geterotsiklik birikmalarning tibbiyotdagi ahamiyati.
- Piridin hosilalarining ikki geteroatomli birikmalarining roli.
- Ikki geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalarning texnikadagi va sanoatdagi ahamiyati.
- Olti a'zoli geterotsiklik birikmalning ilmiy-tadqiqoti.

Asosiy xulosalar va ularni mustahkamlash:

Talabalar olti a'zoli geterotsiklik birikmalning bir va bir nesha geteroatomligi va ularning olinishi, xossalari va hosilalari haqida dastur asosida bilim, ko'nikmalar va malakalarga ega bo'lishlari zarur.

Mavzu: «Xinolin, izoxinolin, akridin, purin guruhlari birikmalari»

Ajratilgan soat: 2 soat.

№ 8. Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvshi mas'ul
1-bosqish	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga xinolin, izoxinolin, akridin va purin guruhi birikmalari haqida tushunshalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Xinolin hosilalarining fizik va kimyoviy xossalari. • Purin guruhi birikmalarining xossalari.	O'qituvshi
2-bosqish	<i>Asosiy tushunshalar:</i> xinolin hosilalari, izoxinolin, oksim, sinxomerin, akridin guruhi gomologlari, ksantin, gipoksantin, kofein, teobromin, triazinlar, Skraup usuli, simazin. <i>Dars shakli:</i> guruh va mikroguruhlarda ishlash. <i>Vositalar:</i> kompyuter, tarqatma materiallar, doska. <i>Metod va usullar:</i> mavzuni tushuntirish, adabiyotlar bilan ishlash, talabalar bilan o'zaro muloqatda bo'lish va mavzuni tabiat bilan bog'lash.	O'qituvshi
3-bosqish	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Xinolin va izoxinolinning olinishi. ▪ Akridinning fizik va kimyoviy xossalari. ▪ Purin guruhi gomologlarining ahamiyati. ▪ Purin guruhi gomologlarining fizik xossalari. ▪ Purin guruhi gomologlarining kimyoviy xossalari. ▪ Purin guruhi gomologlarining biologik xossalari. ▪ Purin guruhi gomologlarining ximizmi.	O'qituvshi
4-bosqish	<i>Mustahkamlash va baholash ushuncha savollar:</i> ▪ Xinolin va izoxinolinning xossalari. ▪ Akridinning fizik xossalari. ▪ Akridinning kimyoviy xossalari. ▪ Purin guruhi gomologlarining sanoatdagi ahamiyati. ▪ Purin guruhi gomologlarining tirik organizmlarga ta'siri.	O'qituvshi va talabalar
5-bosqish	<i>Umumiy yakuniy xulosalar shiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvshi

Asosiy savollar:

1. Xinolinning va xinolin hosilalarining olinishi hamda kimyoviy xossalari.
2. Purin guruhi birikmalarining fizik va kimyoviy xossalari.

Mavzuga oid tayansh tushunsha va iboralar: xinolin hosilalari, izoxinolin, sinhomeron, akridin va purin guruhi gomologlari, ksantin, gipoksantin, kofein, teobromin, triazinlar, Skraup usuli, simazin.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

- Xinolinning biologik faolligi.
- Xinolin hosilalarining reaksiyon qobiliyati.
- Izoxinolinning mexanizmi.
- Izoxinolinning tautomer va boshqa holatlarda bo'lishi.
- Xinolin hosilalarining qishliq xo'jaligidagi ahamiyati.

Birinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga xinolin hosilalari va ularning gomologlarini olinishi, fizik va kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Birinshi asosiy savolga oid muammolar:

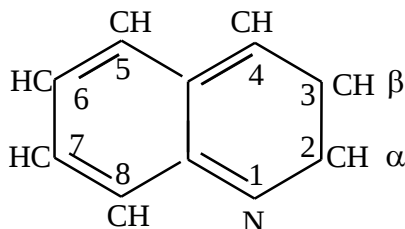
- Xinolinning texnikadagi ahamiyati.
- Izoxinolinning to'qimashilik sanoatidagi o'rni.
- Akridinning biologik ahamiyati.
- Purin guruhi gomologlarining tibbiyotdagi va farmatsevtikadagi o'rni.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

1. Xinolin va izoxinolinning olinishi o'rganadi.
2. Akridinning fizik-kimyoviy xossalarini izohlab beradi.
3. Purin guruhi gomologlarining xossalarini tushuntirib beradi.

Birinshi asosiy savolning bayoni.

Xinolin tuzilishi va bir qator xossalari jihatdan naftalinni eslatadi. Uni α -, β -benzopiridin deb yoki naftalinning -SH- gruppasi azot atomiga almashingan hosilasi deb qarash mumkin:

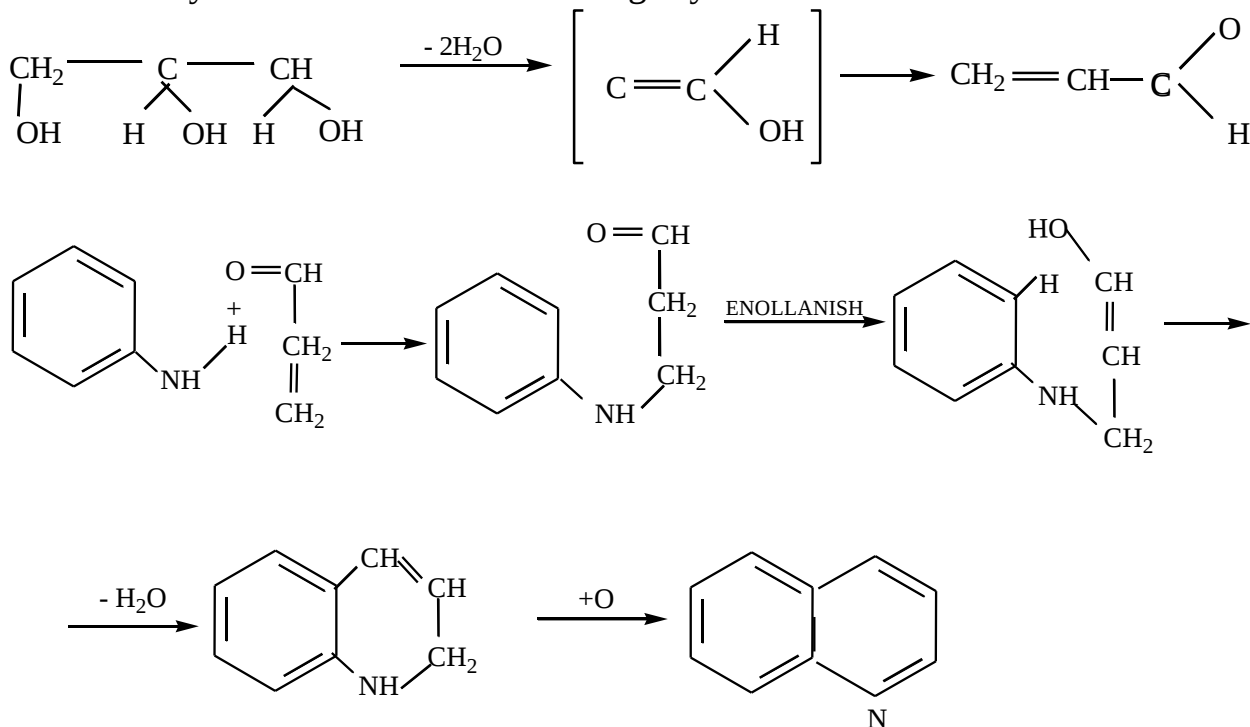


Xinolinni birinshi marta 1834-yilda **Runge** toshko'mir smolasidan olgan edi. 1842 yilda **Jerar** xin daraxti po'stlog'idan olingan alkaloidlar aralashmasini natriy gidroksid ishtirokida qizdirib xinolin ajratib oldi. Xinolinning ko'pchilik hosilalari ba'zi neftlardan ham ajratib olingan.

Xinolin sikli ko'pshilik alkaloidlar molekularining asosiy qismini tashkil etadi. Bu xil alkaloidlardan eng muhimi *xinin* gruppasiga oid *alkaloidlardir*.

Xinolin asoslari o'ziga xos hidli rangsiz suyuq moddalardir. Ular piridin asoslariga qaraganda kam eruvshan.

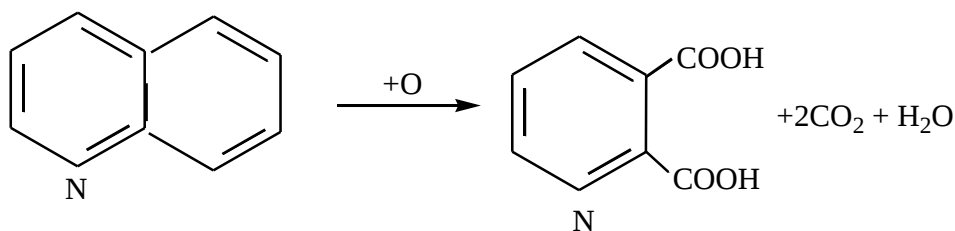
Xinolinning va xinolin hosilalarining olinishi. Xinolin, odatda, **Skraup** usulida olinadi. Bu usulga ko'ra anilin, glitserin va pitrobenzol sulfat kislota ishtirokida qizdiriladi. Bunda reaksiya quyidagi bosqishlar bo'yisha davom etadi; glitserin sulfat kislota ta'sirida suv yo'qotib akroleinga aylanadi, akrolein esa anilin bilan kondensatlanib digidroxinolin hosil qiladi. Bu modda nitrobenzol yordamida oksidlanib xinolinga aylanadi:



Akroleinni anilin gomologlari va hosilalari bilan kondensatlab xinolin hosilalarini olish mumkin.

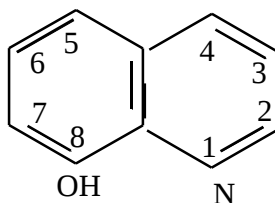
Kimyoviy xossasi. Xinolinni benzopiridin deb qarasak, uning kimyoviy xossasini tushunish oson bo'ladi. Xinolin piridin singari kushsiz ushlamshi asosdir; mineral kislotalar ta'sirida tuzlar, alkil iodidlar ta'sirida esa to'rtlamshi ammoniy asoslar tuzlarini hosil qiladi.

Xinolin oksidlanganda uning piridin qismi oksidlovshilar ta'siriga shidamlir bo'lgani ushuncha o'zgarmaydi, benzol qismi esa oksidlanadi va natijada piridin-2,3-dikarbon kislota— α -xinolin kislota hosil bo'ladi:

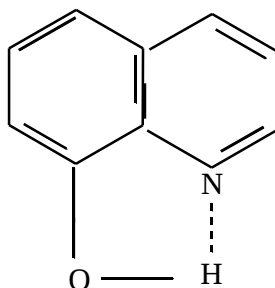


Xinolin, piridin kabi, natriy amid ta'sirida α -va β -aminoxinolin, o'yuvshi kaliy ta'sirida α -oksixinolin hosil qiladi. Xinolinni yana bir xossasi jihatdan naftalinga o'xshaydi: naftalindagi α -holat singari xinolinning 5 va 8-holatlari reaksiyalarga oson kirishadi. Masalan, xinolinni nitrolaganda avval 5- va 8-nitroxinolin baravar miqdorda hosil bo'ladi. Xinolin tutovshi sulfat kislota bilan sovuqda sulfolanganda 8-sulfoxinolin hosil bo'ladi. Bu sulfokislota qizdirilganda qayta gruppalanib 6-sulfo-xinolinga aylanadi.

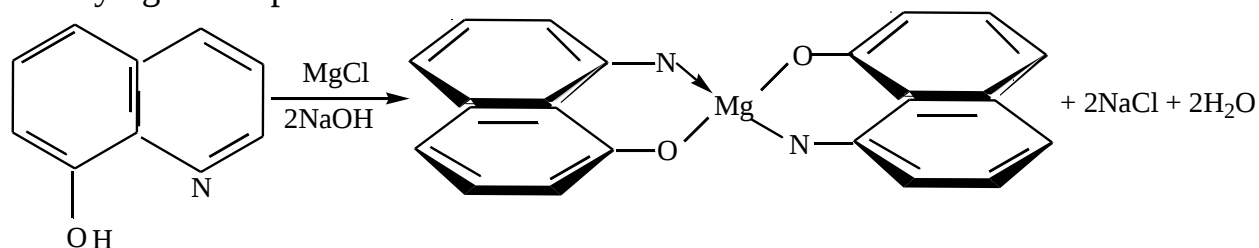
α -naftalinsulfokislota ham xuddi shunday kayta gruppalanib γ -naftalinsulfokislota ga aylanar edi. Xinolin qaytarilganda uning vodorod atomlari piridin qismiga kelib birikadi va digidro- hamda tetragidroxinolinlar hosil bo'ladi. Bu erda xinolinning hosilalaridan 8-oksixinolinni (bu modda oksin ham deyiladi) eslab o'tish lozim:



Oksixinolin tegishli sulfohosilaga o'yuvshi ishqor ta'sir ettirib olinishi mumkin. Oksin muhim analitik reaktiv hisoblanadi. Uning yordamida mis, rux, kadmiy va boshqa metallarni kam eriydigan sho'kmaga o'tkazib miqdoriy aniqlash va sifat analizi qilish mumkin. Oksin molekulasida gidroksil grupp bilan azot atomining juftlanmagan elektron jufti orasida vodorod bog'lari vujudga keladi:

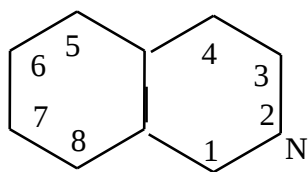


Oksinning yuqorida eslatib o'tilgan metallar bilan hosil qiladigan erimaydigan komplekslari xelatlaridir:

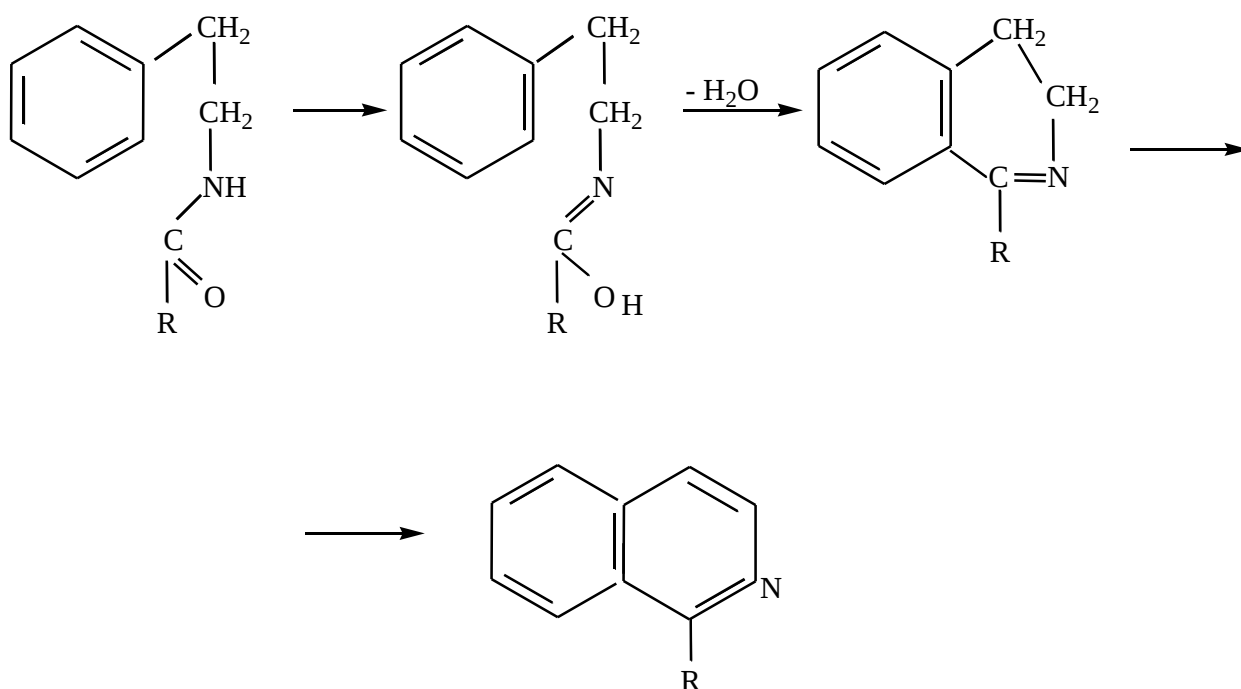


Izoxinolin. Izoxinolin xinolin singari, piridin bilan benzol halqalarining kondensirlanishidan tarkib topgan modda. Izoxinolinida piridin halqa α -, β -holati bilan emas, β -, γ -holati bilan benzolga birikkan bo'ladi.

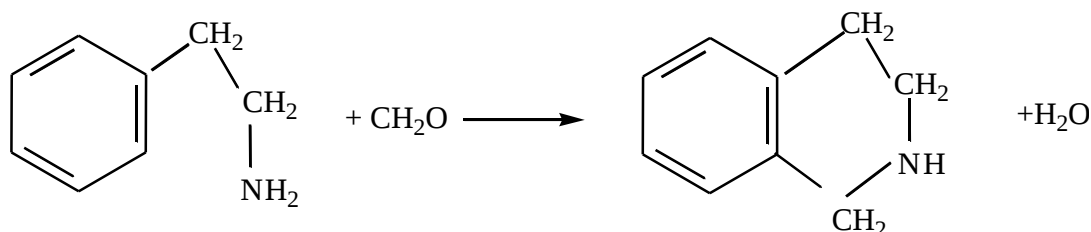
Izoxinolini naftalinning β -holatdagi —SH— gruppasi azot atomiga almashingan hosilasi deb qarash mumkin:



Izoxinolin xinolin bilan birga toshko`mir smolasida oz miqdorda ushraydi. Izoxinolin halqasi ko`pshilik alkaloidlar (papaverin, morfin, narkotin va boshqalar) tarkibiga kiradi. Shuning ushun izoxinolin hosilalariing sintezi yaxshiroq o`rganilgan. β -feniletilamidlarga fosfat angidrid ta'sir ettirilganda amin tautomer shaklida sikllanib digidroizoxinolin hosilasiga aylanadi. Bu hosila palladiy katalizatorligida degidridlansa izoxinolin hosilasi olinadi:



Tetragidroizoxinolin β -feniletilaminni formaldegid bilan kondensatlab olinadi:

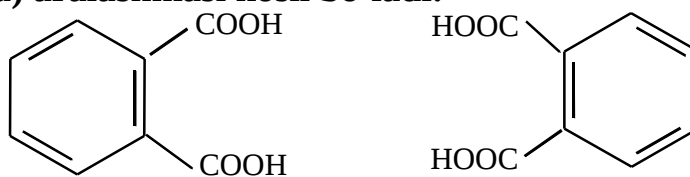


Feniletilaminni boshqa aldegidlar bilan kondensatlab tetragidroizoxinolin hosilalarini olish mumkin. Tetragidrohosiilar degidridlansa izoxinolin va uning hosilalari olinadi.

Xossalari. Izoxinolin (24° da suyuqlanadi, 240° da qaynaydi) benzaldegid hidiga o`xshash hidi bor qattiq modda. Izoxinolin xinolinga qaraganda ansha

kushli asos. U kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi. Shu sababli izoxinolin bilan xinolin aralashmasiga oz miqdorda kislota qo`shilsa, izoxinolin tuz hosil qilib xinolindan ajraladi.

Izoxinolin oksidlanganda ftal kislota va sinxomeron kislota (β,γ -dikarbon kislota) aralashmasi hosil bo`ladi:

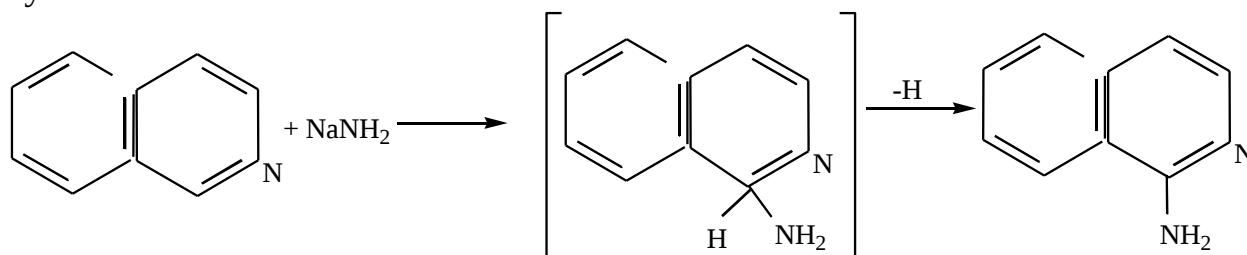


tsinxomeron kislota

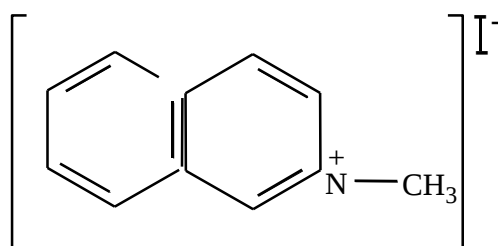
Izoxinolinning tuzilishi ana shu ikki xil kislota hosil bo`lnshi bilan isbotlanadi.

Izoxinolinida *elektrofil o`rin olish reaksiyalari* qiyinroq sodir bo`ladi va o`rinbosar xinolindagi singari benzol halqasiga kelib joylashadi. Izoxinolin sulfolanganda, nitrolanganda 5-nitro, 5-sulfoizoxinolinlar hosil bo`ladi.

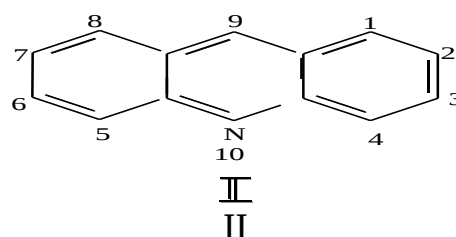
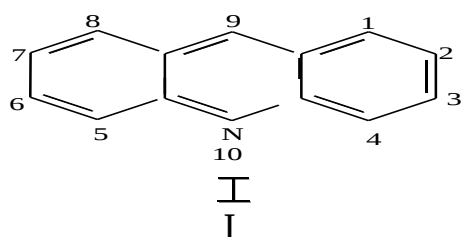
Nukleofil o`rin olish reaksiyalari esa izoxinolinida osonroq ketadi. Masalan, izoxinolin natriy amid ishtirokida qizdirilsa 1-aminoizoxinolinga aylanadi:



Izoxinolin o`yuvshi kaliy bilan ham xuddi shu xilda reaksiyaga kirishib 1-oksiizoxinolin hosil qiladi. Galoidalkillar bilan reaksiyaga kirishganda to`rtlamshi izoxinolin asosining tuzlari hosil bo`ladi:



Akridin. Akridinni bitta markaziy qSH— gruppasi azot atomiga almashingan antratsen deb qarash mumkin:

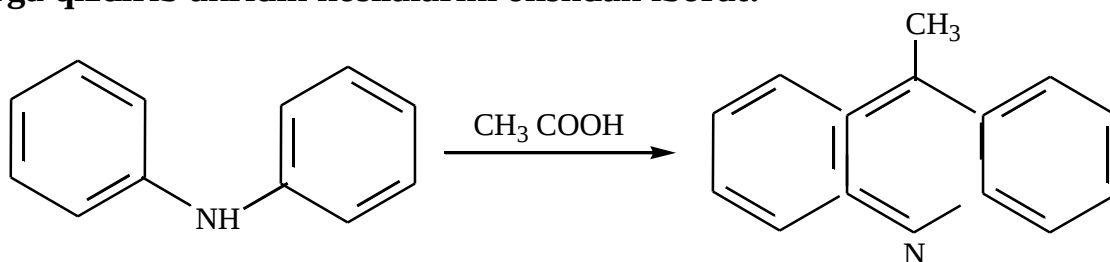


Rossiyada va boshqa bir qancha davlatlarda I formuladagidek nomerlash, Angliya va AQSHda esa II formuladagidek nomerlash qabul qilingan.

Akridin toshko`mir smolasining antratsenli va fenantrenli fraktsiyasida oz miqdorda ushraydi. U 107°da suyuqlanadi, 345—346°da qaynaydi, ishqalanganda nurlanadi, uning suyuq eritmaları ko`k rangli fluorestsentsiyalanadi.

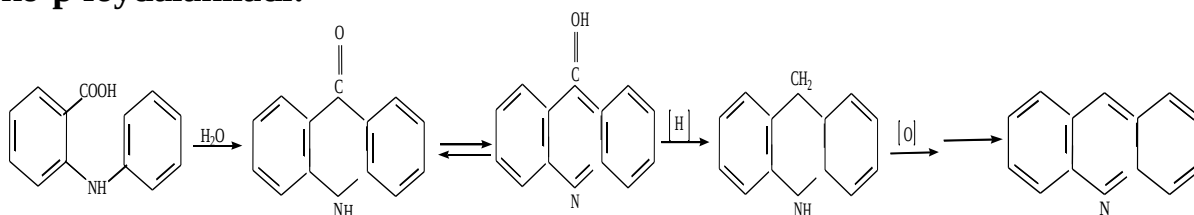
Akridin yadrosi ko`pshilik alkaloidlar tarkibida bo`ladi. Akridin muhim sintetik bo`yoqlar va dori moddalar ishlab shiqarishda boshlang`ish modda sifatida ishlatiladi.

Olinish usullari. 1. Akridin va uning hosilalari bir qancha usullar bilan olinishi mumkin. Ulardan eng muhimi difenilaminni karbon kislotalar bilan birga qizdirib akridin hosilalarini olishdan iborat:

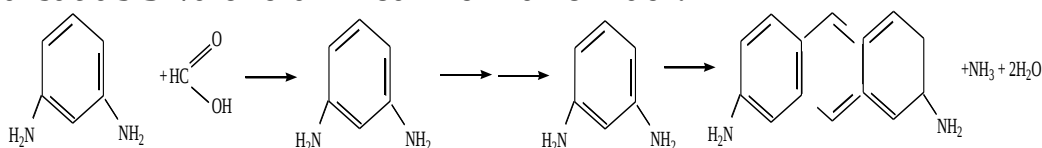


Bu reaksiyada sirka kislota o`rniga shumoli kislota ishlatilsa akridinning o`zi hosil bo`ladi.

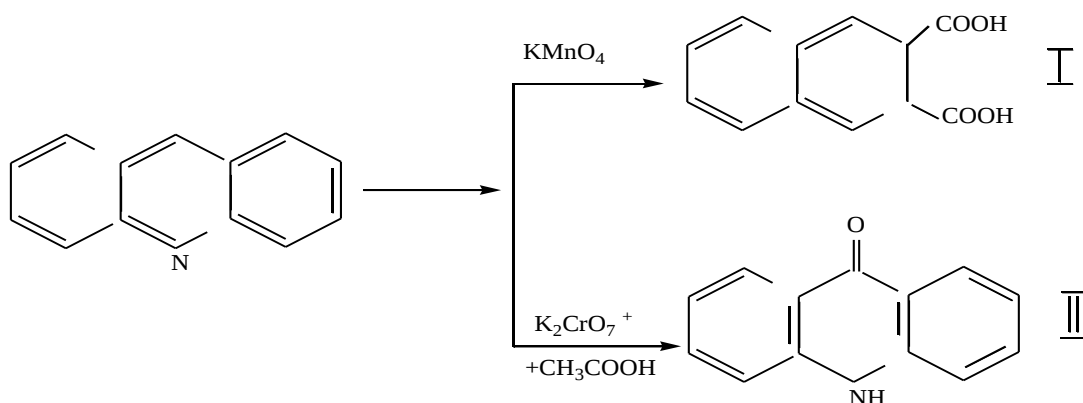
2. Difenilamin-1-karbon kislota ni sikllab akridin olish usulidan ham ko`p foydalaniladi:



3. *m*-fenilendiaminni shumoli kislota yoki formaldegid bilan kondensatlab 3-va 6- diaminoakridinlar olinadi:



Kimyoviy xossalari. Akridin xinolinga qaraganda kushsiz asos. U tegisli reagentlar bilan reaksiyalarga kirishib xloridrat, nitrat, pikrat va boshqa tuzlar hamda to`rtlamshi ammoniy tuzlar hosil hiladi. Akridin permanganat ta'sirida oksidlanganida akridin kislota ga (**I**), sirka kislota ga solingan bixromat yordamida oksidlanganida esa sikl buzilmasdan akridinga (**II**) aylanadi.



Nazorat topshiriqlari:

- Xinolin tuzilishi va bir qator xossalari jihatdan qanday birikmani eslatadi.
 - Naftalin
 - Antratsen.
 - Piridin.
 - Nitrobenzol.
- Xinolin, odatda, qanday usulda olinadi.
 - Skraup
 - Yu. K. Yurev.
 - Gofman.
 - Shishibabin.
- Xinolin qanday birikmalar ta'sirida α -oksixinolin hosil qiladi.
 - O'yuvshi kaliy
 - Akridin.
 - Piridin.
 - Natriy amid.
- Akroleinni anilin gomologlari va hosilalari bilan xinolin hosilalarini olish mumkin.
 - Kondensatlab
 - Qaytarib.
 - Sulfolab.
 - Nitrolab.
- Xinolin tutovshi sulfat kislota bilan sovuqda sulfolanganda qanday birikmalar hosil bo'ladi.
 - 8-sulfoxinolin
 - Oksixinolin.
 - 5,8-nitroxinolin va oksisulfoxinolin.
 - To'g'ri javob yo'q.
- Oksixinolin tegishli sulfohosilaga qaysi birikmani ta'sir ettirib olinishi mumkin.
 - O'yuvshi ishqor
 - Akridin.
 - Piridin.
 - Natriy amid.

7. Izoxinolin xinolin bilan birga qanday moddalar tarkibida oz miqdorda ushraydi.

A. Toshko`mir smolasida

B. Neftda.

S. O`simliklarda.

D. Suyaklarda.

8. Izoxinolin sulfolanganda, nitrolanganda qanday moddalar hosil bo`ladi.

A. 5- nitro, 5-sulfoizoxinolin

B. 5- nitro, sulfo kislota.

S. 5- nitro, 3-sulfoizoxinolin.

D. 5- nitro, sulfoizoxinolin.

9. Akridin xinolinga qaraganda qanday xossaga ega.

A. Kushsiz asos

B. Kushli asos.

S. Kushsiz kislota.

D. Kushli kislota.

10. Akridin permanganat ta'sirida oksidlanganda qanday birikmaga aylanadi.

A. Akridin kislota

B. Xinolin.

S. Izoxinolin.

D. Akridin.

Ikkinshi asosiy savol bo'yisha o'qituvshining maqsadi: Talabalarga purin guruhi birikmalari va hosilalarini olinishi va xossalari haqida tushunshalar berish.

Ikkinshi asosiy savolga oid muammolar:

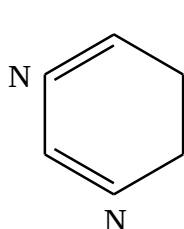
- Purin guruhi birikmalarining optik faolligi.
- Purin guruhi birikmalarining tirik organizmlarga ta'siri.
- Purin guruhi birikmalarining texnikada va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Talabalar ushun identiv o'quv maqsadlari:

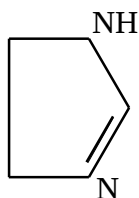
1. Purin guruhi birikmalarining fizik xossalari izohlab beradi.
2. Purin guruhi birikmalarining kimyoviy xossalari o'rganadi.
3. Purin guruhi birikmalarining biologik xossalari izohlab beradi.
4. Purin guruhi birikmalarining to'qimashilik va engil sanoatdagi o'rni tushuntirib beradi.

Ikkinshi asosiy savolning bayoni:

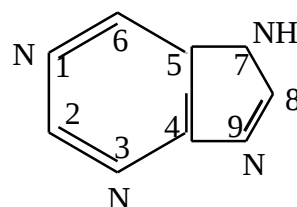
Purin guruhi. Purin molekulasi pirimidin bilan imidazol halqalarining kondensirlanishidan tarkib topgan.



Pirimidin



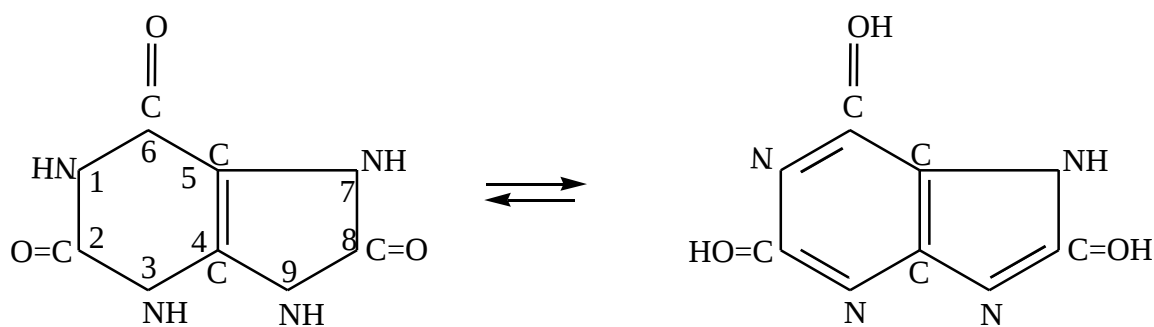
imidazol



purin

Purin tabiatda (tabiiy holda) topilgan emas, ammo molekulasida purin halqasi ko'pchilik moddalar o'simlik va hayvonlar organizmida ushraydi. O'simliklardagi bu xil moddalarga kofein, teobromin va teofillinni, hayvonlarda ushraydiganlariga siydik kislota, ksantin, gipoksantin, adenin va guaninni misol qilib ko'rsatish mumkin.

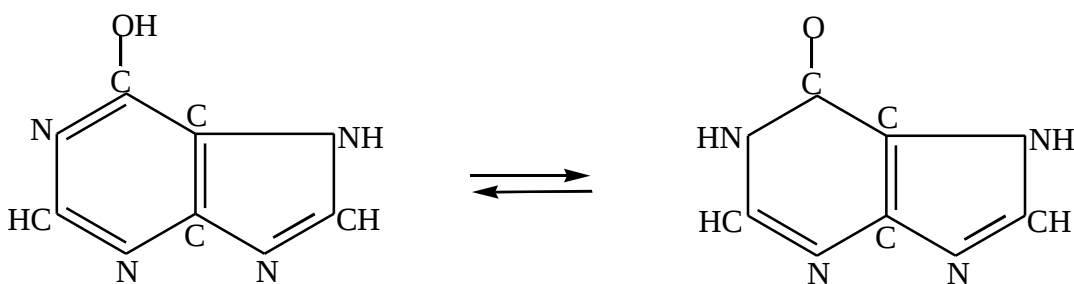
Purin suvda oson eriydigan kristall modda, suyuqlanish temperaturasi 216°, uning suvdagi eritmasi neytraldir, ammo ham kislota, ham ishqorlar ta'sirida tuzlar hosil qiladi. Tabiiy purin moddalaridan eng muhimi siydik kislota, yoki 2,6,8-trioksiipurindir. Uning tautomer shakli ham bo'ladi.



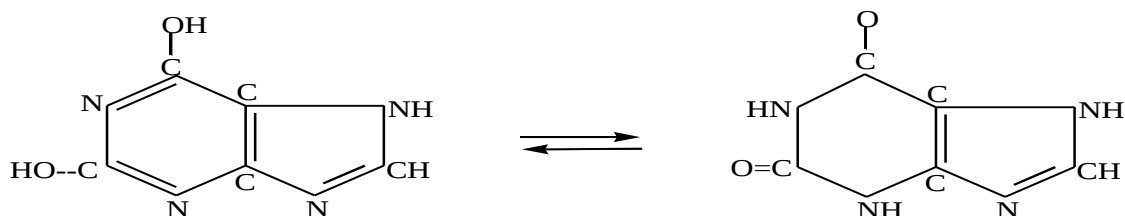
Siydik kislota

Siydik kislota ham moshevina bilan birga ushraydi. U qushlar axlatining asosiy qismini (90 foizgacha) tashkil etadi. Texnikada siydik kislota guanodan—Janubiy Amerika orollaridagi qushlarning to'plangan axlatidan olinadi. Siydik kislota suvda juda oz eriydigan kristall modda.

U kushsiz kislota xossasiga ega; uning molekulasidagi ikki vodorod atomi metallarga almashinadi. Purinning boshqa oksihosilalaridan gipoksantin (6-oksipurin), ksantin (2,6-dioksiipurin) ham diqqatga sazovor moddalardir. Bu ikkala modda ham *tautomer* shakllarga ega:



gipoksantin

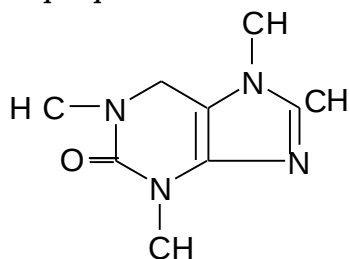


ksantin

Ksantin ko'pshilik hayvonlarning to'qimalarida, qonida, siydigida, siydik toshida bo'ladi. U suvda qiyin eriydigan kristall modda, kislota va asoslar ta'sirida tuzlar hosil qiladi.

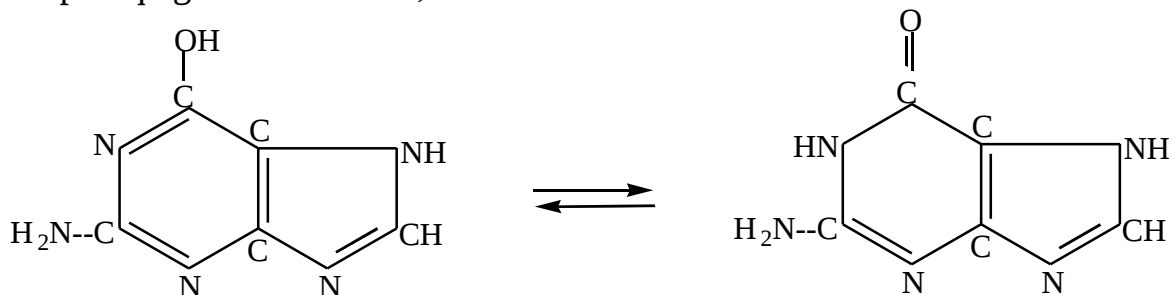
Gipoksantin amfoter xossaga ega. Odatda, ksantin bilan gipoksantin hayvon organizmida birga ushraydi.

Kofein (1,3,7-trimetilksantin) *kofey* nomli o'simlik urug'i va barglarida, shoy bargida bo'ladi. Kofein (suyuqlanish harorati 237°) kristall modda, issiq suvda oson eriydi, ta'mi ashshiqroq, nerv sistemasini qo'zg'atuvshi moddadir.

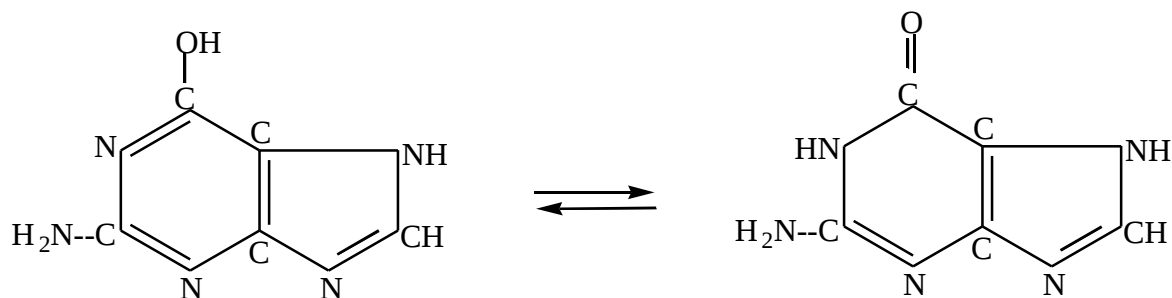


Teobromin (3,7-dimetilksantin) kakao o'simligi tarkibida ushraydi. U 371°dauyuqlanadigan, suvda qiyin eruvshan kristall modda.

Adenin (6-aminopurin) va *guanin* (2-amino-6-oksipurin) purinning eng ko'p tarqalgan hosilalaridir;



Adenin

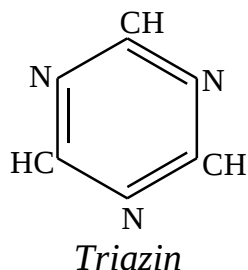


Guanin

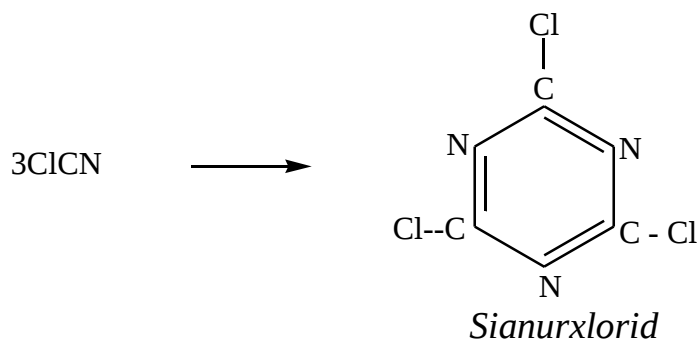
Adenin, *ksantin*, *gipoksantin* va *guaninlar* nuklein kislotalar gidrolizlanganida hosil bo'ladi.

Adenin 360° da suyuqlanuvshi kristall modda, kushli asos xossaga ega. Guanin suvda erimaydi, kislotalar ta'sirida tuzlar hosil qiladi. Uning tuzlari oson gidrolizlanadi.

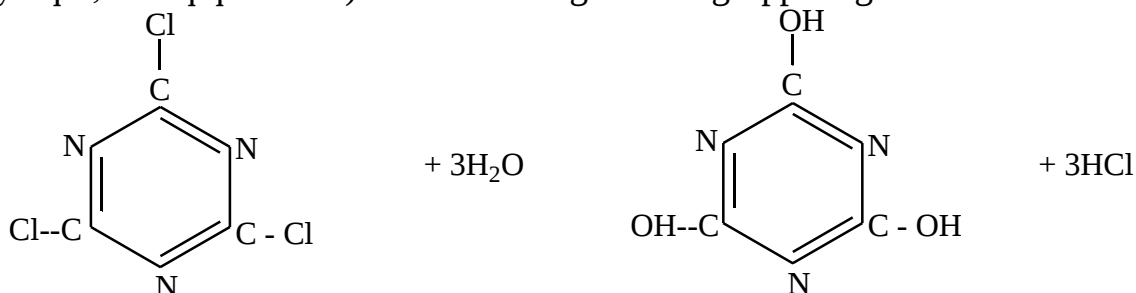
Triazin. Halqasida ushta azot atomi bor geterotsiklik birikmalar ishida eng muhimi olti a'zoli geterotsikl — *simmetrik triazindir*.



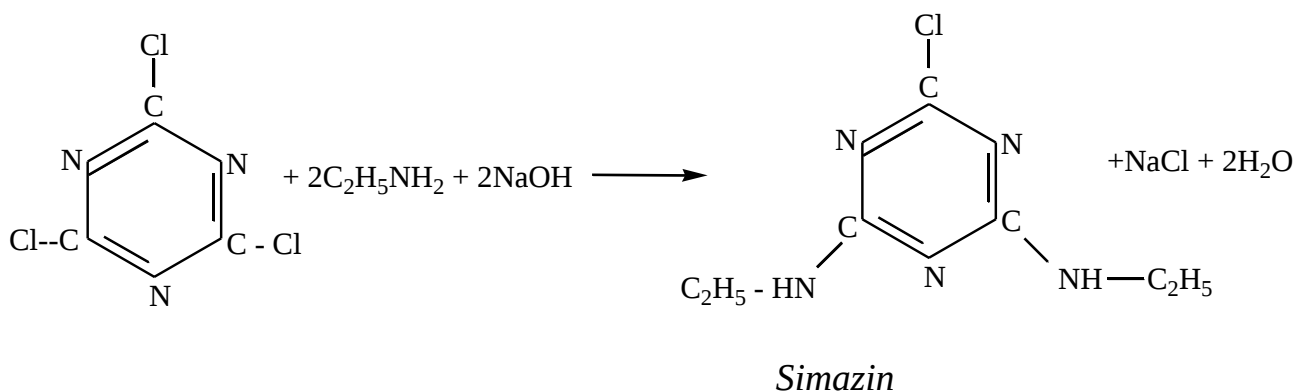
Triazinning eng muhim hosilasi — sianurxlorid xlortsianni polimerlab olinadi:



Toza sianurxlorid (suyuqlanish harorati 146—147⁰) oq kristall modda, suvda oz eriydi, ko'pshilik organik erituvshilarda oson eriydi. Sianurxlorid molekulasidagi xlor atomlari qo'zg'aluvshan va ular boshqa gruppalariga oson almashinadi. Undagi xlor atomlarining bittasini, ikkitasini yoki ushalasini ham boshqa gruppalariga almashtirish mumkin. Sianurxloridga suv qo'shilsa (ayniqsa, ozroq qizdirilsa) xlor atomlari gidroksil gruppalariga almashinadi.



Bu reaksiyada suv o'rniga spirt yoki fenol ishlatilsa tegishli efirlar hosil bo'ladi. Sianurxloridning ko'pshilik hosilalari muhim ahamiyati bor moddalardir. Sianurxloridga ishqoriy muhitda etilamin ta'sir ettirilsa undagi ikki xlor atomi amin qoldig'iga almashinadi va natijada 2-xlor-4,-6-bis (etilamino)-simmetrik triazin hosil bo'ladi.



Hosil bo'lgan bu modda texnikada *simazin* deyiladi. Simazin qishloq xo'jaligida makkajo'hori ushun gerbisid sifatida ishlatiladi. U makkajo'horiga ta'sir etmasdan, begona o'tlarni quritib yuboradi. Sianurxlorid ba'zi o'simlik tolalarini (paxtani, sun'iy ipakni) aktiv bo'yoqlar bilan bo'yashda ham ishlatilmoqda.

Alkaloidlar. Tarkibida azot atomi bor va asos xossasiga ega bo'lgan murakkab tuzilishli moddalar *alkaloidlar* deb ataladi. Alkaloidlar o'simlik organizmida ushraydi va ko'pchiligi hayvon organizmiga *fiziologik* yoki *farmakologik* ta'sir ko'rsatadi. Ko'pchilik alkaloidlarda azot atomi siklda joylashgan bo'ladi.

Alkaloid nomenklaturasi sistemalashtirilgan emas, ulardan ko'pchiligidan nomi qaysi o'simlikdan olinganligiga qarab ataladi.

Alkaloidlarning ko'pchiligi oson kristallanadigan rangsiz moddalardir, ulardan ba'zilarigina (koniin, nikotin, anabazin) suyuq holda bo'ladi. Odatda, suyuq alkaloidlar tarkibida kislorod atomi bo'lmaydi. Rangli alkaloidlar juda kam ushraydi. Deyarli hamma alkaloidlar kristall tuzlar hosil qiladi. Alkaloidlarni ajratib olishda va ularni boshqa aralashmalardan tozalashda xuddi shu xususiyatlardan keng foydalaniladi.

Ko'pchilik alkaloidlar *galogenalkillar*, ayniqsa, *metil iodid* bilan reaksiyaga kirishib kristall tuzlar hosil qiladi. Alkaloidlarni aniqlash va ularni oz miqdorda bo'lsa ham identifikatlash ushun ishlatiladigan alkaloid reagentlari ikki xil – sho'ktiruvshi va rang hosil qiluvshi reagentlar gruppasiga bo'linadi.

Sho'ktiruvshi reagentlar alkaloidlar bilan reaksiyaga kirishib erimaydigan sho'kma hosil qiladi. Ana shu erimaydigan sho'kma orqali o'simlik ekstraktlaridagi juda oz miqdorda bo'lgan alkaloidni ham aniqlash mumkin. Hosil bo'ladigan sho'kma, odatda, muayyan tarkibga ega bo'ladi va analiz ushun ishlatiladi. Ba'zan bu sho'kmalar ayni alkaloid ushun muayyan shaklda bo'ladi va hosil bo'lgan kristallning shakliga qarab ham alkaloidlarni identifikatlash mumkin.

Sho'ktiruvshi reagentlar ishida Meyer reaktivi (simob kaliy iodat K_2HgI_4) va **Zonnensheyn** reaktivi (fosformolibdat kislota), **Dragendorff** reaktivi ($KBiI_4$) eng muhimlari hisoblanadi.

Ajratib olingan alkaloidlarni identifikatlash ushun, odatda, rang hosil qiluvshi reaktivlardan foydalaniladi. Bu xil reagentlar sifatida degitratlovshi,

oksidlovshi yoki ham degidratlovshi, ham oksidlovshi moddalar aralashmasi ishlatiladi. Bunda bu xil reagentlarga aldegidlardan ham ozroq qo'shiladi. Hamma o'simliklarda ham alkaloidlar bo'lavermaydi.

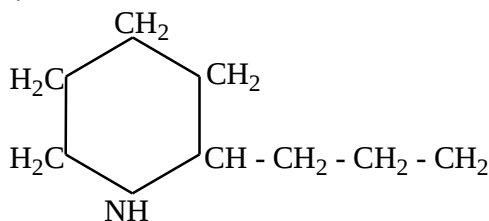
Ko'pshilik hollarda ba'zi o'simliklarda bir nesha alkaloidlar aralashmasi ushraydi. Masalan, ko'knori va xin daraxtida 15—20 xil alkaloid borligi aniqlangan. Hozirgi vaqtda 800 xil alkaloid mavjud. Ulardan 200 tasining tuzilishi aniqlangan, sintez yo'li bilan ularning faqat bir nesha o'ntasininggina tuzilishi tasdiqlangan, xolos.

O'rganilgan alkaloidlarning ko'pshiligi geterotsiklik birikmalardan iborat. Shuning ushun ularni geterotsikl tabiatiga qarab sinflash (klassifikatsiyalash) mumkin:

1. Piridin gruppasi alkaloidlari (koniin, nikotin, anabazin).
2. Xinolin gruppasi alkaloidlari (xinin, sinxonin, strixin).
3. Izoxinolin gruppasi alkaloidlari (papaverin, narkotin, kurarin).
4. Fenantren izoxinolin alkaloidlari (morfin, kodein, tebain).
5. Tropin gruppasi alkaloidlari (atropin, kokain).
6. Purin gruppasi alkaloidlari (kofein, teobromin).

Biz muhimroq va oddiy alkaloidlar to'g'risidagina to'xtalib o'tamiz.

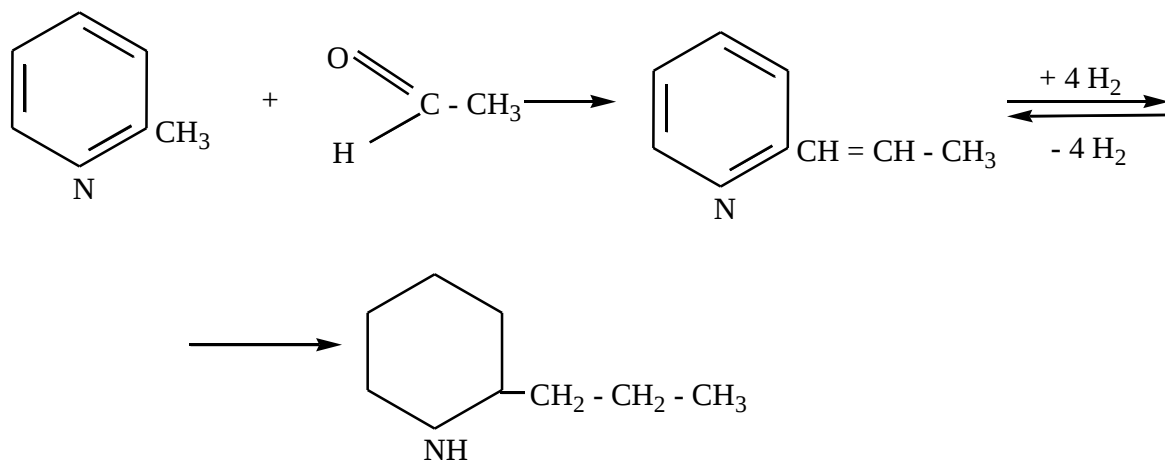
Koniin. 2- propilpiperidin, $S_8H_{17}N$ boligolov (Sonium mosulatum) degan o'simlik tarkibida ushraydi.



Kopin

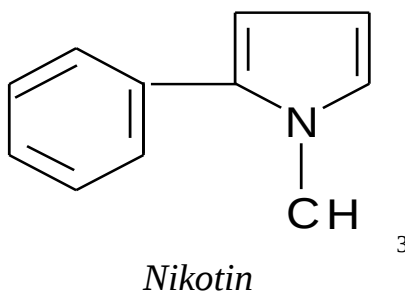
Koniin

Koniin moysimon suyuqlik, qutblanish tekisligini o'ngga buradi, undan sishqon hidi keladi, ashshiq ta'mi bor, kushli asos xossaga ega, nihoyatda zaharli modda, harakatshan nerv ushlarini palaj qilib qo'yadi. Koniinning tuzilishi sintez orqali tasdiqlangan. α -Pikolin sirka aldegid bilan kondensatlanganda propenilpiridin (konirin) hosil bo'ladi, so'ngra konirin qaytarilsa koniinga aylanadi:



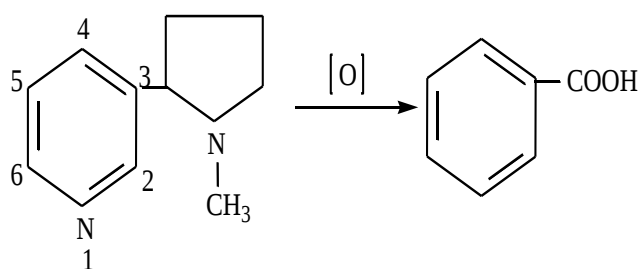
Pikolin, Konirin Koniin

Nikotin, 3-[N-metilpirrolidil-(2)-] piridin. Tamaki o`simligining bargi va ildizida bo`ladi, suv bilan aralashadigan moysimon rangsiz modda, qutblanish tekisligini shapga buradi, undan tamaki hidi keladi, havoda turganida tezda qo`ng`ir rangga aylanadi.



Nikotin oksidlanganda nikotin kislota (β -piridin-karbon kislota) hosil bo`ladi:

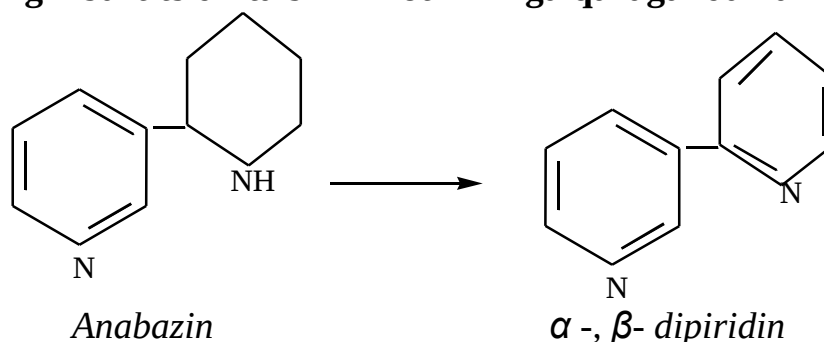
Nikotinning oz miqdori ham nerv sistemasini qo`zg`atadi, ko`p miqdori zaharli, nafas olish markazlarini palajlaydi. Nikotin eng zaharli alkaloidlardan biridir, uning kishini halokatga olib keluvshi dozasi 40 mg atrofida. Nikotin qishloq xo`jaligida zararkunandalarga qarshi *insektitsid* sifatida tonnalab ishlatiladi.



Anabazin (β -piridil- α -piperidin) Osiyoda o`sadigan *aruna* deb ataluvshi zaharli o`simlikda ushraydigan eng` muhim alkaloid hisoblanadi. Anabazinning ana shu o`simlikda borligini 1929 yilda **A. P. Oresov** aniqlagan.

Anabazinning tuzilishi uni oksidlaganda nikotin kislota, degidrogenlaganda α -, β - dipiridil hosil bo'lishi bilan tasdiqlangan:

Anabazin rangsiz moysimon suyuqlik. U o'zining izomeri bo'lgan nikotinga o'xshash juda zaharli va insektitsid sifatida keng ishlatiladi. Anabazinning insektitsidli ta'siri nikotinnikiga qaraganda ham kushli.



Xinin, $S_{20}H_{24}O_2N_2$ xin daraxti po'stlog'ida borligi 1820 yilda aniqlangan. U suvda oz eriydi, rangsiz kristall (suyuqlanish harorati 177°) modda, qutblanish tekisligini shapga buradi.

Uning tuzlari ashshiq ta'mga ega. Xinin ko'p dozada kishini zaharlashi mumkin. U tibbiyotda bezgak kasallig'ini davolashda va issiqni tushiruvshi dori sifatida ishlatiladi.

Xininning tuzilishi turli reaksiyalar va sintez orqali isbotlangan. Xinin molekulasi ikki xil geterotsiklik sistemadan—xinolin yadrosi va xinuklidin yadrosidan iborat. Uning molekulasida 4 ta assimetrik uglerod atomi bor:

Nazorat topshiriqlari:

1. Gipoksantin qanday xossaga ega.
 - A. Amfoter
 - B. Neytral.
 - S. Asos.
 - D. Kislotali.

2. Odatda, ksantin bilan gipoksantin nimalarni tarkibida ushraydi.
 - A. Hayvon organizmida
 - B. O'simlik ildizlarida.
 - S. To'shko'mir qatronida.
 - D. Neftning tarkibida.

3. Teobromin nimalarni tarkibida ushraydi.
 - A. Kakao o'simligi
 - B. Hayvon axlatida.
 - S. Inson peshobida.
 - D. Tuzlar.

4. Adenin, ksantin, gipoksantin va guaninlar nuklein kislotalarning qanday sharoitida hosil bo`ladi.

A. Hidrolizlanganda

B. Polimerlab.

S. Polikondensatlanganda.

D. Sopolimerlanishida.

5. Triazinning eng muhim hosilasi — sianurxlorid xlortsianni olinadi:

A. Polimerlab

B. Hidrolizlanganda.

S. Polikondensatlanganda.

D. Sopolimerlanishida.

6. 2-xlor-4,-6-bis (etilamino)-simmetrik triazin moddasi texnikada nima deb ataladi.

A. Simazin

B. Teobromin.

S. Gipoksantin

D. Adenin.

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Purin guruhi birikmalining ilmiy-tadqiqoti.
- Purin guruhi birikmalining qishloq xo'jaligidagi ro'li.
- Purin guruhi birikmalining to'qimashilik va engil sanoatdagi ahamiyati.

Asosiy xulosalar va ularni mustahkamlash:

Talabalar Purin guruhi birikmalining olinishi, xossalari va hosilalari haqida dastur asosida bilim, ko'nikmalar va malakalarga ega bo'lishlari zarur.

1- Laboratoriya ishi. Mavzu: Furfurol sintezi.

Ajratilgan vaqt: 4-soat.

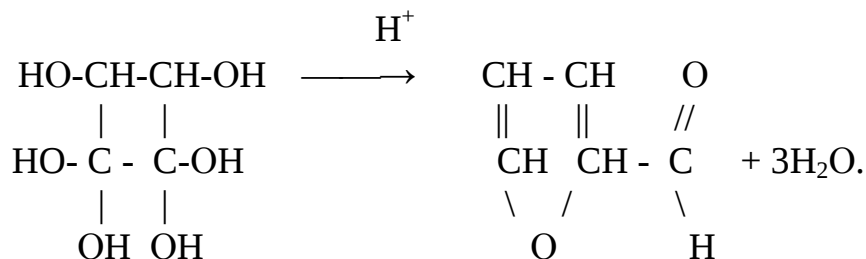
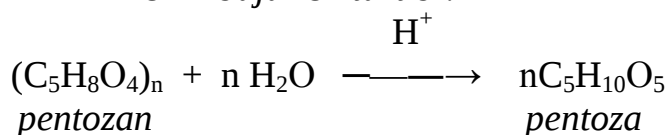
Dars maqsadi: Furfurol sintezi va uning xossalarini o'rganish.

Identiv o'quv maqsadlari:

1. Furfurol sintezi va uning gomologlari xossalarini o'rganadi.
2. Furfurol sintezi va uning xossalari izohlab beradi.
3. Furfurolning ishlatilishi va ahamiyati izohlab beradi.

Kerakli jihozlar va reaktivlar: Pista po'chog'i yoki makkajo'ori so'tasi-50g, xlorid kislota-112g, (95ml) soda, natriy xlorid, natriy sulfat va disstillangan suv, yarim litrli yon naychali kolba, ikki shoxli nasadka, tomizgich voronka, sovitgich, kolbalar, stakan, gaz gorelkasi.

Ishni bajarish tartibi:



Hajmi yarim litrli yon naychali kolbaga 50g maydalangan pista po'chog'i yoki makkajo'ori so'tasidan soling. Kolba bo'g'ziga ikki shoxli nasadka o'rnatilgan.

Uning bir shoxiga tomizgich voronka, ikkinchisiga sovitgich joylang. Po'choq ustiga 87g xlorid kislota va 18ml suv quyib, kolbani asta qizdira boshlang.

Kolbadan asta haydalayotgan suyuqlikni yig'ing. Kolbadagi aralashma sezilarli kamaygach, uning ustiga yana 25g xlorid kislota va 260ml suv quyib.

Haydashni yig'gich idishdagi suyuqlik 350ml bo'lguncha dabom ettiring. Haydalgan suyuqlik-disstillatni oz-ozdan soda qo'shib neytrallang.

Mayda osh tuzi qo'shib eritmani to'yintiring va yana haydash kolbasiga qaytaring. Suyuqlikning uchdan bir qismini haydab oling. Dastlabki haydalgan suyuq aralashma emulsiya bo'ladi. Emulsiyani tindiring, engil fraktsiya – furfurol. Uni ajratib oling. Qolgan suvli qatlamni, avvalgi distillatga qo'shing.

Distillatni osh tuzi bilan yana to'yintiring va yana ushdan bir qismini haydab oling. Haydalmadan furfurolni efir (25ml) bilan uch marta ekstraksiya qiling. Ikkinchi ekstraksiyadan oldin suvli qatlamni yana bir bor osh tuzi bilan to'yintiring. Efirli ekstraktni furfurolga qoshib, toblangan natriy sulfat bilan quritilgan.

Vyurts kolbasida quritilgan aralashmani buklama filtdan o'tkazing. Efirni ehtiyotlik bilan haydab olib, furfurolni havo sovitgich bilan 160⁰-162⁰Cda haydang, unumi 4-5g.

2- Laboratoriya ishi. Mavzu: Furfurolni hosil qilish.

Ajratilgan vaqt: 4-soat.

Dars maqsadi: Furfurol va uning hosilalarini hosil qilishni turli usullarini o'rganish.

Identiv o'quv maqsadlari:

1. Furfurol va uning gomologlarini hosil qilish o'rganadi.
2. Furfurol va uning hosilalari izohlab beradi.
3. Furfurolning sanoatdagi ahamiyati tushuntirib beradi.

Kerakli jihozlar va reaktivlar: suyuq xlorid kislota eritmasi, yog'och qipig'i, 5%li temir (III) xlorid eritmasi, suv hammomi, egik shisha nay o'rnatilgan tiqin, gaz gorelka, probirkalar.

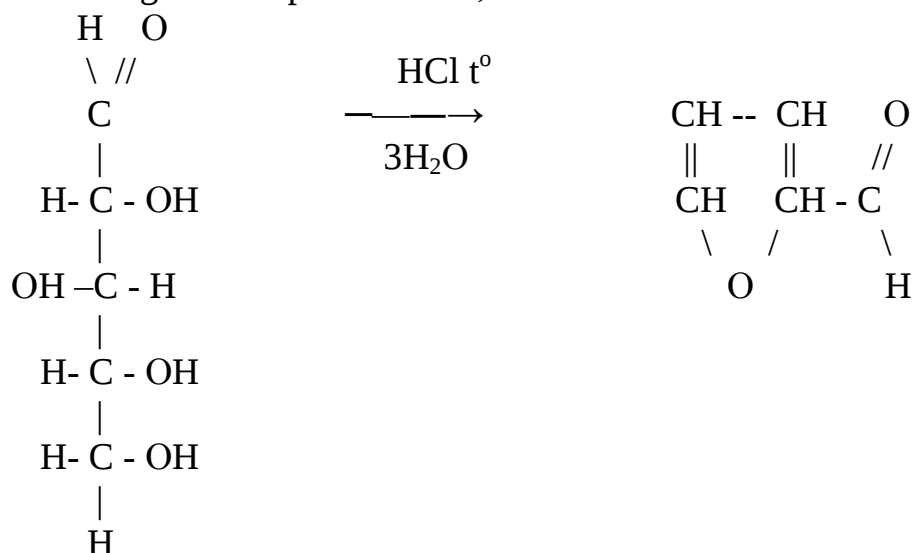
Ishni bajarish tartibi:

Probirkaga 1g yog'osh qipig'ini solib, ustiga, 2-3ml xlorid kislota eritmasi va 1ml temir (III) xlorid eritmasi quyting. Probirkani egik shisha nay o'rnatilgan tiqin (shisha nay sovitgich vazifasini o'taydi) bilan berkiting.

Aralashmani gaz alangasida qizdiring. Nay uchini boshqa probirkaga tushurib qo'ysangiz unga 1-2ml suyuqlik haydalib o'tadi. Bu modda furfurolidir. Furfurolni o'ziga xos hididan va xarakterli reaksiyalaridan bilish mumkin.

Masalan, hosil bo'lgan furfurolga anilin atsetat eritmasi shimdirilgan filtr qog'oz bo'lagi tushuring. Natijada xarakterli osh-qizil rang paydo bo'ladi.

O'simlik tarkibida sellyuloza (poligeksoza) dan tashqari, polipentozalar - $(C_5H_8O)_n$ strukturali polisaxaridlar ham ushraydi. Polisaxaridlar kislotali muhitda qizdirilganda oson gidrolitik parshalanadi,



Masalan, yog'och, somon, hashak, g'o'zapoya va shunga o'xshash mahsulotlar. Bunda pentozalar hosil bo'ladi. Pentozalar issiq xlorid kislota ta'sirida uch molekula suv ajratib, furan hosilasi – furfurolga o'tadi. Furfurol turli plastmassalar olish ushun arzon xomashyodir.

3- Laboratoriya ishi. Mavzu: Furfurolga hos reaksiyalar.

Ajratilgan vaqt: 4-soat.

Dars maqsadi: Furfurol va uning hosilalariga hos reaksiyalarni, hamda ularning kimyoviy xossalarini o'rganish.

Identiv o'quv maqsadlari:

1. Furfurol va uning gomologlariga xos reaksiyalarni o'rganadi.
2. Furfurol va uning hosilalarini kimyoviy xossalari izohlab beradi.

Kerakli jihozlar va reaktivlar: furfurol, fuksinsulfit kislota eritmasi, kumush nitratning 1% eritmasi, ammiak, anilin, xlorid kislota (1:1) eritmasi, flyuroglytsin kristallari, benzin, rezortsin, shisha tayoqcha, pipetkalar, isitish uskunasi va probirkalar.

Ishni bajarish tartibi:

Probirkaga 1g furfurol va 4ml suv quyib, furfurol erugunsha chayqating.

a). Furfurolga fuksinsulfit kislotaning ta'siri.

Shisha oynachaga 2-3 tomshi fuksinsulfit kislota tomizib, ustiga 1tomchi furfurol eritmasidan qo'shing. Tomchilarni shisha tayoqcha bilan aralashiring. Bir ozdan keyin qizg'sh rang hosil bo'ladi.

b). Kumush oksid bilan reaksiyasi.

Buyum oynasiga bir tomchi kumush nitrat va bir tomchi ammiak tomizing, tomchilar aralashmasida kumush gidroksid cho'kmasi paydo bo'ladi. Uning ustiga yana bir tomchi ammiak qo'shsangiz, kumushning kompleks tuzi $[Ag(NH_3)_2]OH$ hosil bo'ladi.

Kompleks eritma ustiga bir tomchi furfurol tomizing. Oyna yuzasida yaltiroq dog' - «Kumush ko'zgu » hosil bo'ladi.

v). Flyuroglyutsin bilan reaksiyasi. Probirkaga 3 ml furfurol va 1 ml xlorid kislota soling. Aralashmaga flyuroglyutsin kristalidan 2 dona qo'shib, aralashmani qizdiring, bunda to'q yashil rang hosil bo'ladi.

Tajribalardan ko'rinib turibdiki, furfurol aromatik aldegidlarga xos xususiyatlarga ega, u «Kumush ko'zgu» reaksiyasiga oson kirishadi, fuksinsulfit kislota bilan rangli reaksiya beradi, fenilgidrazin bilan gidrozon hosil qiladi va hokazo.

Furfurol anilin va flyuroglyutsin bilan rangli reaksiyalari kondensatsiya reaksiyalari jumlasidandir. Furfurol kislotali muhitda (xlorid kislota, sirka kislota) anilin, benzin, rezortsinlar bilan ham kondensatlanib, rangli birikmalar hosil qiladi.

4- Laboratoriya ishi. Mavzu: Xinolin sintezi.

Ajratilgan vaqt: 4-soat.

Dars maqzadi: Xinolin sintezi va uning hosilalariga xos reaksiyalarni, hamda ularning kimyoviy xossalarini o'rganish.

Indentiv o'quv maqsadlari:

1. Xinolinni olinish reaksiyalari o'rganadi.
2. Xinolin va uning hosilalariga xos reaksiyalarni, hamda ularning kimyoviy xossalarini izohlab beradi.

Kerarli jihozlar va reaktivlar: Anilin-22g, nitrobenzol-17g, glitserin-85g, sulfat kislota konsentrlangan-92g, temir (II) sulfat-5g, natriy gidroksid (40%li), natriy nitrit, efir, yarim litrli yumaloq tubli kolba, qaytar sovitgich, termometr, yod-kraxmal qog'oz, suv hammomi va haydov kolbasi.

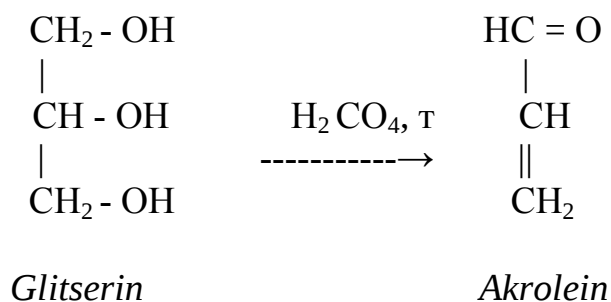
Ishni bajarish tartibi:

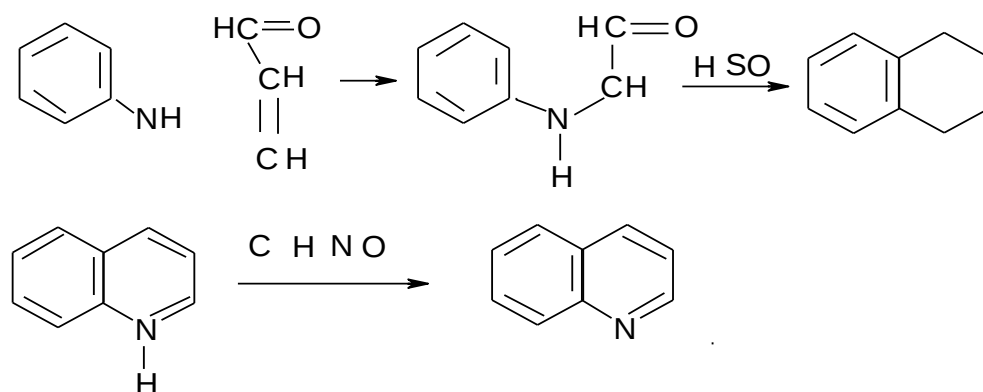
Xinolin sintezi barcha xinolin hosilalari, ya'ni benzaminlar ushun umumiy bo'lgan **Skraup** usuli bilan amalga oshiriladi. Dastlab mahsulot sifatida orto holatdagi bo'sh aromatik amin olinadi. U glitserin va sulfat kislota bilan orto holati bo'sh nitroaromatik birikma ishtirokida qizdiriladi.

Reaksiya jarayonida nitrobirikma amingacha qaytariladi va dastlabki amin singari reaksiyalarga kirishadi.

Reaksiya mexanizmi va uning sharhini xinolin sintezi misolida ko'raylik: kislota katalizatorligida amalga oshadigan reaksiyada aromatik aminlarga to'yinmagan aldegid (keton) larning birikishida karbonil saqllovchi birikma reaksion muhitga tayyor holda kiritilmaydi, balki reaksiya jarayonida hosil qilinadi.

Hinolin sintezi misolida glitserindan akrolein hosil bo'ladi. U anilinga birikkach, yangi bosqich reaksiya katalitik kondensatsiya amalga oshadi. Hosil bo'lgan 4-gidroksitetragidrohinolin suvsizlanib, digidroxinolin hosil qiladi. U o'z navbatida nitrobenzol ishtirokida oksidlanib, xinolinga aylanadi:





Hajmi yarim litrli yumaloq tubli kolbaga avval 5g temir sulfat gidrati, glitserin, anilin, so'ng nitrobenzol va oxiri 40g sulfat kislota soling. Aralashmani obdon shayqatib, kolbani sovitgich bilan berkiting.

Suyuqlikda pufakchalar paydo bo'lishi bilanoq isitishni to'xtating, reaksiya o'zicha issiqlik ajratib davom etaveradi. Aralashmaning qaynashi tugagach, qizdirishni yana 2,5soat davom ettiring.

So'ngra aralashmani 100°Cgacha sovitib, hajmi 1,5litr bo'lgan kolbaga o'tkazing.

Kolbaga oz-ozdan 40%li natriy gidroksid eritmasidan 105ml qo'shing va shiddatli suv bug'i bilan haydang, bunda xinon va reaksiyaga kirishmagan anilin, nitrobenzol haydaladi.

Haydalmagan 52g sulfat kislota qo'shib, muhitni kislotali qiling, uni 5°Cgacha soviting va 10% li natriy nitrit eritmasidan yod-kraxmal qog'oz ko'karguncha qo'shing (yod-kraxmal qog'oz haqida «Fenol sintezi» ga qarang).

Bunda anilin diazotlanadi, xinolin esa uchlamchi amin bo'lgani uchun o'zgarmay qoladi. Aralashmani natriy gidroksib eritmasi bilan ishqoriy muhitgga o'tkazing, bunda ajraydigan erkin xinolinni yana suv bug'i bilan haydab oling.

Haydalmadan xinolinni efir bilan (25ml dan 3marta) ekstraktsiya qiling. Ekstrakti quruq o'yuvshi natriy bilan quriting va uni haydov kolbasiga o'tkazib, avval efirni, so'ng, havo sovitgichi yordamida xinolinni haydang. Unumi 20-21g.

Toza xinolin 238°Cda qaynaydi, zishligi $d_{4}^{20} + 1,093$, nur sindirish ko'rsatkishi $n_D + 1,6228$.

5- Laboratoriya ishi.Mavzu: Choydan kofein olishi.

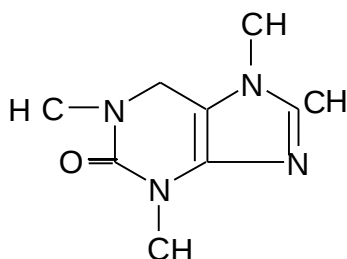
Ajratilgan vaqt: 4-soat.

Dars maqzadi: Talabalarga bir necha geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalarni olinishini tushuntirish.

Indentiv o'quv maqsadlari:

1. Tarkibida bir necha geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalarni o'ganadi.
2. Kofeinning tibbiyotdagi ahamiyati izohlab beradi.
3. Alkaloidlarning xossalari tushuntirib beradi.

Kerarli jihozlar va reaktivlar: Choy-50g, magniy oksid-25g, sulfat kislota, xloroform-150ml, xlorid kislota, paxta, filtr qog'oz, ammiak, 750ml li sig'imli kolba, soat, termometr, suv hammomi va gaz gorelkasi.



Kofein (1, 3, 7 – trimetil - 2, 6 - dioksipurin) – purinning hosilasi hisoblanib, u choyda va kofeda uchraydigan asosiy alkaloidlardan biri hisoblanadi.

Choy bargi tarkibidagi alkaloidlarning umumiy miqdori 2-5% atrofida bo'lib, kofeinning miqdori 3%gacha boradi, qolganini esa teofillin, teobromin tashkil etadi.

Kofeinning kishi organizmiga foydali ta'siri bo'lib, undan tibbiyotda keng foydalaniladi. U markaziy nerv sistemasiga muskul to'qimalariga, yurak harakatiga va buyrakka ta'sir etib, kishi organizmida modda almashinuv intensivligini orttiradi.

Shuning uchun ham hozirgi vaqtda choy fabrikalarining shiqindilari va dag'al choy bargidan kofein olinmoqda.

Keyingi yillarda choy bargidan katexinlar aralashmasi P vitamin olishdan oldin kofeinni ajratib olish texnologiyasi ishlab shiqildi.

Ishni bajarish tartibi:

750ml li sig'imli kolbada 50g yaxshi maydalangan choy olib, 25g magniy oksidning 150ml suvdagi loyqasi (vzves) va 250ml suv olib, 10-15 daqiqa qaynatiladi. Suvli eritma dekantatsiya qilinib, paxta orqali filtrlanadi.

Kolbadagi choy yana 2 marta 150ml dan suv bilan qaynatilib ekstraktsiya qilinadi.

Suvli ekstraktlar birlashtirilib 25ml suyultirilgan sulfat kislota qo'shib (qizil kongo qog'ozi bo'yicha) kislotali muhit hosil qilinadi va eritmani chinni kosaga solib, uchdan bir qismi qolguncha suv hammomida bug'lantiriladi.

Issiq eritma buklama filtdan o'tkazilib filtrlanadi va filtrat besh marta (30ml dan) xloroform bilan ekstraktsiya qilinadi.

Xloroformli ekstrakt oldin suyultirilgan ishqor eritmasi bilan, so'ngra suv bilan yuvilib xloroform suv hammomida haydaladi. Kolbada qolgan kofein 8-10ml issiq suv bilan qaytadan kristallantiriladi. *Miqdori:0,8-1gr. Kofein oq ipaksimon igna hoida kristallanad. Uning suyuqlanish harorati:234⁰C.*

6- Laboratoriya ishi. Mavzu: Tamakidan nikotin olish.

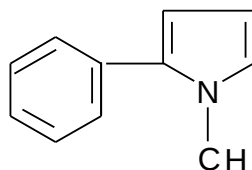
Ajratilgan vaqt: 4-soat.

Dars maqzadi: Talabalarga tarkibida azot tutgan geterotsiklik birikmalar va ularni olinishini tushuntirish.

Indentiv o'quv maqsadlari:

1. Bir necha geteroatomli geterotsiklik birikmalar izohlab beradi.
2. Alkaloidlar kimyosi tushuntirib beradi.
3. Bir necha geteroatomli geterotsiklik birikmalarning tabiatdagi ta'siri izohlab beradi.

Kerarli jihozlar va reaktivlar: Tamaki-100g, dietil efir-150mg, so'ndirilgan ohak-15g, oksalat kislota-20-30g, o'yuvchi natriy (NaOH, HCl), 2%li kremniy volfram kislota, metil iodid, metil spirt, pikrin kislota, sirka kislota, n-butil spirt, Dragendorf reagenti, chinni havoncha, suv hammomi, termometr, soat, filtr qog'ozlar, ajratgich voronka, shisha nay, parafin hammomi va haydov kolbasi.



Nikotin

Nikotin-(1-metil-2-pirrolidin)-piridin bo'lib, tamakida uchraydigan asosiy alkaloid hisoblanadi.

U ituzumlar (Solanase) oilasiga kiruvchi o'simlik-chilim tamaki (*Nicotiana glauca*) va tamaki (*Nicotiana glauca*) da limon kislotaning tuzi hoida ushraydi. Har ikkala o'simlik bargi tarkibida o'simlikning naviga, o'sadigan eriga qarab, 0,3-6% nikotin bo'ladi.

Tamaki bargidan limon kislota va nikotin kislota (PP-vitamin) ham olinadi. Nikotin zaharli bo'ganligi ushun u bilan ishlashda ehtiyot bo'lish zarur.

Ishni bajarish tartibi

100g tamaki chinni havonchada 15g so'ndirilgan ohak bilan ezib maydalanadi va aralashmani yumaloq tubli kolbaga solib suv bug'i bilan haydaladi; haydash xlorid kislota qo'shib kislotali muhit hosil qilingan namuna distillat 2% kremniy volfram kislota eritmasi bilan cho'kma bermaguncha davom ettiriladi.

So'ngra distillat maydalangan oksalat kislota bilan kislotali muhitga keltirilib, suv hammomida sharbat holiga kelguncha bug'lantiriladi.

Quyuqlashtirilgan eritma sovutilgandan so'ng nikotin oksalati va tamakida bo'lgan boshqa alkaloidlarning tuzlari cho'kadi.

Sho'kma filtrlanadi va erkin holdagi alkaloidni olish uchun cho'kma 30%li ishqor eritmasi bilan ishlangandan so'ng, eritma 3-4 marta (har gal 30-40ml dan) efir bilan ekstraksiya qilinadi.

Efirli ekstrakt potash bilan quritilib, haydaladi va kolbada qolgan organik asosning yig'indisi (summasi), pipetkasimon qilib tayyorlangan shisha nay yordamida ikki yonida yopiq o'simtasi bo'lgan 3-5ml sig'imli haydash kolbasiga solib, parafin hammomi bilan vakuumda haydaladi.

Distillat oldindan tortilgan pipetkasimon nayga yig'ilib, uning miqdori aniqlanadi va olingan modda shu idishning o'zida kavsharlangan holda saqlanadi.

Bu olingan asosning tarkibida oz miqdorda bo'lsa ham, boshqa alkaloidlar bo'ladi. Nikotinning qaynash harorati- 247°C (760mm.sim.ust.); 120°C . (14mm).

Yangi haydalgan nikotin rangsiz, hidsiz moysimon suyuqlik bo'lib, u turishi bilan yopishqoq holga kelib, qorayib ketadi. Nikotin ko'p organik erituvchilarda va suvda yaxshi eriydi.

Foydalanilgan asosiy adabiyotlar.

1. O.S. Sodiqov, Q.S. Sultonov, O.Y. Yo'ldoshev. "Organik ximiya" «O'qituvchi» nashriyoti. 1971y.
2. J. Jalilov. «Organik ximiyadan rraktikum» «O'qituvchi» Toshkent. 1987y.
3. S.Yu. Shomahmudov, X.T.Xoldorova «Organik sintezdan rraktikum» Toshkent. 1979y.
4. I.I. Grandberg. «Organisheckaya ximiya» Moskva. «Drofa» 2002g.
5. I. P. Pirmuhamedov. «Organik ximiya» Toshkent. «Medisina» 1987y.
6. B. Umarov. «Organik kimyo» «Iqtisod - moliya» Toshkent. 2007yil.

«Geterotsiklik birikmalar kimyosi» fanidan test topshiriqlari

1. Furan molekulasidagi bitta metin guruhi azotga almashtirilsa _____ va _____ hosil bo'ladi.

A. Piridin

V. β -diketon, β -ketoal'degidlar

S. Oksazol, izoksazol

D. Sul'fatiazol

2. Oksazollar kuchsiz asoslardir, ulardan _____ hidi keladi, kislota qo'shib qizdirilganda parchalanadi.

A. Piridin

V. β -diketonlar, β -ketoal'degidlar

S. Oksazol, izoksazol

D. Sul'fatiazol

3. Izoksazollar _____ ning monoksimlaridan suv tortib olinganida hosil bo'ladi.

A. Piridin

V. β -diketonlar, β -ketoal'degidlar

S. Oksazol, tiazol

D. Sul'fatiazol

4. Tiazolning bir qator hosilalari _____ deb ataluvchi dorilar gruppasini tashkil etadi.

A. Nitrosul'fatiazol

V. Sul'fatiazollar

S. Tetratiazollar

D. Benzatiazollar

5. Tiazol uchuvchan suyuqlik, undan _____ hidini eslatuvchi hid keladi.

A. Piridin

V. Benzol

S. Fenol

D. Xloroform

6. Sul'fatiazol qanday modda sifatida ishlatiladigan modda.

A. Agrokimyoda zaharli ximikat

V. Texnikada bo'yoq

S. Sanoatda bog'lovchi modda

D. To'g'ri javob yo'q

7. Penitsillin molekulasida tiazolidin halqasi _____ tsikli bilan kondensirlangan bo'ladi.

A. Piridin

V. Benzol

S. fenol va α -laktam

D. β -laktam

8. Pirazol 70° da suyuqlanadigan kristall modda, uning hosilalari tabiatda topilgan emas. Ularning hammasi sintetik usullarda olinadi va _____ hamda _____ sifatida ishlatiladi.

A. Diazometan, atsetilen

V. Dori moddalar, bo'yoqlar

S. 1,3- diketon, gidrazinlar

D. Diazotirlanish, gidrazinlar

9. Pirazol _____ va _____ dan olinadi.

A. Diazometan, atsetilen

V. Dori moddalar, bo'yoqlar

S. 1,3-diketon, gidrazinlar

D. Diazotirlanish, diazoniyl tuzlar

10. Pirazol gomologlarini _____ va _____ dan olish mumkin.

A. Diazometan, atsetilen

V. Dori-darmonlar, bo'yoqlar

S. 1,3-diketon, gidrazinlar

D. Diazotirlanish, diazoniyl tuzlari

11. Pirazol _____.

A. Kuchsiz asos

V. Kuchli kislota

S. Kuchli asos

D. Kuchsiz kislota

12. Pirazol nitrolanganda qanday birikma hosil bo'ladi.

A. 2-nitropirazol

V. 3-nitropirazol

S. 4-nitropirazol

- D. 5-nitropirazol
13. 4-aminopirazol _____ va _____ bilan reaksiyaga kirishishi mumkin.
- A. Diazometan, atsetilen
- V. Dori-darmonlar, bo'yoqlar
- S. 1,3-diketon, gidrazinlar
- D. Diazotirlanish, diazoniyl tuzlari
14. Pirazol spirtga natriy qo'shilganda hosil bo'layotgan vodorod bilan qaytarilsa quyidagi qaysi moddaga aylanadi.
- A. Oksipirazol
- V. Pirrolidon
- S. Pirazol
- D. To'g'ri javob yo'q
15. Antipiridin _____ harakterga ega.
- A. Asos
- V. Kislota
- S. Tuz
- D. Amfoter
16. Antipiridin kimyoviy xossalari jihatidan qanday birikmalarga o'xshaydi.
- A. Benzol
- V. Fenol
- S. Aminlar
- D. Aromatik aminlar
17. Imidazol qaysi geterotsiklik birikmaning izomeri hisoblanadi.
- A. Pirazol
- V. Antipiridin
- S. Pirazolon
- D. Piramidon
18. Xinolin qaysi kimyogar olimning usuli yordamida olinadi.
- A. Yu.K. Yur'ev.
- V. Gofman
- S. Skraup
- D. Chichibabin
19. Pirrol birinchi marta nimadan olingan?
- A. Qahrabo kislota imidini rux kukuni ishtirokida haydab
- V. Toshko'mir smolasida va suyak quruq haydalganda hosil bo'lgan moy tarkibidan topilgan.
- S. 1,4-diketonlarga ammiak ta'sir ettirib olingan.
- D. Tabiiy moddalardan olingan.
20. Indol rangsiz qattiq modda. Undan _____ hidi keladi.
- A. Ahlat hidi
- V. Chumoli hidi
- S. Ko'lansa hidli
- D. Palag'da tuxum hidi
21. Geteroatom deb, tarkibida _____ bo'lmagan organik asosga ega bo'lgan moddalarga aytiladi.
- A. Uglerod atomi
- V. Uglerod va kislorod atomi
- S. Uglerod atomi va azot atomi
- D. Oltingugurt atomi
22. Eng muhim geterotsiklik birikmalarda ishtirok etadigan atomlarni ko'rsating.
- A. Uglerod, kislorod, fosfor
- V. Uglerod, kislorod, oltingugurt
- S. Uglerod, kislorod, azot
- D. Kislorod, oltingugurt, azot
23. Eng oddiy geterotsiklik birikmalarga _____ va _____ misol qilib ko'rsatish mumkin.
- A. Purin va piridin
- V. Furan, tiofen va pirrol
- S. Tiazol, indol va purin
- D. Imidazol, benzol
24. Molekulasida bitta geteroatom bo'lgan geterotsikllarda geteroatom _____ raqami bilan belgilanadi.
- A. 1
- V. 2
- S. 3
- D. 4
25. Geterotsiklik birikmalarning ba'zilar _____ xossaga ega bo'ladi.

- A. Alifatik
V. Alitsiklik
S. Geterotsiklik
D. Aromatik
26. Tiofan alifatik tioefirlar singari ko'lansa hidli modda, permanganat va nitrat kislota ta'sirida oksidlanib _____ va _____ hosil qiladi.
A. Tiofen va benzotiofen
V. Tiofin va tsiklometiltiofin
S. Furan va pirrol
D. Sul'foksid va sul'fon
27. Tiofen permanganat ta'sirida oksidlanmaydi, nitrat kislota ta'sirida nitrolanadi, _____ va _____ hosil qilmaydi.
A. Tiofen va benzotiofen
V. Tiofin va tsiklometiltiofin
S. Furan va pirrol
D. Sul'foksid va sul'fon
28. Tiofenning va tiofen hosilalarining fizik-kimyoviy xossalari ham _____ va uning hosilalarinikiga o'xshash.
A. Tiofan
V. Tiofin
S. Benzotiofen
D. Benzol
29. Tiofen barqarorligi jihatdan _____ ga ancha yaqin turadi.
A. Tiofan
V. Tiofin
S. Benzotiofen
D. Benzol
30. Furan _____ suyuqlik, _____⁰ da qaynaydi, undan _____ hidi keladi, _____ da erimaydi.
A. Rangli, 30⁰, spirt, xloroform
V. Rangsiz, 31⁰, xloroform, spirt
S. Rangsiz, 31⁰, xloroform, suv
D. Rangli, 32⁰, efir, kislota
31. Furan birinchi marta _____ dekarboksillab olingan.
A. Furaxlorid kislota
V. Furan sur'ma xlorid kislota
S. Sliz kislota
D. Furan karbon kislota
32. α -furankarbon kislota _____ dan olinadi.
A. Furaxlorid kislota
V. Furan sur'maxlorid kislota
S. Sliz kislota
D. Furan karbon kislota
33. Furan tuzilishi va kimyoviy xossalari jihatidan _____ efirlariga o'xshaydi.
A. Fenol
V. Benzol
S. Vinil spirt
D. Dietil spirt
34. Furan va uning gomologlari ishqorlar ta'siriga chidamli, ammo suyultirilgan _____ ishtirokida qizdirilganda gidrolizlanadi.
A. Nitrat kislota
V. Nitrit kislota
S. Sul'fat kislota
D. Mineral kislota
35. Furan past haroratda galogenlanganda avval _____ modda hosil bo'ladi, keyin undan galogen vodorod ajralib chiqib _____ hosilaga aylanadi.
A. Diketonlar, dial'degidlar
V. Monogalogen, digalogenli
S. Digalogen, monogalogenli
D. To'g'ri javob yo'q
36. Mineral kislotalar ishtirokida furan _____ ga aylanadi.
A. Furankarbon
V. Furfurol
S. Smola

- D. To'g'ri javob yo'q
37. Furanni to'g'ridan-to'g'ri nitrat kislota ishtirokida nitrolab bo'lmaydi, chunki bunda halqa buzilib ketadi. Shuning uchun furan _____ va _____ ta'sirida nitrolanadi.
- A. Spirt, xloroform
V. Nitrobenzol, nitrotoloul
S. Piridin, atsetilnitrat
- D. To'g'ri javob yo'q
38. Furanni aniqlashda qanday birikma qo'llaniladi (foydalaniladi).
- A. Nitrat kislota
V. Sul'fat kislota
S. Piridin
D. Surma xlorid
39. Furan katalizatorlar ishtirokida, oddiy bosimda vodorodni biriktirib olib _____ hosil qiladi.
- A. Furan karbon
V. Pirosliz kislota
S. α -furan kislota
D. Tetragidrofuran
40. Yu.K. Yur'ev usuli qanday moddalar ishtirokida amalga oshiriladi.
- A. Suv, spirt, benzol
V. Suv, vodorod sul'fid
S. Suv, vodorod sul'fid va ammiak
D. Suv, alyuminiy oksid
41. Furfurol 162⁰ da qaynaydigan _____, _____ da ozgina eriydi, havo ta'sirida _____ ga aylanadi.
- A. Rangsiz suyuqlik, xloroform, smola
V. Rangsiz suyuqlik, spirt, emulsiya
S. Rangsiz suyuqlik, suvda, smola
D. To'g'ri javob V va S
42. Furfur sanoatda yog'ochni va pentazanli qishloq xo'jaligi chiqindilarini _____ olinadi.
- A. Degidratlab
V. Hidrogenlab
S. Gidrolizlab
D. Haydab
43. Furfurol molekulasida _____ borligi tsikldagi vodorod atomlarining reaksiyaga kirishish xususiyatini susaytiradi.
- A. Metil
V. Etil
S. Karbon kislota
D. Al'degid grupp
44. Furfurol kimyoviy xossalari jihatidan _____ ga o'xshaydi.
- A. Fenollar
V. Benzollar
S. Benzal'degid
D. Al'degidlar
45. Furfurol _____ uchun xos bo'lgan hamma reaksiyalarga kirishadi.
- A. Fenollar
V. Benzollar
D. Benzal'degidlar
D. Al'degidlar
46. Furfurol oksidlanganda _____ kislotaga aylanadi.
- A. Furan
V. Furankarbon
S. Pirosliz
D. V va S
47. Texnikada furfurol _____ erituvchi sifatida, chunonchi murakkab uglevodorodlar aralashmasini tarkibiy qismlarga ajratishda va _____ olishda ishlatiladi.
- A. Yaxshi, surkov moylari
V. Selektiv, naylon tola
S. Yomon, parfyumeriya mahsulotlari
D. Fenol-al'degid smola
48. Furfurol _____ olishda ham ishlatiladi.
- A. Surkov moylari
V. Naylon tola
S. Parfyumeriya mahsulotlari

D. Fenol-al'degid smola

49. Furankarbon kislota 270^0 gacha qizdirilsa _____ ajratib chiqarib, furanga aylanadi.

A. Al'degid

V. Karbon kislota

S. Karbonat angidrid

D. To'g'ri javob yo'q

50. Furankarbon kislotaning yadrosi ancha barqarordir. Suvsiz muhitda galogenlanganda, nitrolanganda va sul'folanganda _____ reaksiyasi halqaning α -holatida sodir bo'ladi.

A. Birikish

V. O'rin olish

S. Zanjir uzilishi

D. Almashinish

51. Xinolin qanday birikmalar yordamida α -oksixinolin hosil qiladi.

A. Akridin

V. Piridin

S. Kaliy gidroksid

D. Natriy

52. Tiofen _____ ga aralashgan holda uchraydi.

A. Tiofan

V. Furan

S. Benzol

D. Fenol

53. Tiofen sanoatda _____ va _____ bug'idan olinadi.

A. Benzol va oltingugrt

V. Fenol va oltingugrt

S. Butan va oltingugrt

D. To'g'ri javob yo'q

54. 300^0C gacha qizdirilgan temir kolchedani ustidan _____ o'tkazilganda tiofen hosil bo'ladi.

A. Ammoniy xlorid

V. Alyuminiy oksid

S. Atsetilen

D. Vodorod sul'fid

55. Al'degidlar bilan vodorod sul'fid aralashmasi qizdirilgan _____ ustidan o'tkazilsa ham, tiofen va uning gomologlari hosil bo'ladi.

A. Ammoniy xlorid

V. Alyuminiy oksid

S. Atsetilen

D. Vodorod xlorid

56. Tiofen necha usulda olinadi.

A. 1

V. 2

S. 3

D. 4

57. Tiofen o'rin olish reaksiyalariga ko'pchilik hollarda _____ ga qaraganda oson kirishadi.

A. Furan

V. Pirrol

S. Benzol

D. Imidazol

58. Tiofen necha xil o'rin olish reaksiyalariga kirishadi.

A. 2

V. 4

S. 5

D. 7

59. Tiofen uchun eng xos reaksiya uning _____.

A. Formal'degid va vodorod xlorid yordamida xlormetillanishidir.

V. Simob tuzlari yordamida simoblanishidir.

S. Atsetilen xlorid yordamida alyuminiy xlorid ishtirokida atsetillashdir.

D. To'g'ri javob yo'q

60. Tiofen 4 atom xlorni biriktirib olib, to'yingan _____ hosil qiladi.

A. Aromatik modda

V. Uglevodorodlami

S. Kristall modda

- D. Smola
61. Tiofen 4 ta vodorodni biriktirib olib, _____ hosil qiladi.
 A. Portlovchi modda
 V. Smola
 S. Tetragidrotiofan
 D. Tetragidrotiofen
62. Pirrol birinchi marta qanday moddalar tarkibidan topilgan.
 A. Qahrabo kislota imidi
 V. Toshko'mir smolasida va suyak quruq haydalganda hosil bo'ladigan moy
 S. Pirrol hosilalari
 D. To'g'ri javob yo'q
63. Sanoatda pirrol Yu.K.Yur'ev usuli orqali qaysi geterotsiklik birikmaga ammiak ta'sir ettirib olinadi.
 A. Tiofen
 V. Tienil radikali
 S. Furan
 D. Pirrol hosilalari
64. _____ va 1,4-butandiol bug'i 200° da alyuminiy oksid va toriy oksid aralashmasi ustidan o'tkazilsa, pirrol ko'p miqdorda hosil bo'ladi.
 A. Vodorod
 V. Xlorid kislota
 S. Oltingugurt va azot
 D. Ammiak
65. Pirrol va uning hosilalari necha xil usulda olinadi.
 A. 4
 V. 5
 S. 6
 D. 7
66. Indolni birinchi marta 1866 yilda A.Bayer indigo parchalanganda hosil bo'ladigan oksindolni _____ ishtirokida haydab sintez hilgan.
 A. Toshko'mir
 V. Jasmin moyi
 S. Toshko'mir qatroni
 D. Rux kukini
67. Indol kimyoviy xossasi jihatidan _____ eslatadi, ya'ni havoda turganida tez qorayib ketadi.
 A. Furanni
 V. Tiofenni
 S. Pirrolni
 D. Benzolni
68. Indol _____ singari, kaliyli tuz, magniy-organik birikma bilan reaksiyaga kirishib esa tegishli moddalar hosil qiladi.
 A. Furan
 V. Tiofen
 S. Pirrol
 D. Benzol
69. Indol molekulasida elektronlar zichligi 3-holatda _____, 2-holatda esa undan _____.
 A. Toq, juftroq
 V. Orto, para holatda bo'ladi
 S. Meta, orto holatda bo'ladi
 D. Ko'proq, kamroq
70. Indol diazoniyl tuzlari bilan reaksiyaga kirishganda _____ olinadi.
 A. 3-azohosila
 V. 2-azohosila
 S. Orta va para hosila
 D. To'g'ri javob yo'q
71. Indolga Grinyar reaktivi ta'sir ettirib olingan magniy iodindolga galogenalkil ta'sir ettirilsa _____ hosil bo'ladi.
 A. Magniy iodindollar
 V. Galogenindollar
 S. 2-alkilmagniyindollar
 D. 3-alkilindollar
72. Indol _____ katalizatorligida _____ bilan qaytarilganda, 2,3-digidroindol, ohistalik bilan oksidlanganda indigo, atsetillanganda 1-atsetil va 1,3-diatsetil indol hosil bo'ladi.

- A. Rux kukini, temir
 V. Platina, vodorod
 S. Temir, vodorod
 D. Rux kukini, vodorod
73. Indol hosilalari biologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalardir, ulardan ba'zilar _____ ishlatiladi.
 A. Biologiyada
 V. Tibbiyotda va formatsevtikada
 S. Kimyoda
 D. Texnikada
74. Triptofanni sintez yo'li bilan quyidagi qanday moddalardan olish mumkin.
 A. Benzoldan
 V. Fenoldan
 S. Furandan
 D. To'g'ri javob yo'q
75. _____ o'txo'r hayvonlar va odamlar peshobida sul'fat kislotaning kaliyli tuzi holida uchraydi.
 A. Indoksil
 V. Oksindol
 S. Izatin
 D. Dioksindol
76. Quyidagi qaysi moddani 1881 yilda A. Bayer o-nitrofenilpropiol kislota efiridan sintez qilgan.
 A. Indoksilni
 V. Oksindolni
 S. Izatinni
 D. Dioksindolni
77. _____ bilan _____ reaksiyaga kirishib qizil indigo hosil qilishi ham mumkin.
 A. Indoksil, rux kukini
 V. Indoksil, izatin
 S. Indoksil, oksindol
 D. Izatin, dioksindol
78. Quyidagi qaysi modda o-aminobodom kislota laktamidir.
 A. Indoksil
 V. Oksindol
 S. Izatin
 D. Dizoksindol
79. Quyidagi qaysi modda 1841 yilda indigoni oksidlab olingan.
 A. Indoksil
 V. Oksindol
 S. Izatin
 D. Dizoksindol
80. Indoksil kislota tuziga ishqor eritmasi ta'sir ettirilganda karbornat angidrid ajralib chiqib _____ hosil bo'ladi.
 A. Indoksil
 V. Oksindol
 S. Izatin
 D. Dizoksindol
81. Indigo odatdagi erituvchilarda, kislota va ishqorlarda erimaydi, u qizdirilganda _____ da eriydi.
 A. Benzol
 V. Fenol
 S. Xloroform
 D. Anilin
82. Indigo nitrat kislota yordamida oksidlanganda qizil modda _____ hosil bo'ladi.
 A. Indoksil
 V. Oksindol
 S. Izatin
 D. Dizoksindol
83. Indigo qaysi usulda olinishidan qat'iy nazar, hamma vaqt _____ shaklda bo'ladi.
 A. Keto
 V. Enol
 S. Trans
 D. TSis
84. Indigo _____ gruppalar uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirishmaydi.
 A. Fenil
 V. Metoksil

- S. Keto
D. Karboksil
85. Benzol halqasidagi bir metin gruppaga geteroatomlarga almashtirilsa, quyidagicha tuzilgan moddalar hosil bo'ladi, bu moddalar _____ .
A. Furan, tiofen, pirrol
V. Pirrol, prolin, pirralidon
S. Piran, tiopiran, piridin
D. To'g'ri javob yo'q
86. γ -piran hosilalari tabiatda qanday tarqalgan.
A. Ion holatda
V. Tuz holida
S. Keng tarqalgan
D. Beqaror
87. γ -pironning suvdagi eritmasi qanday muhitga ega.
A. Neytral
V. Asosli
S. Kislotali
D. Piroksoniy
88. γ -pironni qaytarish qiyin, faqat _____ ishtirokidagina u tetragidropironga aylanadi.
A. Vodorod peroksid
V. Palladiy
S. Rux kukini
D. Benzol
89. γ -piron qanday moddalar ta'sirida parchalanadi, ya'ni bunda kislorod bog'i uziladi.
A. Asoslar va peroksidlar
V. Kislotalar
S. Ishqorlar
D. Tuzlar
90. Ko'pchilik o'simliklar va gullarga rang berib turuvchi sariq va jigarrang moddalar nima deb ataladi.
A. Xlorofillar
V. Flavonlar
S. Ksantoproteinlar
D. To'g'ri javob yo'q
91. Kvertsetin pigmenti nimalarda uchraydi.
A. Qayin daraxti po'stlog'ida
V. Toshko'mir qatronida
S. Neft tarkibida
D. Dub daraxtining po'stlog'ida
92. Ko'pchilik flavonlar ancha yuqori temperaturada suyuqlanuvchi qattiq moddalardir. Ular nimalarda yaxshi eriydi.
A. Spirtida, ishqor va kislotalarning suvdagi eritmalarida
V. Tuzlarda, spirtlarda va piridinda
S. Neytral tuzlar va xloroformda
D. To'g'ri javob yo'q
93. Piridin asoslari toshko'mir smolasidan _____ yordamida olinadi.
A. Oksidlar
V. Asoslar
S. Tuzlar
D. Kislotalar
94. Piridin 1854 yilda nimadan ajratib olingan.
A. Benzoldan
V. Toshko'mir qatronidan
S. Sintez usuli bilan
D. To'g'ri javob yo'q
95. Hozirgi kunda piridin va uning gomologlari qanday olinadi.
A. Benzol
V. Toshko'mir qatroni
S. Sintez usuli bilan
D. To'g'ri javob yo'q
96. Akrolein ammiak bilan kondensatlanganda qanday modda hosil bo'ladi.
A. β -pikolin
V. 2-metil-5-etilpiridin
S. Piperidin

D. 2-metil-5-etilpiridinamin

97. Piridin asoslarini, to'yingan aldegidlarga nima ta'sir ettirib olish mumkin.

A. Natriy gidroksid

V. Kaliy gidroksid

S. Etilamin

D. Ammiak

98. Piridin gomologlarining molekulyar og'irligi ortib borgan sari ularning nimalarda eruvchanligi kamayadi.

A. Spirtida

V. Suvda

S. Tuzlarda

D. Kislotalarda

99. Piridin va uning quyi gomoglari qanday moddalarni eritadi.

A. Ko'pchilik organik va mineral moddalarni

V. Yog' kislotalarni va organik moddalarni

S. Anorganik moddalarni

D. To'g'ri javob yo'q

100. Piridin tuzilishiga ko'ra qanday birikmaga o'xshaydi.

A. Fenolga

V. Benzotiofenga

S. Pirrolga

D. Benzolga

Javoblar:

1-s. 2-a. 3-v. 4-v. 5-a. 6-d. 7-d. 8-v. 9-a. 10-s. 11-s. 12-s.13-d.14-s.15-s.16-d.17-a.18-s.19-v. 20-a. 21-a. 22-d. 23-v. 24-a. 25-d. 26-d. 27-d. 28-d. 29-d. 30-s. 31-d. 32-s. 33-s. 34-d. 35-s. 36-s. 37-s. 38-d. 39-d. 40-s. 41-s. 42-s. 43-d. 44-s. 45-d. 46-d. 47-v. 48-d. 49-s. 50-v. 51-s. 52-s. 53-s. 54-s. 55-v. 56-d. 57-s. 58-d. 59-v. 60-s. 61-s. 62-v. 63-s. 64-d. 65-d. 66-d. 67-s. 68-s. 69-d. 70-a. 71-d. 72-v. 73-d. 74-d. 75-a. 76-a. 77-v. 78-d. 79-s. 80-a. 81-d. 82-s. 83-s. 84-d. 85-s. 86-s. 87-a. 88-v. 89-s. 90-v. 91-d. 92-a. 93-d. 94-v. 95-s. 96-a. 97-d. 98-v.99-a.100-d.

GLOSSARIY

Geterohalqali birikmalar - molekulasida uglerod atomlaridan tashqari, bir yoki bir nesha boshqa element atomlari bo'lgan halqali birikmalarga aytiladi.

Geteroatom deb, – tarkibida uglerod atomidan tashqari boshqa element atomi bo'lgan, organik asosli moddalarga aytiladi.

*Yadrodagis kislород hisobiga boradngan o`rin olish reaksiyasi* - Yu.K.Yurevning ko`rsatishisha, furan bug`i vodorod sulfid yoki ammiak bilan aralashtirilib 450°Sda alyuminiy oksid ustidan o`tkazilganda *furan*, *tiofen* va *pirrol* bir-biriga aylanib turadi.

Pirrol - Pirrol birinshi marta *toshko`mir smolasida* va *suyak quruq* haydalganda hosil bo`ladigan moy tarkibida topilgan. Pirrol bug`i xlorid kislotasi shimdirilgan tutayotgan sho`pga tegizilganda sho`pni yallig`lantirib yuboradi, pirrol degan nom shundan kelib shiqqan («pir» so`zi greksha olov demakdir). Pirrol hosilalari muhim biologik ahamiyati bor moddalardir. Muhim o`simlik alkaloidlari (nikotin, atropin, kokain va boshqalar), o`simliklar xlorofili, qonning qizil rang berib turuvshi moddasi — gemoglobin oqsillarni tashkil etuvshi ba`zi moddalar pirrol hosilalari hisoblanadi.

Gemin va xlorofill - qon va yashil o`simliklar pigmentlari pirrolning muhim hosilalaridir. Qonga qizil rang berib turuvshi modda — gemoglobin murakkab oqsil hisoblanadi. U gidrolizlansa *protein-globinga* va oqsil bo`lmagan modda — *geminga* parshalanadi. Gemin molekulasida metin (SH—) gruppalar orqali bog`langan to`rtta *pirrol yadrosi* va *koordinatsion bog`lar* orqali bog`langan *temir atomi* bo`ladi.

Xlorofill - barglarga yashil rang berib turuvshi pigment, tuzilishi jihatdan bir-biriga ansha yaqin turadigan ko`kimtir-yashil xlorofil-*a* va sarg`ish-yashil xlorofill-*b* dan iborat. Xossalari bir-biriga ansha o`xshash bo`lgan bu ikki pigmentni birinshi marta rus botanigi M.S.Svet xromotografik analiz yordamida bir-biridan ajratib olishga muvassar bo`lgan. *Xlorofillni* 1960-yilda **R.Vudvord** laboratoriyada sintez qilib olgan.

Kondensirlagan geterotsiklik sistemalar - Geterotsikli bir yoki ikki karbotsiklik halqani orto-holatda tutashgan (kondensirlagan) geterotsiklik sistemalar ham bor. Bu sistemalar tuzilishi bo`yisha *naftalinni*, *antratsenni* va kondensirlangan benzol halqali boshqa uglevodorodlarni eslatadi.

Azollar - bu gruppada moddalarga geteroatomlaridan kamida bittasi azot bo`lgan aromatik birikmalarga (*azollar deb* ataladi) aytiladi.

Piran hosilalari - yadrosida bitta karbonil gruppasi va ikkita qo`shbog` bor moddalar — pironlar piran qatorining eng muhim gomologlaridir. Piron hosilalari karbonil gruppaning kislородga nisbatan qaysi holatda turishiga qarab *α-piron* va *γ-piron* hosilalariga bo`linadi.

Flavonlar - ko`pchilik o`simliklar va gullarga rang berib turuvshi sariq va jigir rang moddalar — flavonlar — 2 fenilxromonning gidroksilli hosilalaridir (*Flavon* lotinsha *flavuz*—sariq so`zidan kelib shiqqan).

Alkaloidlar - tarkibida azot atomi bor va asos xossasiga ega bo`lgan murakkab tuzilishli moddalarga aytiladi.

M U N D A R I J A

1. Kirish.....	3
2.. Geterotsiklik birikmalar kimyosi fanidan o'quv dastur.....	4
3. Geterotsiklik birikmalar kimyosi fani bo'yicha ta'lim texnologiyalarini ishlab chiqishning kontseptual asoslari.....	9
4. Kirish. Geterotsiklik birikmalar kimyosi fani.....	11
5. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Furan.....	19
6. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Tiofen.....	30
7. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Pirrol.....	38
8. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Indol.....	54
9. Bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.....	72
10. Olti azoli geterotsiklik birikmalar (Piran hosilalari).....	82
11. Xinolin, izoxinolin, akridin va purin guruhi birikmalari.....	104
12. 1-Laboratoriya ishi. Furfurol sintezi.....	121
13. 2-Laboratoriya ishi. Furfurolni hosil qilish.....	122
14. 3-Laboratoriya ishi. Furfurolga hos reaksiyalar.....	123
15. 4-Laboratoriya ishi. Xinolin sintezi.....	124
16. 5-Laboratoriya ishi. Choydan kofein olishi.....	126
17. 6-Laboratoriya ishi. Tamakidan nikotin olish.....	127
18. Foydalanilgan adabiyotlar.....	128
19. Test topshiriqlari.....	129
20. Glossariy.....	138
21. Mundarija.....	139