

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

«GETEROTSIKLIK BIRIKMALAR»
fanidan zamonaviy pedagogik texnologiya asosida yozilgan
uslubiy majmua



Химическая посуда с реактивами
© Дмитрий Кутлаев / Фотобанк Лори



Guliston – 2010 yil.

“Geterotsiklik birikmalar” fani bo'yicha zamonaviy pedagogik texnologiya asosida yozilgan uslubiy majmua. bet.

B-5440400 **“Kimyo”** bakalavriyat ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

Uslubiy majmua Guliston davlat universiteti o'quv-metodik kengashi tomonidan (. . 2010 yil № sonli bayonnoma) nashrga tavsiya etilgan.

Tuzuvchi: "Umumiy kimyo" kafedrasida katta o'qituvchisi Alimov A.E.

Taqrizchi: kimyo fanlari nomzodi, dotsent Toshmamatov X.T



I. Kirish. «Geterotsiklik birikmalar fani»
mavzusidagi ma'ruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars mazmuni:</i> Talabalarga geterotsiklik birikmalar haqida tushunchlar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Geterotsiklik birikmalarning ahamiyatini o'rganadi. • Geterotsiklik birikmalarning aromatikligini izohlaydi. • Geterotsiklik birikmalarning kimyoviy xossalari tushuntirib beradi.	O'qituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</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'qituvchi
3-bosqich	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Geterotsiklik birikmalarning sinflanishini tushuntirish. ▪ Geterotsiklik birikmalarning umumiy tavsifi haqida ma'lumot berish. ▪ Geterotsiklik birikmalarning xossalari izohlaydi.	O'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun 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 reaksiya qobiliyatini tushuntiring. ▪ Geterotsiklik birikmalar va xalq xo'jaligi?	O'qituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvchi

Ma'ruza № 1

Mavzu: *Kirish. Geterotsiklik birikmalar fani.*

Mashg'ulot turi: ma'ruza

Ajratilgan soat: 4 soat

Asosiy savollar:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha 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.

Birinchi asosiy savol bo'yiicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga geterotsikllar, geterotsiklik birikmalarning siniflanishini tushuntirish.

Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

- Geterotsiklik birikmalarning farmatsevtikadagi ahamiyati.
- Geterotsiklik birikmalarning reaksiyon qobiliyati.

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

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

Birinchi asosiy savolning bayoni:

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

Hozirgi vaqtda halqaning hosil bo'lishida ko'p valentli barcha elementlar istirok etishi mumkin deb ayta olamiz. Lekin, ular ichida 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, besq va olti a'zoli sikllardan iborat moddalar *barqaror bo'ladi*, chunki besh va olti a'zoli sikllarda *kuchlanganlik* bo'lmaydi. Geterotsiklik

birikmalar ikki va undan ortiq sikllarning qoʻshilishidan hosil boʻlishi ham mumkin.

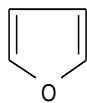
Geterotsiklik birikmalarning tuzilishi *alitsiklik* va *karbotsiklik* birikmalarnikiga qaraganda boshqacharoq va buning natijasida ularning kimyoviy xossalari ham ancha murakkab boʻladi.

Geterotsiklik birikmalarning *tabiatdagi* va *texnikadagi* ahamiyati nihoyatda katta. Chunonchi, oʻsimlik xlorofili, *geteroauksin*, *indigo*, *penitsillin*, *vitaminlar*, *alkaloidlar*, *pigmentlar* va hokazolar geterotsiklik birikmalardan iboratdir. Bulardan tashqari, muhim *kub boʻyoq* va *oltingugurtli boʻyoqlar*, *dori moddalar*—*sulfidin*, *sulfazol*, *akrixin*, *plazmozin* va boshqalar ham geterotsiklik birikmalar jumlasidandir.

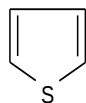
Baʼzi geterotsiklik birikmalar—etilen oksid, laktonlar, ikki asosli kislotalar kimyoviy xossalari jihatidan alifatik birikmalarga oʻxshash boʻladi. Xuddi shunga oʻxshash, *ftal anhidrid*, *ftalimid*, *kumarin* kabilar aromatik birikmalar bilan birga oʻrganilgan edi. Bu xil geterotsiklik birikmalar alifatik yoki, aromatik birikmalardan oson hosil boʻladi va ularga osongina aylanadi.

Kimyoviy reaksiyalar vaqtida geterotsiklik guruhini saqlab qoladigan, yaʼni barqaror geterotsiklik birikmalarning eng muhimlari toʻgʻrisida toʻxtalib oʻtamiz.

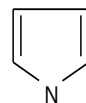
Geterotsiklik birikmalarning baʼzilari aromatik xossaga ega boʻladi. Bunday eng oddiy geterotsiklik birikmalarga *furan*, *tiofen* va *pirrolni* misol qilib koʻrsatish mumkin:



Furan



Tiofen

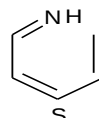
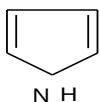
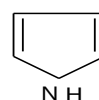
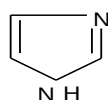
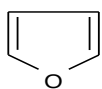


Pirrol

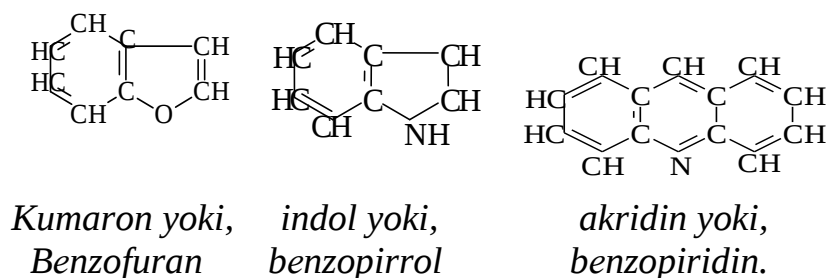
Bu geterotsikllar *benzol* singari, biriktirib olish reaksiyasiga qaraganda oʻrin olish reaksiyasiga oson kirishadi. Ular qaytaruvchi va oksidlovchilar taʼsiriga ham ancha barqaror moddalardir. Koʻpchilik geterotsiklik birikmalar geteroatomini almashtirishga moyil moddalardir. *Geteroatom deb*, – tarkibida uglerod atomidan tashqari boshqa element atomi boʻlgan, organik asosli moddalarga aytiladi.

Molekulasida bitta geteroatom bor geterotsikllarda geteroatom 1 raqami bilan belgilanadi. Agar siklda bir necha xil geteroatomlar boʻlsa, unda avval O ga-1, keyin N ga-2, soʻngra S ga-3 raqamlar qoʻyib chiqiladi, yaʼni ularni raqamlash (nomerlash) *kisloroddan* boshlanib, oxiri *oltingugutda* tamom boʻladi.

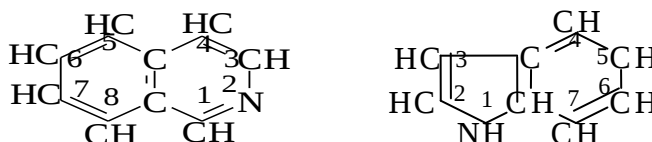
Besh aʼzoli geterotsikllardagi 2 va 5-holatlar α, α^1 bilan, 3 va 4-holatlar β, β^1 bilan olti aʼzolilardagi 2 va 6-holatlar α, α^1 bilan 3 va 5-holatlar β, β^1 bilan, 4-holat esa γ bilan belgilanadi. Agar siklda NH, N guryhlar boʻlsa, 1 raqam bilan NH guruh belgilanadi, yaʼni bunda O, S, NH, N tartib saqlanadi:



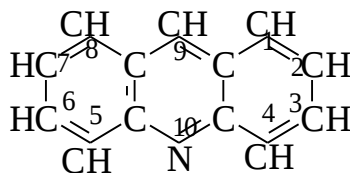
Kondensirlangan sikllari boʻlgan geterotsiklik birikmalar maxsus nomlar (kumaron, indol, akridin va hokazo) bilan ataladi. Ularni sikllar boʻyicha ham nomlash mumkin. Buning uchun geterotsikl nomi oldiga *benzo*, *nafto* kabi old qoʻshimchalar qoʻyiladi. Masalan:



Kondensirlangan sistemada agar geteroatom halqalar tutashgan joyda turmagan boʻlsa, raqamlash (nomerlash) halqalar tutashgan joyning yaqinida turgan atomlardan boshlanadi va bunda geteroatom eng kichik raqamga toʻgʻri kelishi kerak.



Agar geterotsikl ikki tomonidan karbotsiklik halqalar bilan tutashgan boʻlsa, eng koʻp raqam geteroatomga toʻgʻri keladigan qilib nomerlanadi:



Nazorat topshiriqlari:

- Geteroatom deb, tarkibida dan tashqari boshqa element atomlari boʻlgan, organik asosga ega boʻlgan moddalarga aytiladi.
 - Uglerod atomi
 - Uglerod va kislorod atomi.
 - Uglerod va azot atomi.
 - Oltingugurt atomi.
- Eng muhim geterotsiklik birikmalarda ishtirok etadigan element atomlarini koʻrsating.
 - Uglerod, kislorod, fosfor.
 - Uglerod, kislorod, oltingugurt.
 - Uglerod, kislorod, azot.
 - Kislorod, oltingugurt, azot
- Eng oddiy geterotsiklik birikmalarga va ni misol qilib koʻrsatish 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'zilari xossaga ega bo'ladi.

A. Alifatik.

B. Alisiklik.

S. Geterosiklik.

D. Aromatik

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga geterotsiklik birikmalarning umumiy tavsifini tushuntirish.

Ikkinchi asosiy savolga oid muammolar:

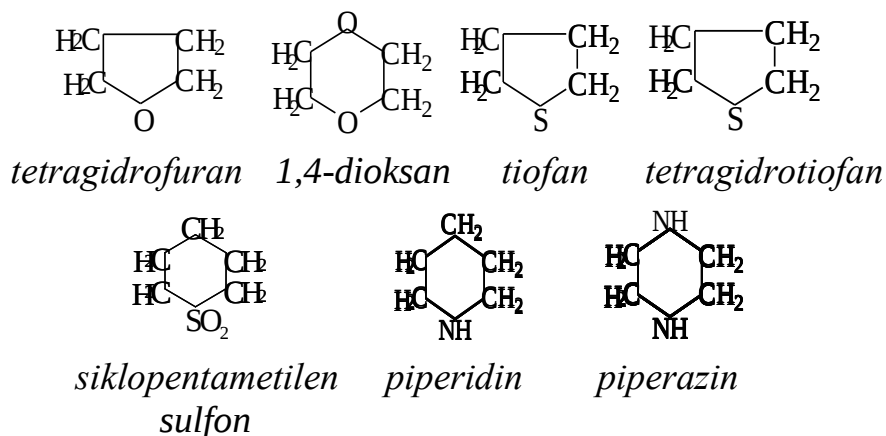
- To'yinmagan geterotsiklik birikmalarning aromatik xossalarga ega bo'lishi.
- To'yinmagan geterotsiklik birikmalarning π -elektronlarini hosil qilishi.

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

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

Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

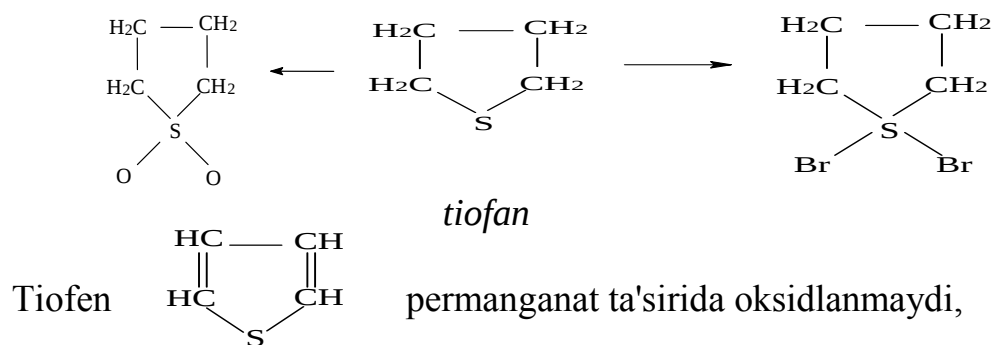
Aromatik xususiyatga ega bo'lgan to'yinmagan geterotsiklik birikmalar: To'yingan geterotsiklik birikmalar kimyoviy xossalari jihatidan o'ziga to'g'ri keluvchi (geteroatomli) ochiq zanjirli birikmalardan deyarli farq qilmaydi. Boshqacha qilib, aytganda bunday geterotsikllardagi geteroatomning tabiati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



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

Geteroatomdagi juft elektronlar bilan birga kon'yugirlangan qo'sh bog'larning bo'lishi ayni geterotsiklik birikmaning aromatik xossasini keltirib chiqaradi. Bu aytilganlarni oltingugurtli besh a'zoli geterotsiklda ko'rib chiqaylik.

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:

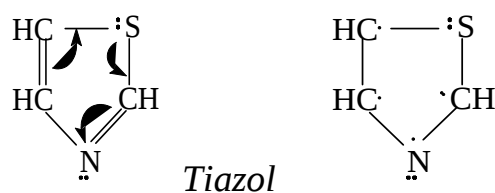


nitrat kislota ta'sirida nitrolanadi (xuddi benzoldagi singari, vodorod atomi nitrogruppaga almashinadi), *sulfoksid* va *sulfon* hosil qilmaydi. Tiofenning hidi *benzol* hidiga o'xshaydi. Tiofen benzolga qaraganda oson sulfolanadi. Aminotiofen esa anilin singari kuchsiz asosdir.

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

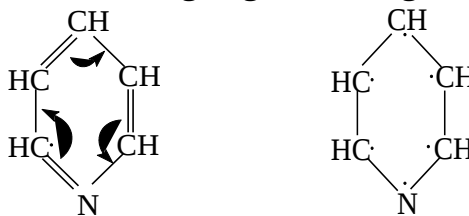
Benzol va uning hosilalari shuning uchun aromatik xossaga egaki, ular siklidagi har bir uglerod atomi bittadan 6ta π-elektron berib aromatik elektron sekstetni hosil qiladi. To'yinmagan besh a'zoli geterotsiklik birikmalarda esa to'rtta uglerod atomlari bittadan 4ta π-elektron, sikldagi tegishli geteroatom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

Furan va *pirrolning* aromatik xossaga ega bo'lishi ham tiofendagi kabi tushuntiriladi. Ikki xil geteroatom bo'lgan besh a'zoli geterotsiklik birikmalarda (imidazol, oksazol va tiazol), masalan, tiazolda, uchta uglerod atomi bittadan π-elektron (ya'ni uchta 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 chiqaradi.

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:

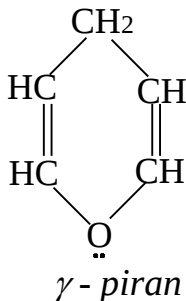


Pirazinda ham shu xil sistema mavjud:



Pirazin

Shularga o`xshash,  $\gamma$ -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 uchun benzol halqasi barqaror). Bu qiymat furan halqasi uchun 23 kkal, pirrol uchun 22,6 kkal, tiofen uchun esa 31 kkalga teng. Demak, *tiofen* barqarorligi jihatidan *benzol*ga ancha yaqin turar ekan.

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

Alifatik tioefirlardagi C—S bog` masofasi 1,82 Åga teng bo`lsa, *tiofenda* bu masofa 1,74 Åga qadar qisqargan. Yuqorida aytilganlar to`yinmagan geterotsiklik

birikmalarning ozmi-ko'pmi aromatik xossaga ega ekanligini izohlashga yordam beradi.

Nazorat topshiriqlari.

1. Tiofan alifatik tiofirlar singari ko'lansa 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 nitrollanadi, va hosil qilmaydi.

A. Tiofen va benzotiofen.

B. Tiofin va siklometiltiofin.

S. Furan va pirrol.

D. Sulfoksid va sulfon

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

A. Tiofan.

B. Tiofin.

S. Benzotiofen.

D. Benzol

4. Tiofen barqarorligi jihatidan ga ancha yaqin turadi.

A. Tiofan.

B. Tiofin.

B. 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, chet 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 uchun asosiy adabiyotlardan tashqari kutubxonada mavjud adabiyotlardan foydalanishlari mumkin:

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

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

3. O. S. Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1971 yil.

«Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar»
(Furan, furfurol va pirosliz kislota)
mavzusidagi ma'ruza ning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars mazmuni:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (furan, furfurol va pirosliz kislota) haqida tushunchlar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Furanning olinishi va kimyoviy xossalari tushuntirib beradi. • Furfurol va pirosliz kislotalarining fizik-kimyoviy xossalari izohlaydi.	O'qituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</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'qituvchi
3-bosqich	<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'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun savollar:</i> ▪ Furfurolning olinishi o'rganadi. ▪ Pirosliz kislota ning olinishi izohlaydi. ▪ Furanning olinishi o'rganadi. ▪ Furfurol va pirosliz kislotalarining xossalari o'rganadi. ▪ Furankarbon kislota ning ahamiyati.	O'qituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish:</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvchi

Ma'ruza № 2

Mavzu: *Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.*
Furan, furfural va pirosliz (furankarbon) kislota.

Mashg'ulot turi: ma'ruza
 Ajratilgan vaqt: 4 soat

Asosiy savol:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha 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.
- Furfural va pirosliz kislotalarining biologik xossalari.

Birinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga furan va uning olinishi va xossalarini tushuntirish.

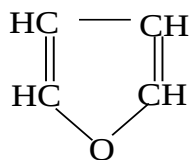
Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

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

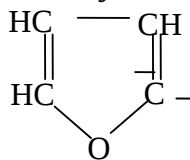
Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

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

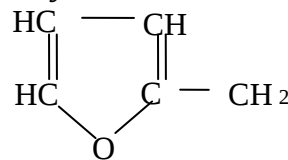
Birinchi asosiy savolning bayoni:



Furan



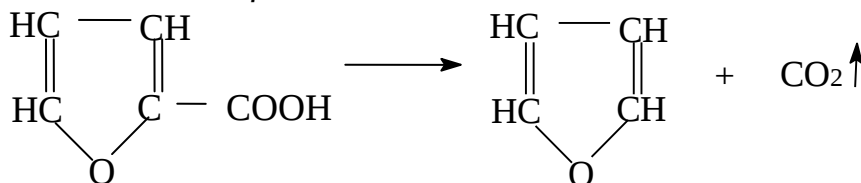
Furil radikal



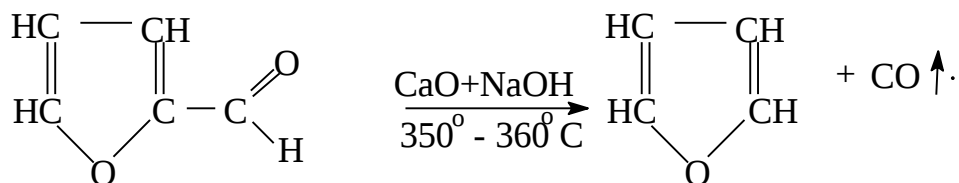
Funfuril radikali deb ataladi.

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

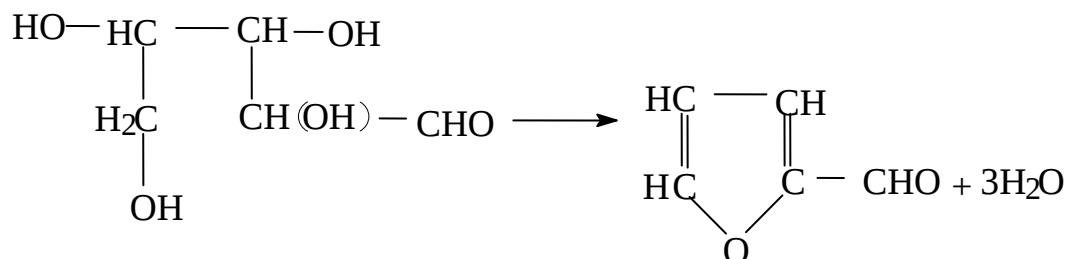
1. Furan birinchi marta furankarbon kislotani dekarboksillab olingan.



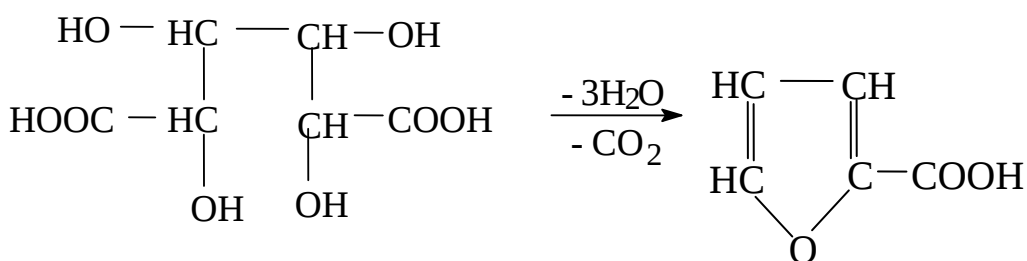
2. Natron ohak ustidan 350—360°Cda yoki, maydalangan nikel ustidan 200°Cda furfurol o'tkazilsa uglerod (II)-oksid ajralib chiqadi va furan hosil bo'ladi.



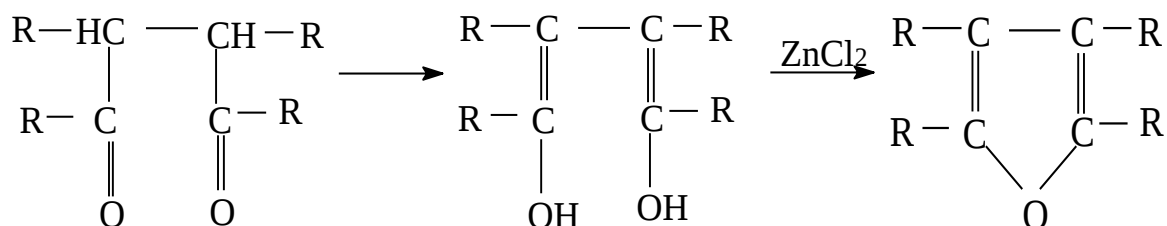
3. Furfurol furanning muhim hosilasi bo'lib, u pentazanlar gidrolizga uchratilganda hosil bo'ladigan pentozalarni degidratlab olinadi.



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



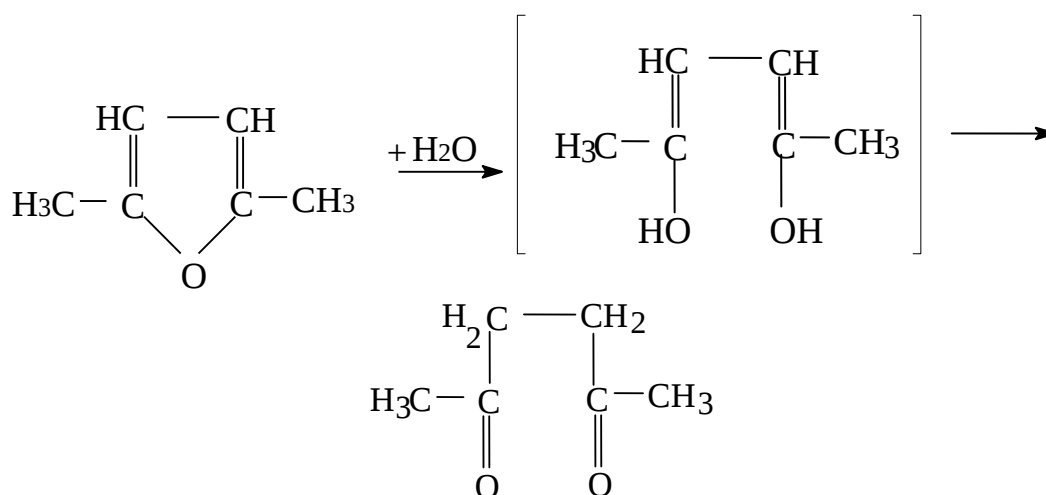
5. Tegishli 1,4-diketonlar va dial'degidlarni degidratlab furan gomologlarini olish umumiy usul hisoblanadi:



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. Chunonchi, bu xil efirlar, furan va uning gomologlari ishqorlar ta'siriga chidamli, ammo suyultirilgan mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda gidrolizlanadi.

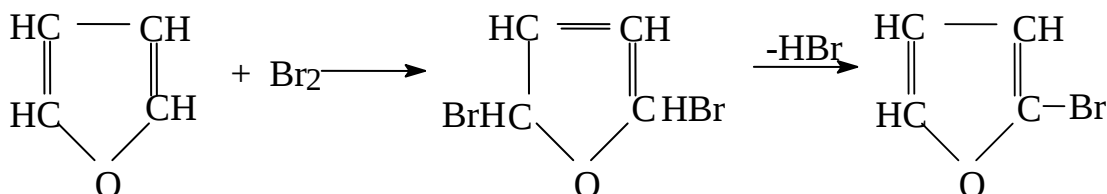
Furan gidrolizlanganda *kahrabo al'degid*, 2,5-dimetilfurandan esa atsetonilatseton hosil bo'ladi:



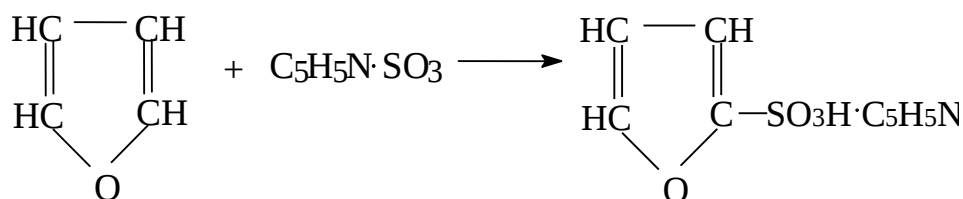
Atsetonilatseton

**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.

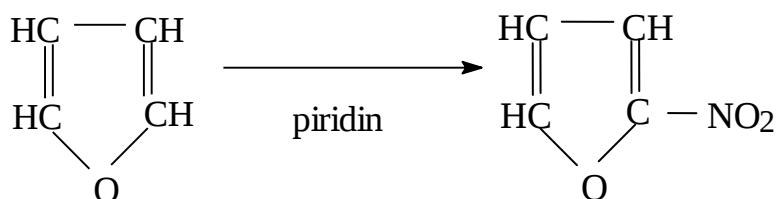
1. Furan past haroratda galogenlanganda avval *digalogenli* modda hosil bo`ladi, keyin undan *galogenovodorod* ajralib chiqib, *monogalogenli* hosilaga aylanadi:



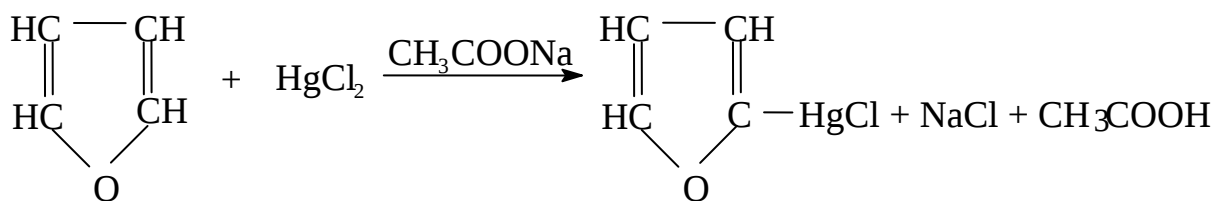
2. Mineral kislotalar ishtirokida *furan* smolaga aylanadi. Shuning uchun uni sulfolashda SO_3 va piridindan hosil bo`lgan kompleksdan foydalaniladi:



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

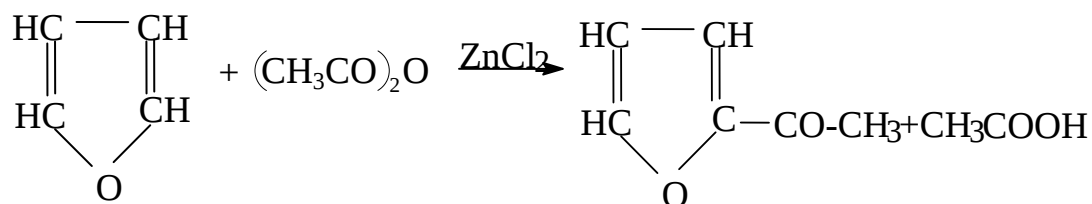


4. Simob (II)-xlorid *furan* bilan reaksiyaga kirishib quyidagi moddani hosil qiladi:

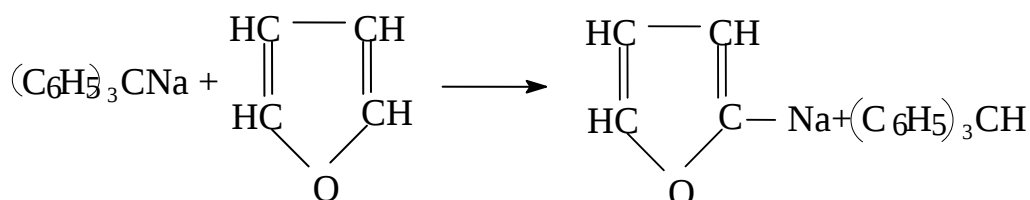


Bu reaksiyadan *furanni* aniqlashda foydalaniladi.

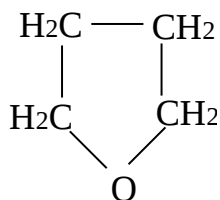
5. Furanni atsetillashda rux xlorid, qalay xlorid, titan xlorid va simob xloridlar katalizator sifatida ishlatiladi. Bu xil katalizatorlar alyuminiy xloridga qaraganda kuchsizroq kondensirlovchi moddalar hisoblanadi. Furan bunday katalizatorlar ishtirokida juda oson atsetillanadi, hatto bu reaksiyada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



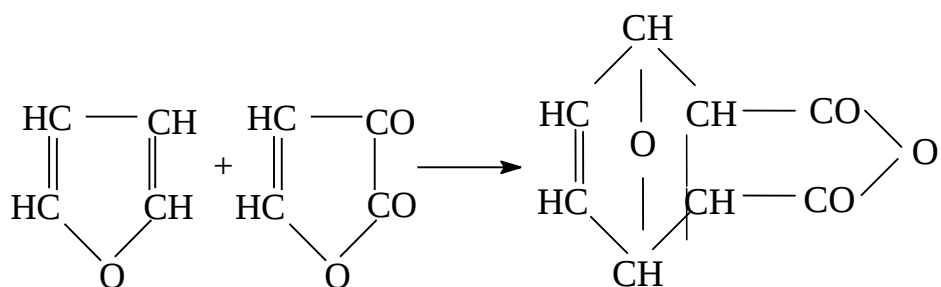
6. Furanga kaliy metali ta'sir ettirilsa furil kaliy hosil bo'ladi. Benzol bilan reaksiyaga kirishmaydigan trifenilmetilnatriy *furanni* osonlik bilan *furilnatriyga* aylantiradi.



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



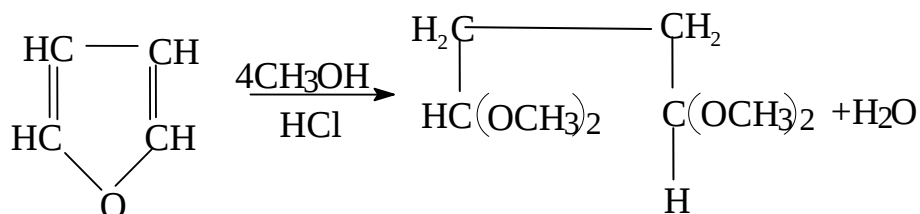
Galogenlarni biriktirib olish reaksiyasini yuqorida ko'rib o'tgan edik. Furan va uning hosilalari *malein angidridni* biriktirib olishi bilan ham benzoldan farq qiladi. Bunda ular konyugirlangan qo'sh bog'li **dienlar kabi, dien sinteziga kirishadi**:



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

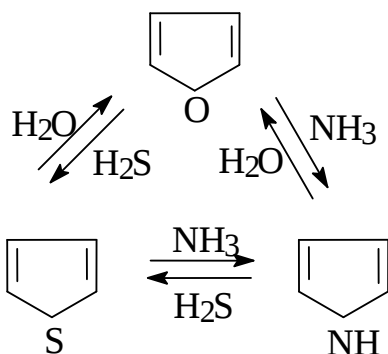
Kontsentrlangan xlorid kislota da reaksiya shiddatli borib aralashmaning rangi o'zgarib ketadi, suyultirilgan xlorid kislota da qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'ladi.

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



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

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



Ma'lumki, birinchi 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 uchun *oksi va aminofuranlar* beqaror bo'ladi.

Ikkinchi 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 turipti. Korxona ozuqa oqsili, etil spirti, furfurol va uning hosilalarini, hamda turli xildagi hamirturushlarni ishlab chiqaradi.

Nazorat topshiriqlari.

1. Furan suyuqlik, °Cda 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 chidamli, 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 gologenovodorod ajralib chiqib 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, chunki bunda halqa buzilib ketadi. Shuning uchun 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.

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga furfurol va (furankarbon) pirosliz kislotasining fizik va kimyoviy hossalari haqida tushunchalar berish.

Ikkinchi savolga oid muammolar:

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

Talabalar uchun indentiv o'quv maqsadlari:

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

Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

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

Furfurol sanoatda *yog'ochni* va *pentozanli* qishloq xo'jaligi chiqindilarini (makkajo'xori so'tasi, somon, pista po'chog'i va boshqalarni) gidrolizga uchratib olinadi.

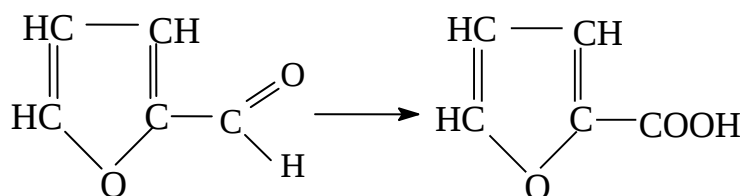
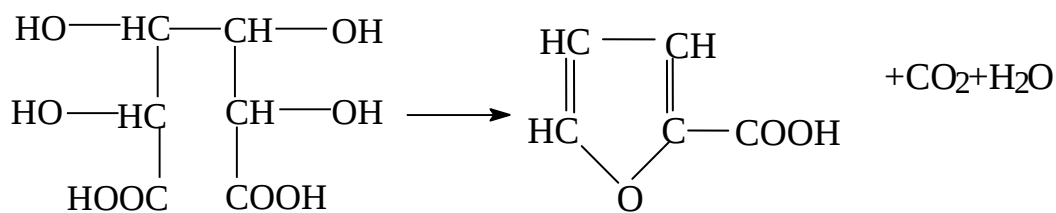
Furfurol molekulasida *aldegid guruh* borligi halqadagi vodorod atomlarining reaksiyaga kirishish xususiyatini susaytiradi. Shuning uchun, *furfurol* kimyoviy xossalari jihatidan *benzaldegidga* o'xshaydi. Furfurol aldegidlar uchun xos bo'lgan hamma reaksiyalarga kirishadi.

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

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

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

Pirosliz (furankarbon) kislota sliz kislota ni quruq haydab yoki furfurolni oksidlab olinadi:



Bu kislota 130°Cda suyuqlanadigan, issiq suvda oson eruvchi rangsiz kristall modda. Furankarbon kislota 270°Cgacha qizdirilsa karbonat angidrid ajratib chiqarib *furanga* aylanadi. U benzoy kislota ga qaraganda ancha kuchli kislota.

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

Nazorat topshiriqlari:

1.Furfurol 162°C da qaynaydigan , da ozgina eriydi, havoda turganida ga aylanadi
A.Rangli suyuqlik, xloroform, smola.
B.Rangsiz suyuqlik, spirtida, emulsiya.
S.Rangsiz suyuqlik, suvda, smola
D.To`g`ri javob B va S javoblar.

2.Furfurol sanoatda yog`ochni va pentozanli qishloq xo`jaligi chiqindilarini..... 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 uchun 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 erituvchi sifatida chunronchi 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 chiqarib, furanga aylanadi.

A. Aldegid.

B. Karbon kislota.

S. Karbonat angidrid

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

10. Furankarbn kislota ning yadrosi ancha 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 ekologik muhitdagi roli.
- Furan va uning hosilalaridan furfuroolni ishlab chiqarishda 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 bo'yicha mustaqil tal'lim materiallari:

Talabalar mustaqil tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotlardan tashqari kutubxonada va kafedrada mavjud adabiyotlardan foydalanishlari mumkin.

- 1.Ya. Neyland. "Organicheskaya ximiya". Moskva. 1989g.
- 2.A. Abdusamatov "Organik ximiya", "Mehnat" nashriyoti.1987 yil.
3. Z. Sobirov. "Organik kimyo" "O'qituvchi" nashriyoti. 1992 yil.

«Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar» (*Tiofen*)
mavzusidagi ma'ruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (<i>Tiofen</i>) haqida tushunchalar 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'qituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</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'qituvchi
3-bosqich	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Tiofen qatori birikmalarining o'rin olish reaksiyalariga kirishishi. ▪ Tiofen qatori birikmalarining biriktirib olish reaksiyasi.	O'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun 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 uchun xom ashyolar. ▪ Tiofenni boshqa moddalarga aylanish sharoitlari.	O'qituvchi va talabalar

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

Fan: Geterotsiklik birikmalar.

Ma'ruza № 3

*Mavzu: Bitta geteratomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.
Tiofen.*

Mashg'ulot turi: ma'ruza
Ajratilgan vaqt: 2 soat

Asosiy savol:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: tienil, tetragidrotiofen, tiofen, aromatik xususiyat, α -holat, β -holat.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

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

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga tiofenni olinish usullarini tushuntirish.

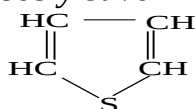
Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

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

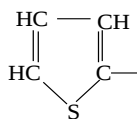
Talabalar uchun indentiv o'quv maqsadlari.

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

Birinchi asosiy savolning bayoni:



Tiofen

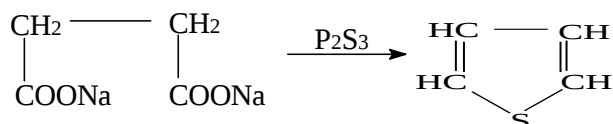


radikali **tienil** deyiladi. Tetragidrotiofen *tiofen* deb ataladi. Tiofen 84°Cda qaynaydigan rangsiz suyuqlik, o'ziga xos hidi bor.

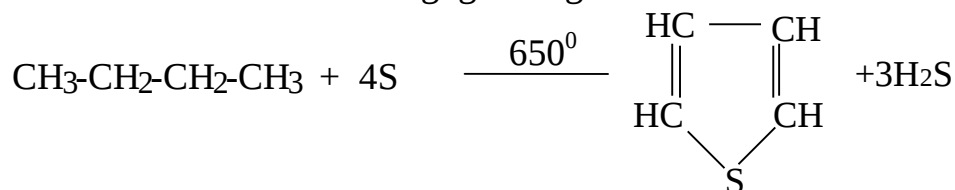
Tiofen benzolga aralashgan holda uchraydi. U kimyoviy tuzilishi jihatidan benzoldan keskin farq qilsa-da, kimyoviy va fizikaviy xossalari jihatidan benzolga

juda yaqin turadi. Shuning uchun 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.

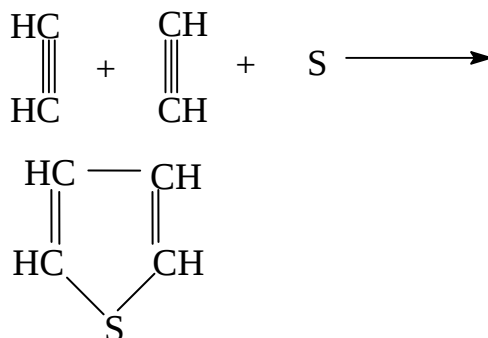
Olinish usullari: 1. 1,4-holatida ikkita karbonil guruhi bo'ladigan birikmalarga fosforning oltingugurtli birikmalarini ta'sir ettirib tiofen va uning gomologlarini olish, umumiy usul hisoblanadi. Masalan, kahrabo kislotaning natriyli tuziga fosfor (III)-sulfid ta'sir ettirilganda tiofen hosil bo'ladi:



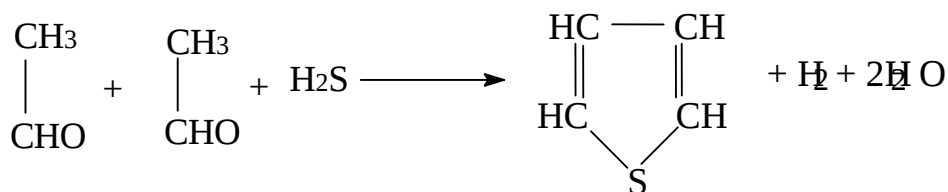
2. Tiofen sanoatda butan va oltingugurt bug'idan olinadi:



3. 300°Cgacha qizdirilgan temir kolchedani 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°Cda qaynaydi, suyuqlik, o'ziga xos hidi bor.
 - A. Rangsiz
 - B. Rangli.
 - S. Gazsimon.
 - D. O'ta suyuq.
2. Tiofen ga aralashgan holda uchraydi.

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°Cgacha qizdirilganda temir kolchedani 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 necha usulda olinadi.

A. 1.

B. 2.

S. 3.

D. 4

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga tiofen qatori birikmalarining kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Ikkinchi savolga oid muammolar:

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

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

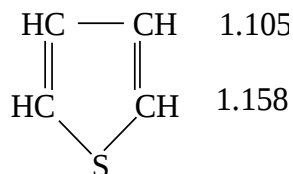
- 1.Tiofen qatori birikmalarining o'rin olish reaksiyalariga kirishishi o'rganadi.
- 2.Tiofen qatori birikmalarining biriktirib olish reaksiyasi tushuntiradi.

Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

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

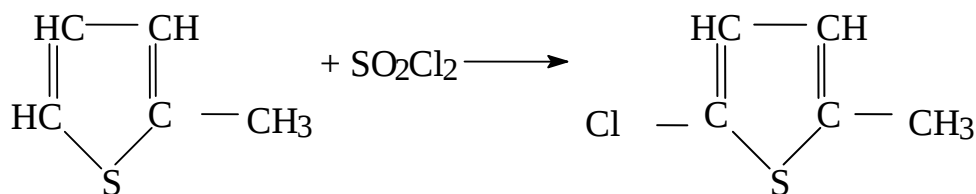
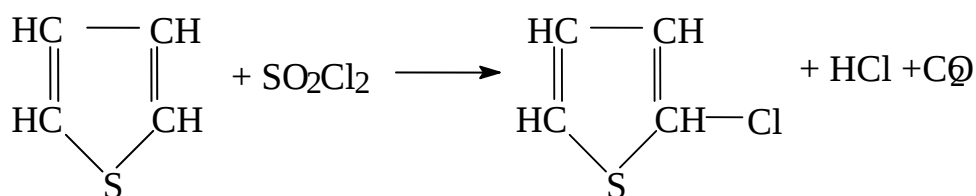
Chunonchi, tiofen molekulasida ikki valentli oltingugurt bo'lishiga qaramay oksidlovchilar ta'siriga chidamli, biriktirib olish reaksiyalariga qiyin, o'rin olish reaksiyalariga esa oson kirishadi.

**O`rin olish reaksiyalari.** Tiofen galogenlanganda, nitrolanganda, sulfolanganda galogen, nitroguruh, sulfoguruh va atsil guruh  $\alpha$ -holatga borib joylashadi. Buning sababi shuki, tiofenda  $\alpha$ -holatda elektronlar zichligi  $\beta$ -holatdagiga qaraganda ko`pdir:

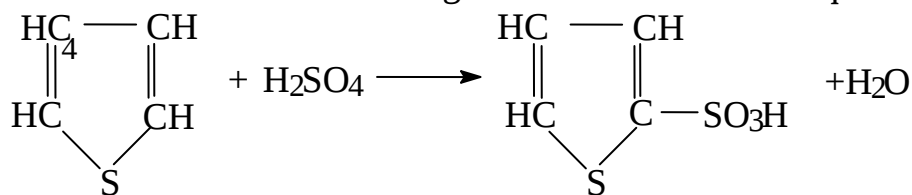


O`rin olish reaksiyalariga tiofen ko`pchilik hollarda benzolga qaraganda oson kirishadi. Masalan, sulfat kislota ta'sirida tiofen benzolga qaraganda ancha oson sulfolanadi.

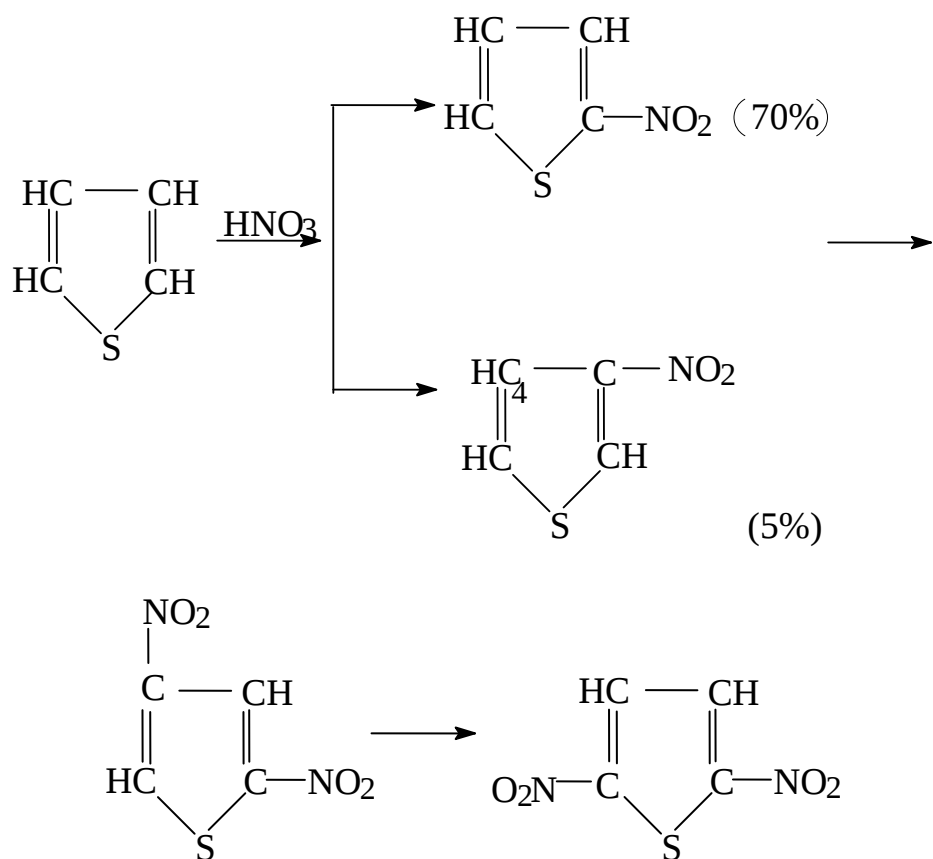
1. Tiofen to`g`ridan-to`g`ri xlorlanganda mono-va polixlortiofenlar aralashmasi hosil bo`ladi. Agar sulfuril xlorid ta'sir ettirib xlorlansa tiofendan faqat 2-xlortiofen, 2-metiltiofendan 5-xlor-2-metiltiofen hosil bo`ladi:



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

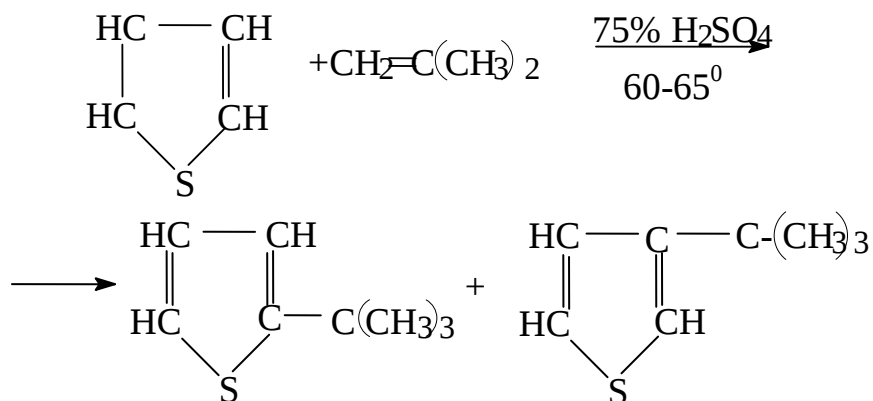


3. Tiofen nitrat kislota yordamida atsetat anhidrid ishtirokida nitrolanganda, asosan, (70 foiz) 2-nitrotiofen va qisman (5 foiz) 3-nitrotiofen hosil bo`ladi. 2-nitrotiofenni yana nitrolab 2,4 va 2,5-dinitrotiofenlar hosil qilishi mumkin:



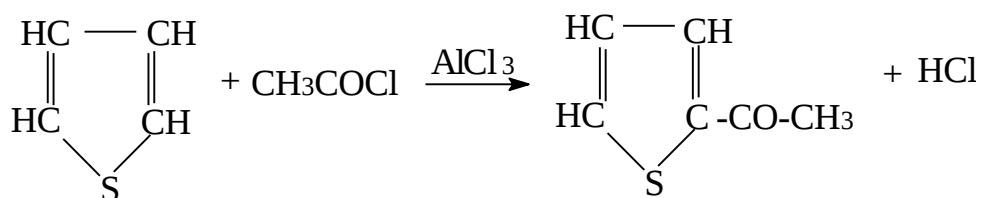
Nitrotiofenlar qaytarilganda aminotiofenlar hosil bo`ladi. Ammo, ular anilinga qaraganda beqarordir—saqlab qo`yilganda quyuq smolaga aylanib ketadi. Aminotiofenlar diazobirikmalar hosil qilmaydi.

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

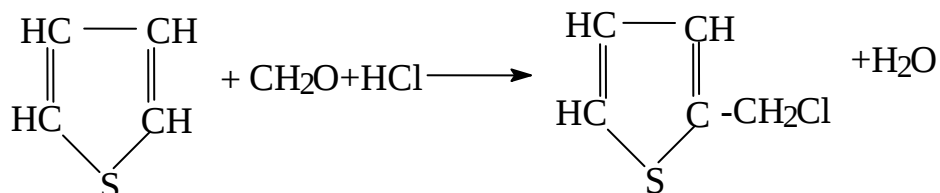


Bu erda shuni aytib o`tish kerakki, alkiltiofenlar tegishli aldegid va ketonlar qaytarilganda ham hosil bo`ladi.

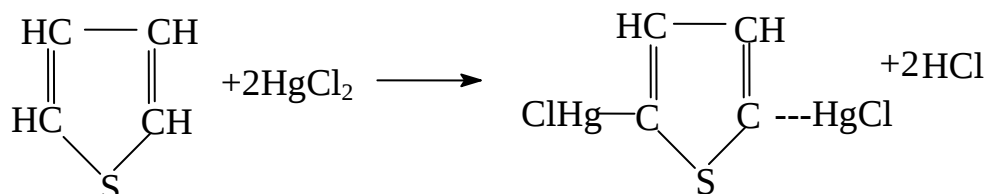
5. Tiofenni atsetil xlorid yordamida alyuminiy xlorid ishtirokida atsetillash mumkin:



6. Tiofenni formaldegid va vodorod xlorid yordamida xlormetillash mumkin:

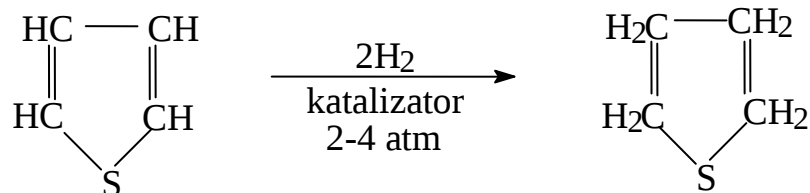


7. Tiofen uchun eng xos reaksiya — uning simob tuzlari yordamida simoblanishidir.



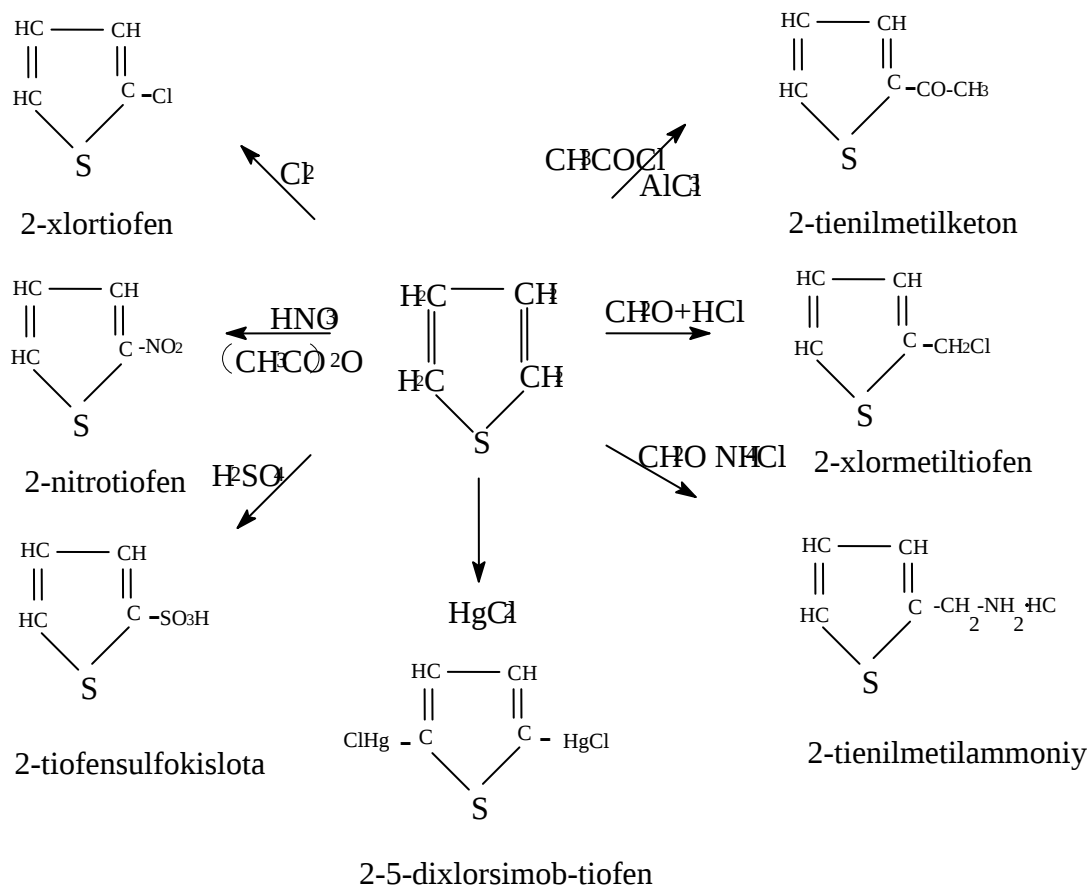
Hosil bo'lgan bu moddada xlor-simob-guruh atsil, brom va yodga osonlik bilan almashinadi. Aromatik uglevodorodlar esa tiofenga qaraganda qiyinlik bilan simoblanadi.

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



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

Tiofenning boshqa moddalarga aylanish sxemasi:



Nazorat topshiriqlari:

- Tiofen o'rin olish reaksiyalariga ko'pchilik hollardaga qaraganda oson kirishadi.
 - Furan.
 - Perrol.
 - Benzol
 - Imidazol.
- Tiofen necha xil o'rin olish reaksiyalariga kirishadi.
 - 2.
 - 4.
 - 5.
 - 7
- Tiofen uchun eng xos reaksiya uning
 - Formaldegid va vodorod xlorid yordamida xlor metillanishidir.
 - Simob tuzlari yordamida simoblanishidir
 - Atsetil xlorid yordamida alyuminiy xlorid ishtirokida atsitillashdir.
 - To'g'ri javob yo'q.
- Teofen 4 atom xlorni biriktirib olib, to'yingan hosil qiladi.
 - Aromatik modda.
 - Uglevodorodni.
 - Kristall modda
 - Smola.

5. Teofen 4 ta vodorodni biriktirib olib hosil qiladi.

A. Portlovchi 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 bo'yicha mustaqil ta'lim materiallari:

Talabalar mustaqil tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotlardan tashqari, kutubxona va kafedrada mavjud quyidagi adabiyotlardan foydalanishlari mumkin.

1. S.I. Iskandarov, A.A. Abdusamatov, R.A. Shaymardonov. "Organik kimyo", "O'qituvchi" nashriyoti. Toshkent. 1979 yil 515- 524- betlar.

2. Yu.R. Hakimov. "Organik kimyo" Toshkent. "O'qituvchi" nashriyoti. 1988 yil 197-199 betlar.

3. Ya. Neyland. "Organicheskaya ximiya" Moskva. 1989g.

4. A. Abdusamatov. "Organik ximiya", "Mehnat" nashriyoti. 1987 yil.

«Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar»

(Pirrol)

mavzusidagi ma'ruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (Pirrol) haqida tushunchalar 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'qituvchi

2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</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'qituvchi
3-bosqich	<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'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun 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'qituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvchi

Fan: Geterotsiklik birikmalar.

Ma'ruza № 4.

*Mavzu: Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.
Pirrol.*

Mashg'ulot turi: ma'ruza.

Ajratilgan vaqt : 4 soat

Asosiy savol:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha 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 reaksiyon qobiliyati va mexanizmi.
- Pirrol qatori birikmalarining sanoatdagi ahamiyati.

Birinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga pirrolning va pirrol hosilalarining olinish usullarini tushuntirish.

Birinchi asosiy savolga oid muammollar:

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

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

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

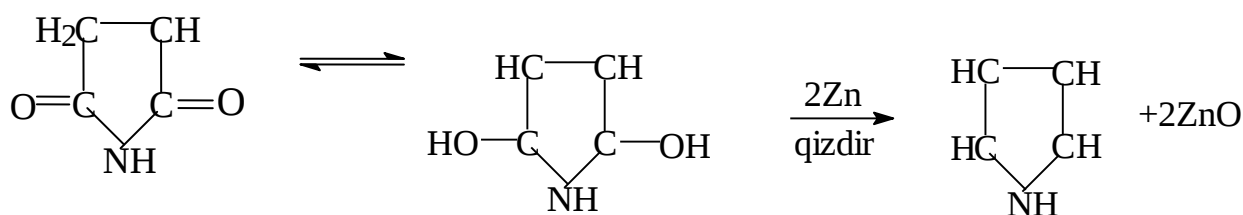
Birinchi asosiy savolning bayoni:

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

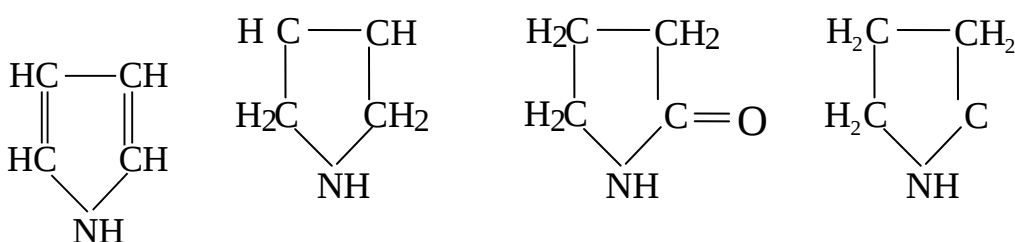
Pirrol birinchi marta *toshko'mir smolasida* va *suyak* quruq haydalganda hosil bo'ladigan moy tarkibida topilgan. Pirrol bug'i xlorid kislota shimdirilgan tutayotgan cho'pga tegizilganda cho'pni yallig'lantirib yuboradi, pirrol degan nom shundan kelib chiqqan («pir» so'zi grekcha *olov* demakdir),

Pirrol hosilalari muhim biologik ahamiyati bor moddalardir. Muhim o'simlik alkaloidlari (nikotin, atropin, kokain va boshqalar), o'simliklar xlorofili, qonning qizil rang berib turuvchi moddasi — gemoglobin oqsillarni tashkil etuvchi 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.

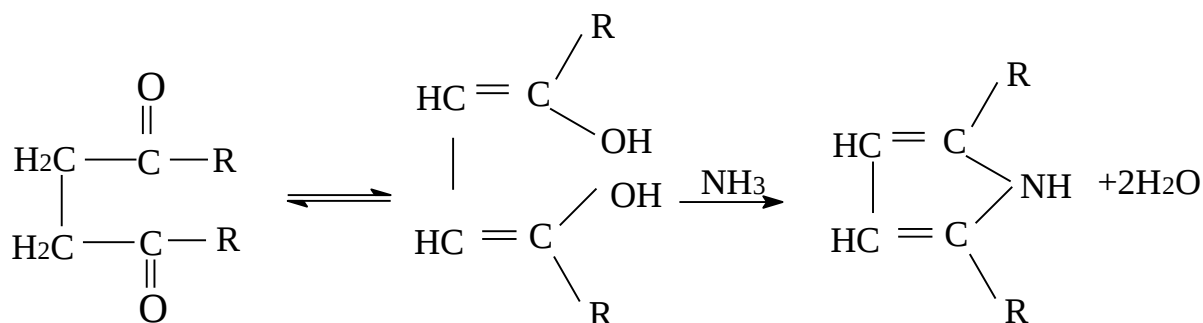


2-ketopirrolidin, odatda, pirrolidon deyiladi. Uning hosilalarini 2-ketopirrolidin hosilasi yoki (α -pirrolidon hosilasi yoxud γ -aminokislotalar laktami deb qarash mumkin. Yuqorida yozilgan qahrabo kislota imidini 2,5-diketopirrolidin deb olish mumkin.

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

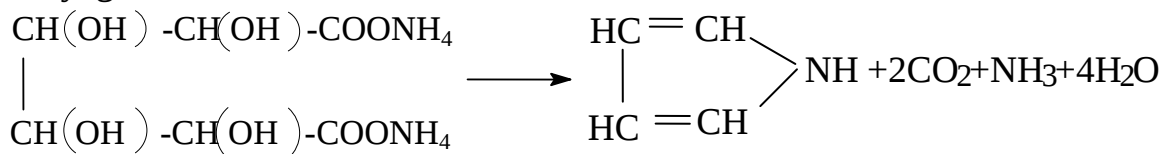
Pirrol va uning hosilalari, asosan, sintetik-usullar orqali olinadi. Shu usullardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz:

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



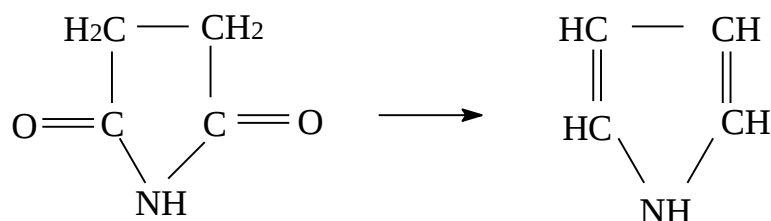
Qahrabo dialdegidga ammiak ta'sir ettirilganda ham pirrol hosil bo'ladi.

2. To'rt atomli spirtlarning hosilalari $x-(\text{CHOH})_4-x$ ga ammiak ta'sir ettirib pirrol va uning hosilalarini olish mumkin. Pirrolning o'zi sliz kislotaning ammoniyli tuzi glitserin ishtirokida 200°C 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:

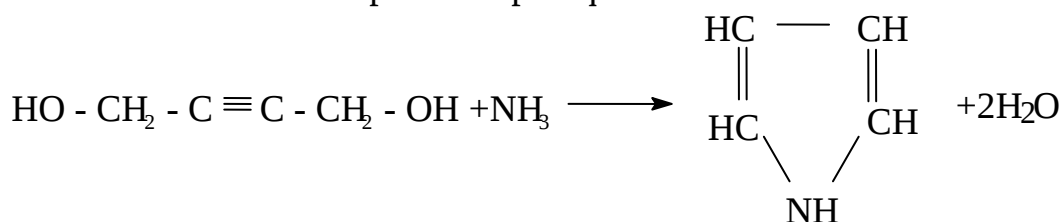


3. Sanoatda pirrol **Y.K. Yurev usuli** orqali furanga ammiak ta'sir ettirib olinadi.

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

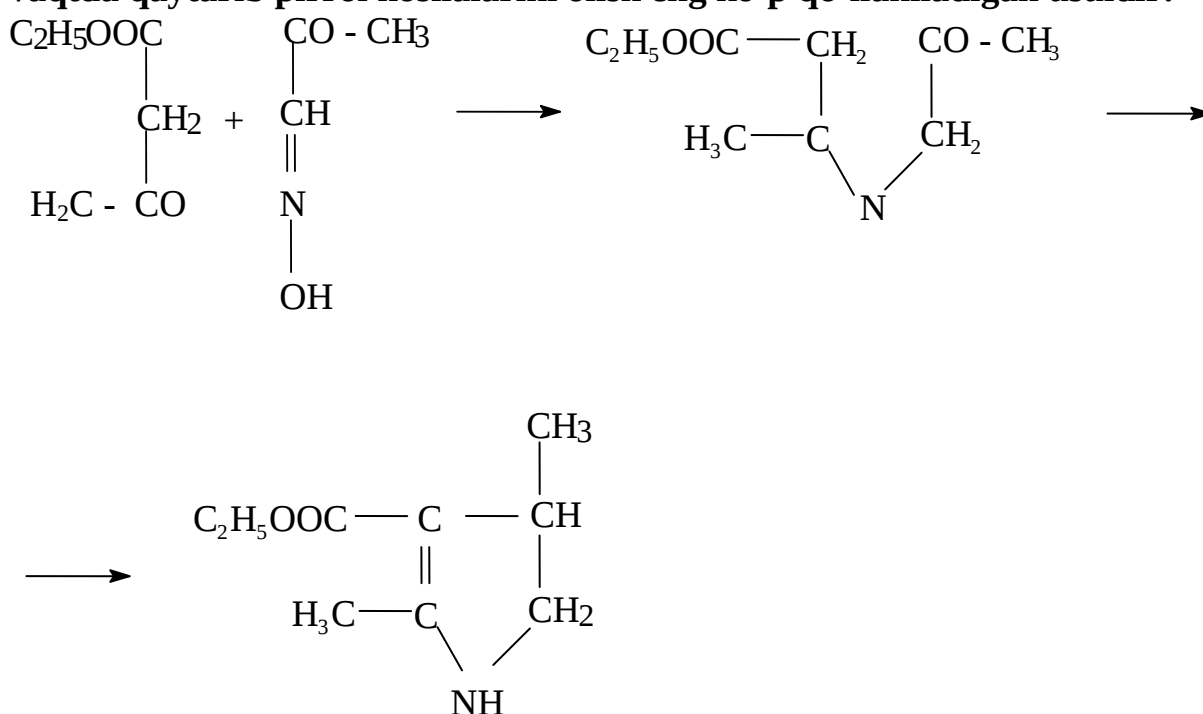


5. Ammiak va 1,4-butindiol bug'i 300°Cda alyuminiy oksid va toriy oksid aralashmasi ustidan o'tkazilsa pirrol ko'p miqdorda hosil bo'ladi:

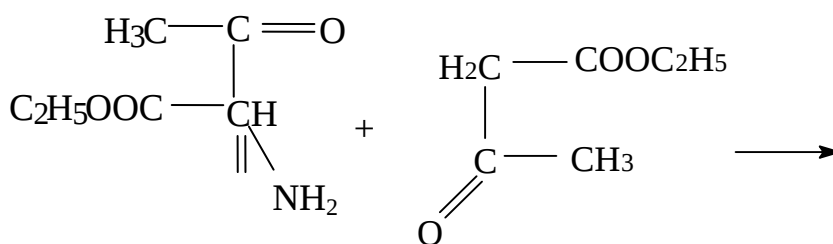


Ammiak o'rniga birlamchi aminlar, masalan, anilin ishlatilsa **fenilpirrol** olinadi.

6. Ekvimolekulyar miqdorda olingan keton va izonitrozoketonni 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:

1. Pirrol birinchi marta qanday moddalar tarkibida topilgan.
- A. Qahrabo kislotasi imidi.

B. Toshko'mir.

S. Pirrol

D. Moy

2. Sanoatda pirrol Yurev usuli orqali qanday geterotsiklik birikmaga ammiak ta'sir ettirib olinadi.

A. Tiofen.

B. Tienil radikali.

S. Furan

D. Pirrol hosilalari.

3. va 1,4-butindiol bug'i 200°C da alyuminiy oksid va toriy oksid aralashmasi ustidan o'tkazilsa, pirrol ko'p miqdorda hosil bo'ladi.

A. Vodorod.

B. Xlorid kislota.

S. Oltingugurt va azot.

D. Ammiak

4. Pirrol va uning hosilalari necha xil usulda olinadi.

A. 4.

B. 5.

S. 6.

D. 7

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga pirrol qatori birikmalarining kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Ikkinchi savolga oid muammolar:

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

Talabalar uchun 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.

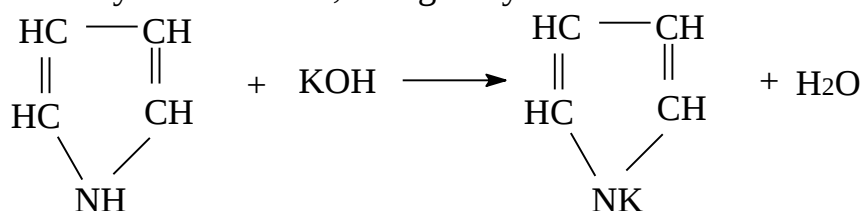
Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

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

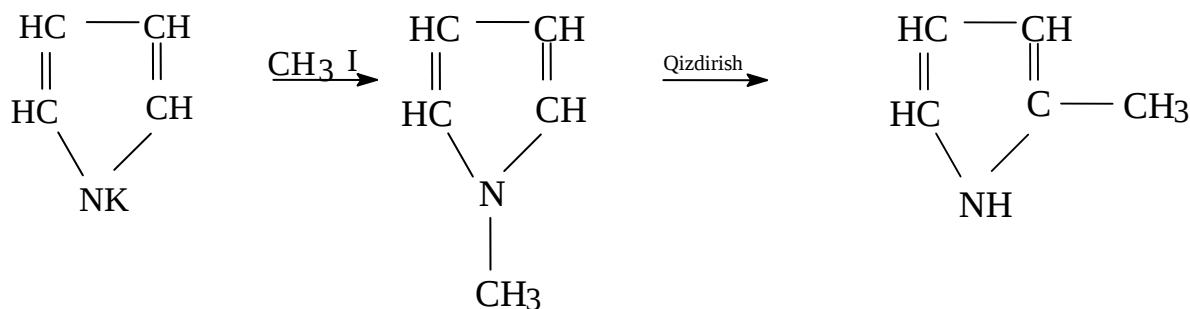
Pirrolning dipol momenti (1,83 D) yadroga tomon yo'nalganligidan uglerod atomlarida elektronlar zichligi ko'pdir. Shuning uchun pirrol elektrofil reagentlar bilan benzolga va hatto anilinga qaraganda ham oson reaksiyaga kirishadi.

Kislotali va asosli xossasi. Molekulasida NH (imid) grupp borligidan pirrolni ikkilamchi amin deb qarash mumkin. Ammo imid gruppadagi vodorod kislota xarakteriga ega va kaliy hamda litiyga osongina almashinadi. Pirrol ($K=3,2 \cdot 10^{-17}$)

hatto fenolga ($K=3,4 \cdot 10^{-10}$) qaraganda ham kuchsiz kislotadir. Pirrolga kaliy yoki suvsiz o'yuvchi kaliy ta'sir ettirilsa, uning kaliyli tuzi hosil bo'ladi:

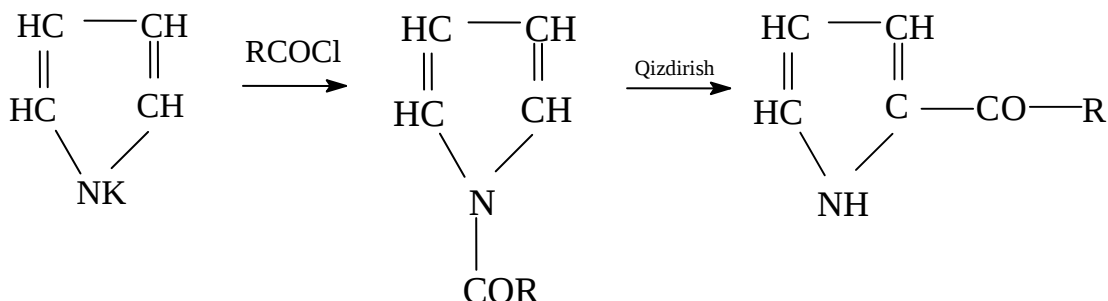


Bu tuzdan pirrolning gomologlari va hosilalarini sintez qilish mumkin. Masalan, unga alkil yodid ta'sir ettirilganda *N*-alkil pirrol hosil bo'ladi:

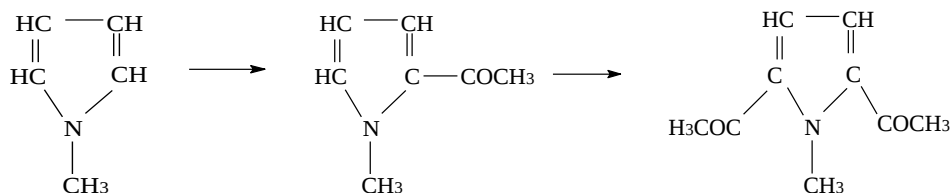


Bu reaksiya vaqtida harorat ko'tarilib ketsa, *N*-alkilpirrollarga xos qayta gruppalanish sodir bo'ladi — alkil gruppaga azot atomidan α -uglerodga o'tadi.

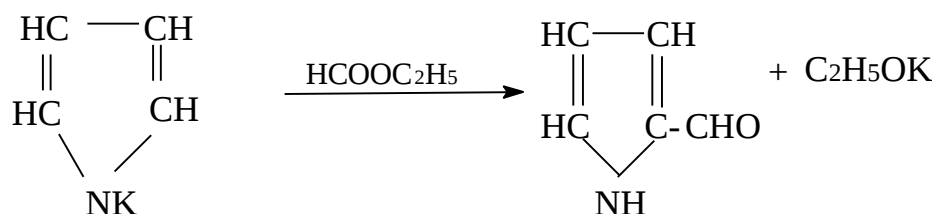
Shuningdek, pirrolning kaliyli tuziga kislota xlorangidridlari ta'sir ettirilganda *N*-atsil hosilalar olinadi. Bunda ham harorat ko'tarilib ketsa, yuqoridagidek qayta gruppalanish ketib, pirrolketonlar hosil bo'ladi:



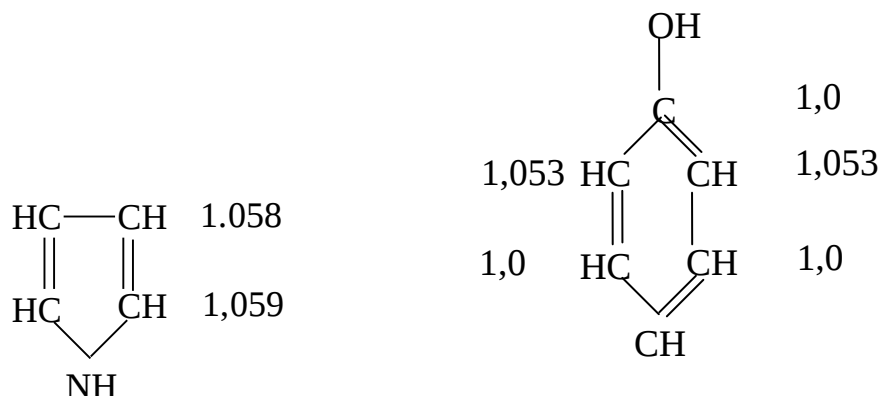
Pirrolketonlarni pirrollarga to'g'ridan-to'g'ri kislota angidridlari ta'sir ettirib ham olish mumkin. Masalan, *N*-metilpirrolga ortiqcha sirka angidrid qo'shib qizdirilganda avval α -atsetil-*N*-metilpirrol, so'ngra α, α^1 -diatsetilmetilpirrol hosil bo'ladi:



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



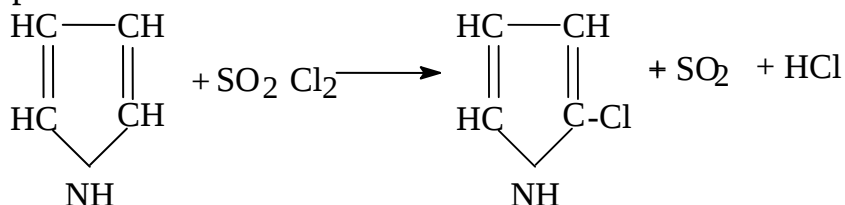
O`rin olish reaksiyalari. Pirrol molekulasidagi uglerod atomlarida fenol molekulasidagi uglerod atomlaridagiga qaraganda elektronlar zichligi katta:



Shuning uchun pirrol elektrofil o`rin olish reaksiyalariga fenolga qaraganda oson kirishadi. Pirrolning o`zida esa 2,5-holatlardagi elektronlar zichligi 3,4-holatlardagiga qaraganda ko`proq. Shu sababli o`rin olish reaksiyalari 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 itaruvchi gruppalar (masalan, metil) elektrofil o`rin olish reaksiyasi tezligini oshiradi, elektron tortuvchi gruppalar (masalan, COOH) esa kamaytiradi. Pirrolning o`rin olish reaksiyalaridan quyidagilarni ko`rsatish mumkin:

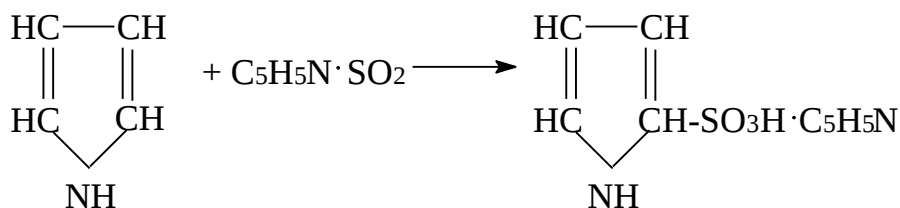
1. Pirrol juda oson galogenlanadi. Masalan, xlor ta'sir ettirilganda beqaror *tetraxlorpirrol* hosil bo`ladi. Agar sulfoxloridning efirdagi eritmasi ta'sirida 0°Cda xlorlansa xlorpirrol hosil bo`ladi:



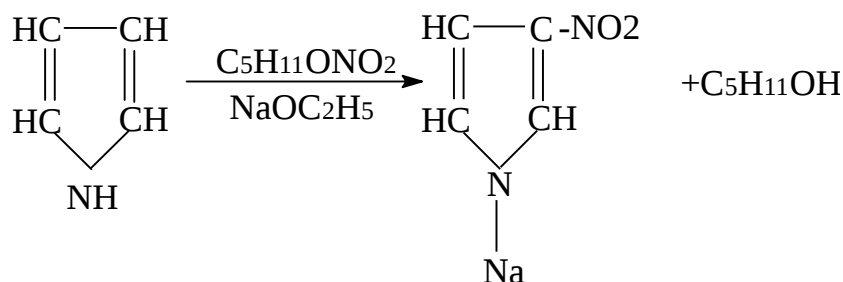
Pirrolga bromning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilsa tetrabrompirrol, yodning kaliy yodiddagi eritmasi ta'sir ettirilganda esa tetrayodpirrol olinadi (bu modda tibbiyotda **yodol** deyiladi va *antiseptik* sifatida ishlatiladi).

2. Pirrol ishqorlar ta'siriga chidamli, ammo mineral kislotalar ta'sirida halqasi buzilib yoki, smolaga aylanadi. Shuning uchun uni to`g`ridan-to`g`ri *sulfolab* va *nitrolab* bo`lmaydi. Maxsus sharoitda esa pirrolni nitrolash yoki sulfolash mumkin.

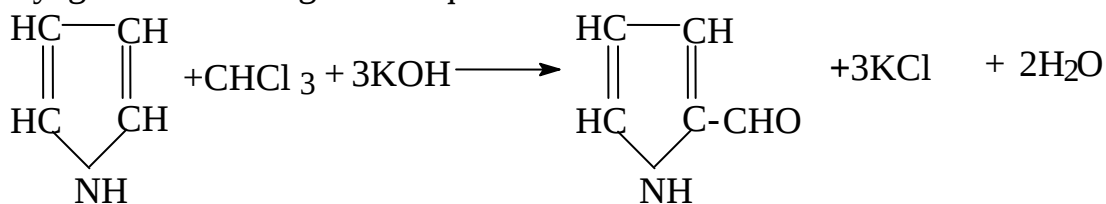
Masalan, piridin bilan sulfat angidrid kompleksi pirrolni 90°Cda 2-sulfokislotaga aylantiradi:



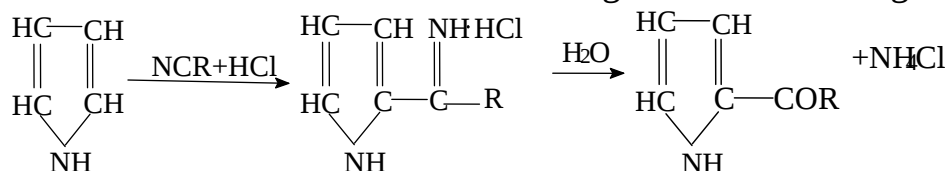
Pirrolga natriy etilat ishtirokida amilnitrat ta'sir ettirilganda 3-nitropirrolning natriyli tuzi hosil bo'ladi:



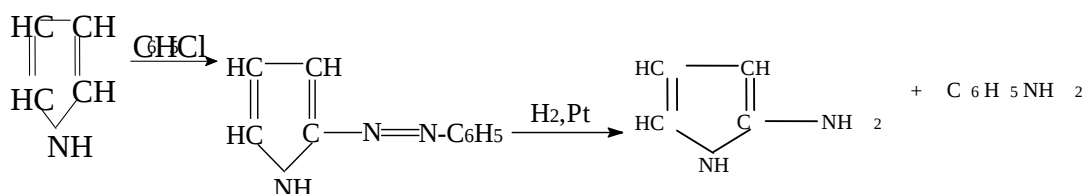
3. Pirrol va uning hosilalarida fenoldagi singari aromatik xossa juda yaqqol namoyon bo'ladi. Chunonchi, pirrol fenol singari, xloroform va ishqor bilan reaksiyaga kirishib aldegid hosil qiladi:



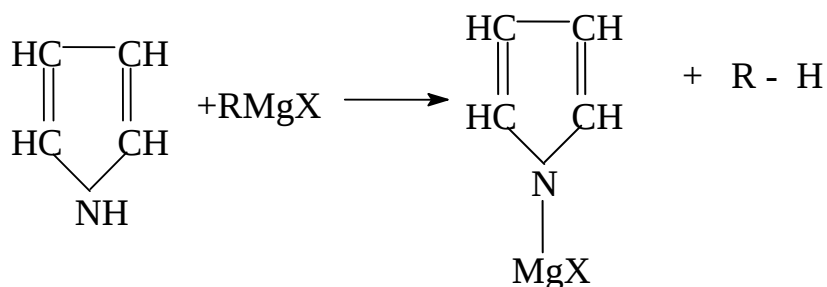
4. Pirrol hosilalari kislota ta'siriga chidamsiz bo'lishiga qaramay, sianid kislota yoki nitrillar va xlorid kislota ta'sirida aldegid hamda ketonlarga aylanadi:



5. Pirrol birikmalari diazoniyl tuzlari bilan reaksiyaga kirishib azobo'yoqlar 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:

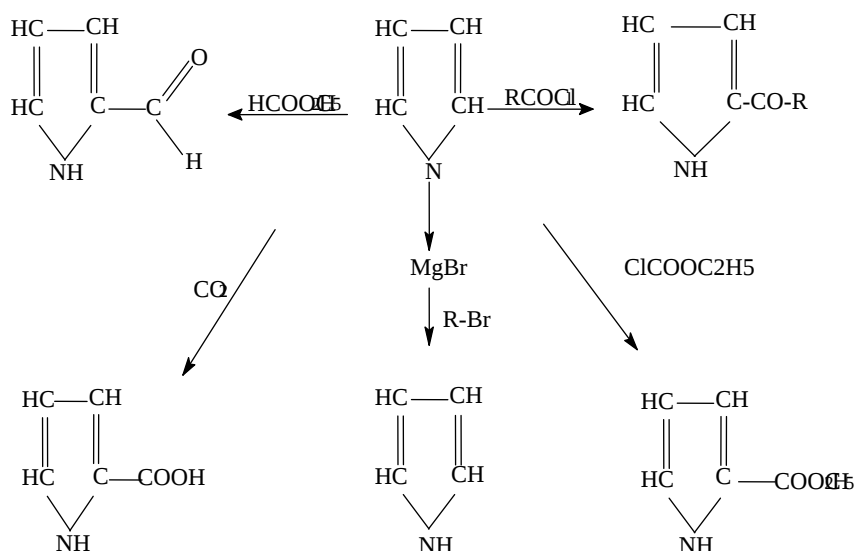


6. Azot atomida alkil gruppasi bo'lmagan pirrol birikmalari magniy-organik birikmalar bilan reaksiyaga kirishib pirrolmagniy-galogenidlarni hosil qiladi:

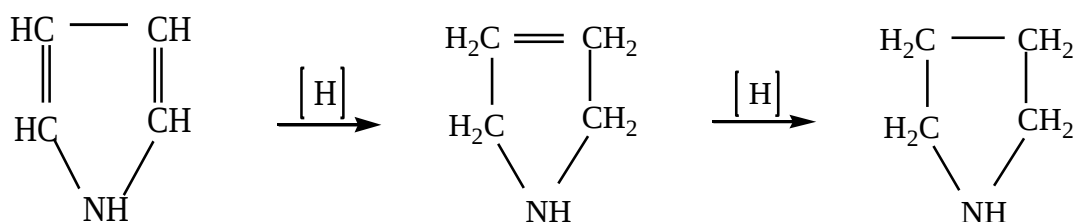


Pirrolmagniy galogenidlardan turli xil moddalar sintez qilish mumkin. Ularga pastroq haroratda atsil yoki alkilgalogenidlar ta'sir ettirilsa N-atsil yoki N-alkil birikmalar hosil bo'ladi.

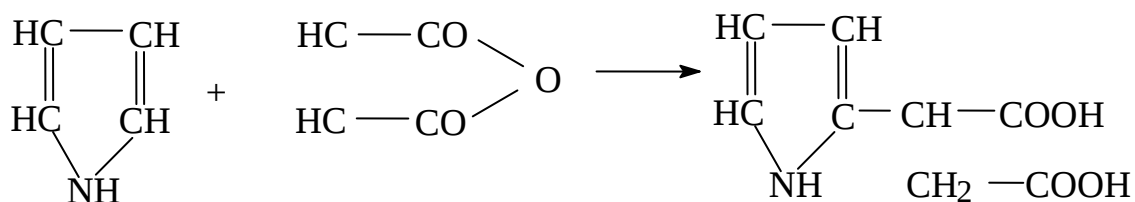
Bu birikmalar 150—200°Cda quyidagicha qayta gruppalanib, 2 yoki 5-pirrol hosilalariga aylanadi:



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

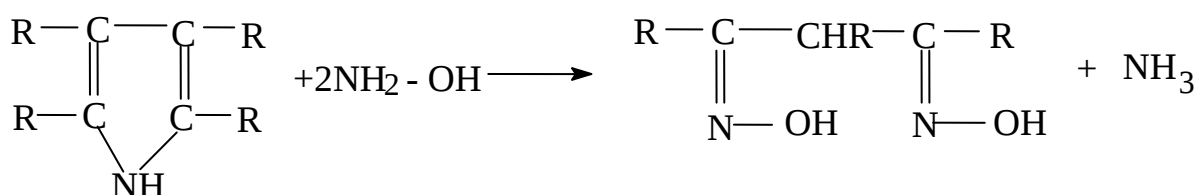


2. Pirrol malein anhidridni biriktirib olib 2-pirrol qahrabo kislotaga aylanadi:



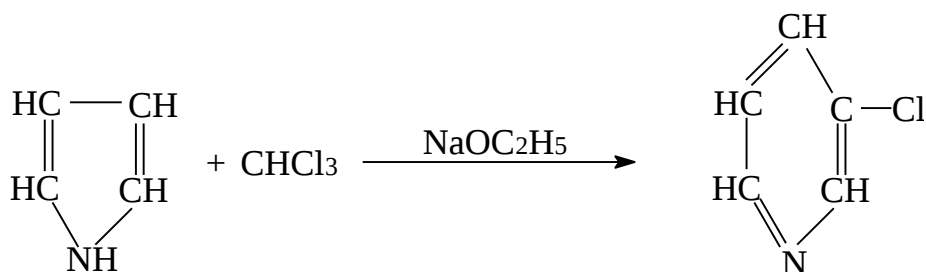
Halqaning buzilishi bilan boradigan reaksiyalar. Yuqorida aytganimizdek, pirrol halqasi ishqorlar ta'siriga chidamlidir, ammo ba'zi reagentlar ta'sirida buzilib ketadi. Bunga bir necha misollar keltiramiz.

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

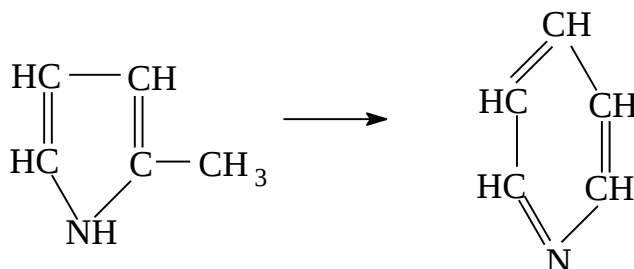


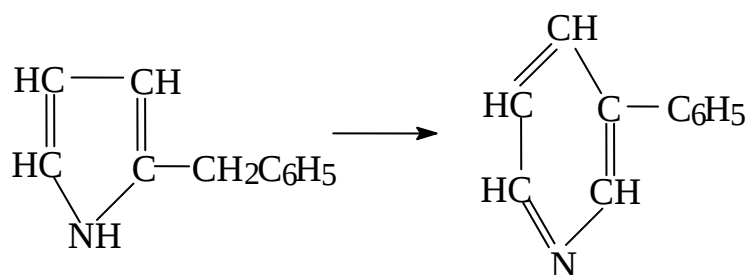
2. Pirrollarning o'ziga xos reaksiyalaridan biri shuki, ular ba'zi reaksiyalar vaqtida olti a'zoli siklik birikmalarga — piridin hosilalariga aylanadi. Chunonchi:

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:



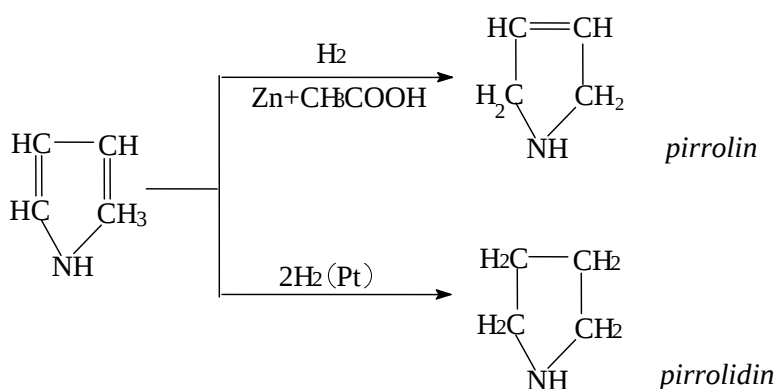


Pirrol hosilalari barqarorligi jihatdan ikki gruppaga bo`linadi:

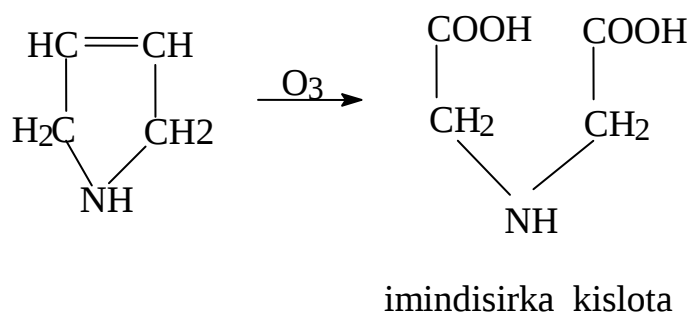
1) **birinchi tur o`rinbosarlari** bo`lgan pirrol hosilalari, ya'ni pirrol gomologlari, oksi va aminohosilalari beqarorroq bo`ladi;

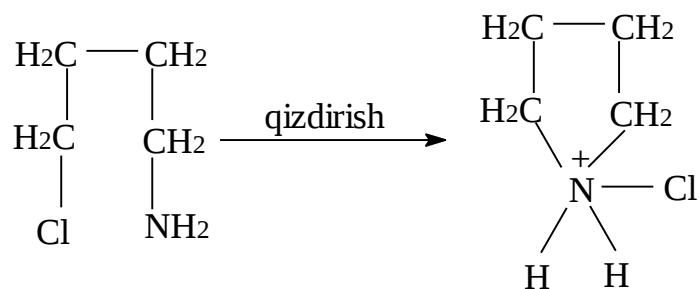
2) **ikkinchi tur o`rinbosarlari** bo`lgan hosilalari esa barqarorroq moddalardir. Xuddi shunday hol aromatik birikmalarda va furan hosilalarida ham kuzatilgan edi.

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, pirrolidininning tuzilishi esa 1-xlor-4-aminobutan qizdirilganda pirrolidin gidroxlorig hosil bo`lishi bilan isbotlanadi:





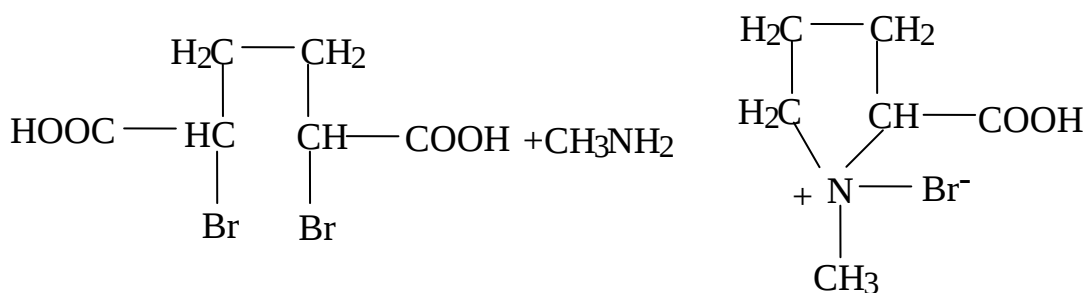
pirrolidin gidrohlorid

Pirrolidin 88°Cda qaynaydigʻan suyuqlik, undan ammiak hidi keladi, suv bilan aralashadi. Pirrolidin kimyoviy xossasi jihatidan ikkilamchi alifatik aminlarni eslatadi.

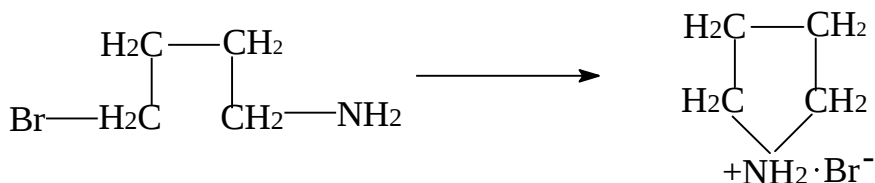
Uning dissotsilanish konstantasi $K=1,3 \cdot 10^{-3}$ ga teng, Pirrolidinni alifatik birikmalardan bir necha usullar orqali olish mumkin:

1. 1,4- diaminlarning vodorod xloridli tuzlarini qizdirish.

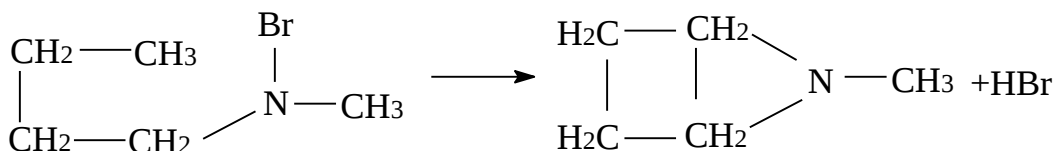
2. 1,4-digalogenli birikmalarga ammiak yoki birlamchi aminlar ta'sir ettirish:



3. σ -bromaminlarni qizdirish:



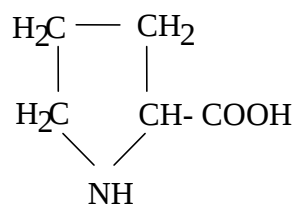
4. N-bromaminlarni sikllash:



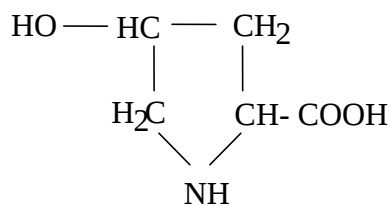
Bu usullar orqali toʻrt va olti aʼzoli sikllar hosil qilib boʻlmaydi, demak, pirrolidin halqasi oson hosil boʻladi, degan xulosa chiqarish mumkin.

Pirrolidin asoslari alifatik aminlarga xos boʻlgan reaksiyalarga kirishadi. Ularni **Gofman** reaksiyasi boʻyicha metallab toʻrtlamchi ammoniy asoslarini hosil qilish ham mumkin.

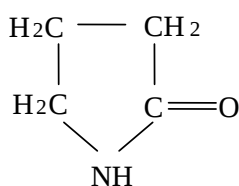
Pirrolidinning muhim hosilalari sifatida 2-pirrolidin karbon kislota—*prolini*, 4-oksi-2-pirromidin karbon kislota—*oksiprolinni*, *pirolidonni* va *vinilpirolidonni* ko'rsatish mumkin:



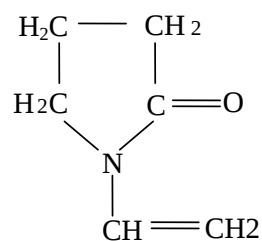
Prolin



Oksiprolin



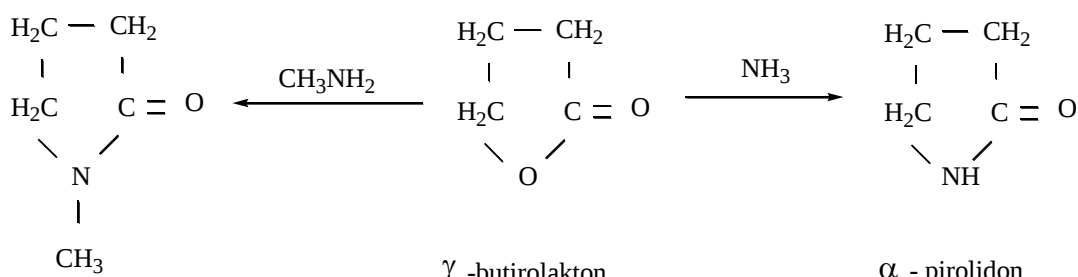
Pirrolidon



Vinilpirrolidon

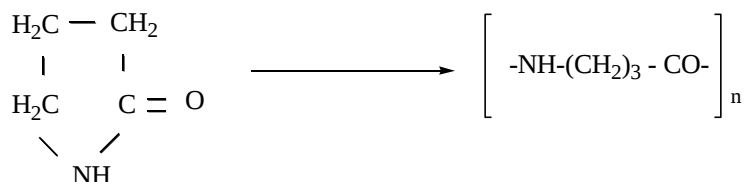
Prolin va oksiprolin oqsil moddalar parchalanganda hosil bo'ladi. Prolin sintetik usulda birinchi marta α, δ -dibromvalerian kislotaga ammiak ta'sir ettirib olingan.

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



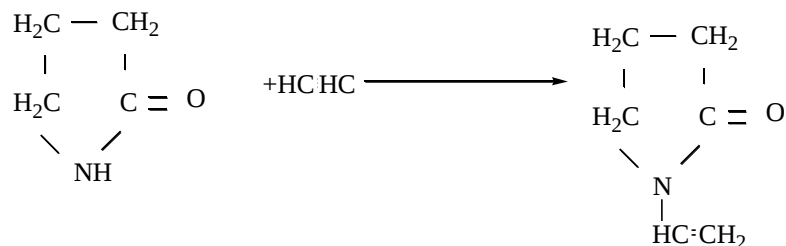
N-metilpirrolidon

α -pirrolidon ishqoriy katalizatorlar ishtirokida «*naylon*»-4 deb ataluvchi chiziqsimon polimerga aylanadi:

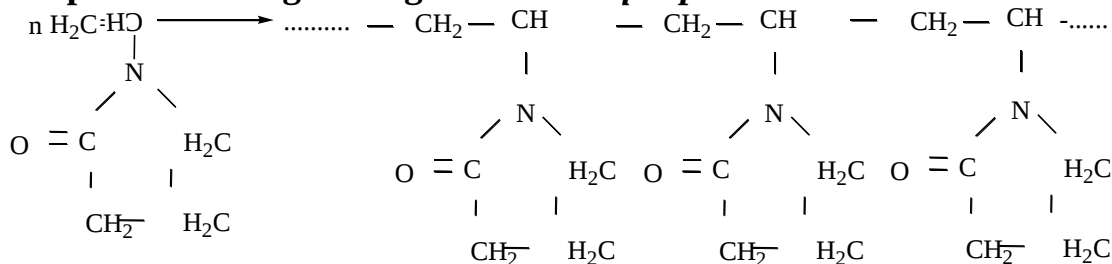


N-metilpirrolidon yuqori effektiv selektiv erituvchidir. U amalda uglevodorodlarning aralashmasini bir-biridan ajratishda, jumladan, uglevodorodlar aralashmasidan *atsetilenni* ajratib olishda ishlatiladi.

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

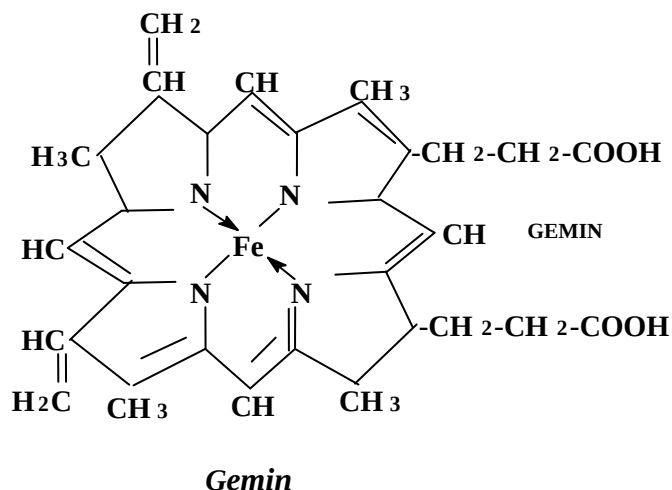


Pirrolidon molekulasida vinil gruppaning bo'lishi uni polimerlanishga moyil qilib qo'yadi. Molekulyar og'irligi 40.000 atrofida bo'lgan polivinilpirrolidonning suvdagi eritmalarini qon plazmasi o'rnida ishlatilmoqda:



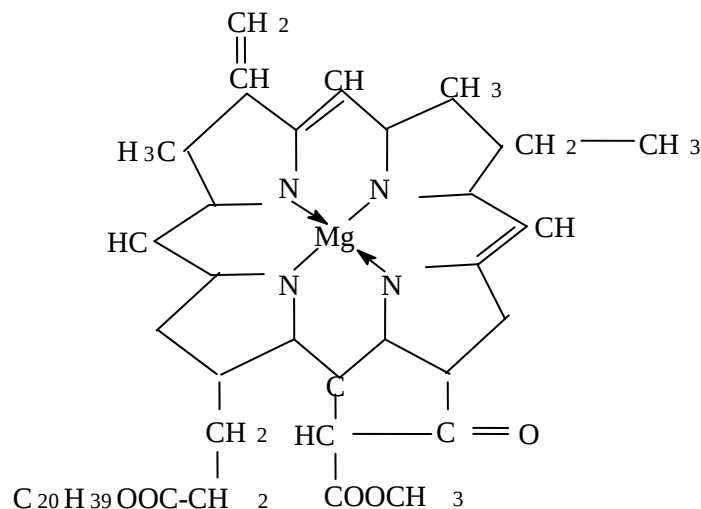
(Polivinilpirrolidon elim sifatida ham ishlatiladi)

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



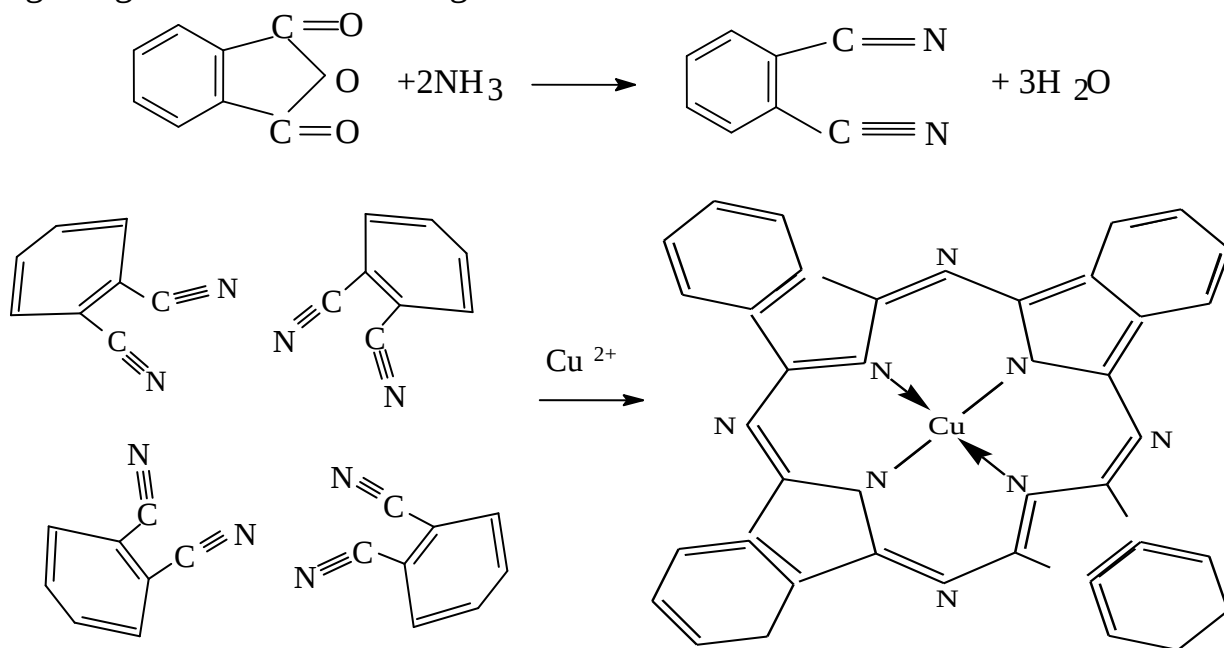
Xlorofill — barglarga yashil rang berib turuvchi pigment, tuzilishi jihatdan bir-biriga ancha yaqin turadigan ko'kimtir-yashil xlorofil-*a* va sarg'ish-yashil xlorofil-*b* dan iborat. Xossalari bir-biriga ancha o'xshash bo'lgan bu ikki pigmentni birinchi marta rus botanigi **M.S.Svet** xromotografik 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 (Cu, Fe, Co va hokazo) yoki metall tuzlari qo`shib qizdirilganda hosil bo`ladi. Ftal kislota dinitrili esa ftal angidridga ammiak ta'sir ettirilganda hosil bo`ladi:



Mis ftalotsianin

Ftalotsianinlardagi metall atomi boshqa atomlar bilan juda mustahkam bogʻlangan boʻladi. Masalan, mis ftalotsianin 500—600°Cdagina ozroq uchishi (haydalishi) mumkin, shu bilan birga u yuqori haroratda qaynaydigan

erituvchilarda eriydi. Ftalotsianinlar kimyoviy jihatdan eng barqaror va chiroyli 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 beruvchi pigment moddani ko'rsating.

A. Xlorofill

V. Gemin.

S. Sitoxrom.

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

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

A. R.Vudvord

V. L.Poling.

S. A.V.Butlerov.

D. A.L.Lavuaze.

4. Xlorofill tuzilishi jihatidan qanday (qaysi) birikmaga o'xshaydi?

A. Gemin

V. Benzol.

S. Spirt.

D. Fenol.

Mavzuga oid asosiy ilmiy muammolar:

- Pirrol va ularning hosilalarini ahamiyati.
- Pirrol va ularning hosilalarini kimyoviy mexanizimi.

Asosiy xulosa va ularni mustahkamlash:

Pirrol va ularni hosilalarini olinish, biologik, fizik va kimyoviy hossalari hamda ahamiyati haqida talabalar dastur asosida bilim, ko'nikma va malakalarga ega bolishlari zarur.

Mavzu bo'yicha mustaqil ta'lim materiallari:

Talabalar mustaqil tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotdan tashqari kutubxonada mavjud quyidagi adabiyotlardan foydalanishlari mumkin:

- 1.A. Abdusamatov. "Organik kimyo", "Mehnat" nashriyoti" 1987 yil.
2. Yu.R. Hakimov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1988 yil.
3. O.S. Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1971 yil.

«Bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar» (*Indol*)
mavzusidagi ma'ruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bitta geteroatom tutgan geterotsiklik birikmalar (<i>Indol</i>) haqida tushunchalar 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'qituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</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'qituvchi
3-bosqich	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Indolning mexanizmi. ▪ Indol va indol hosilalarining reaksion 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'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun savollar:</i> ▪ Indoksilning tirik organizimlarda uchrashini izohlab bering. ▪ Indoksilning kimyoviy hossalari o'rganadi. ▪ Oksiindol, izatin, dioksindollar izohlab beradi. ▪ Indigoning sanoatda ishlatilishini tushuntirib beradi.	O'qituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvchi

Ma'ruza: № 5

*Mavzu: Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.
Indol.*

Mashg'ulot turi: ma'ruza.

Ajratilgan soat: 4 soat

Asosiy soavollar:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: 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.Nentskiy usullari, A.Bayer, K.Geymanlarning uslublari.

Mavzuga oid asosiy muammolar:

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

Birinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga indol va indol gomologlarining olinishi va kimyioviy xossalari tushuntirish.

Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

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

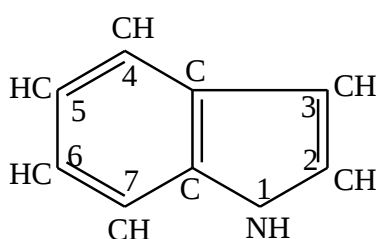
Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

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.

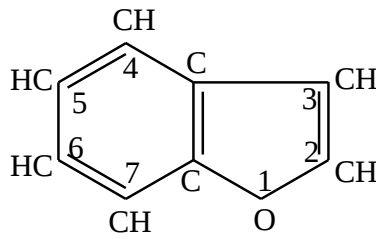
Birinchi asosiy savolning bayoni:

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

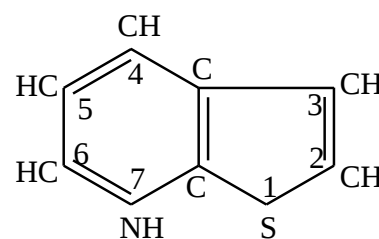
Besh a'zoli geterotsikl benzol bilan kondensirlanganda quyidagi geterotsiklik sistemalar hosil bo'ladi:



Indol (benzopirrol)



kumaron (benzofuran)



tionaften (benzotiofen)

Bu kondensirlangan geterotsiklik birikmalardan faqat indolgina sanoat ahamiyatiga ega.

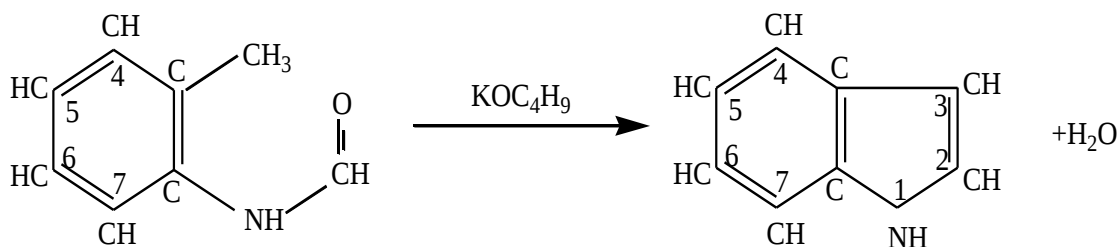
Indol — rangsiz qattiq modda, 52,5°Cda suyuqlanadi, 254°Cda qaynaydi. Undan ahlat hidi keladi. Indol toshko`mir qatronini 240—260°Cda qaynaydigan fraksiyasida (2 —2,5 foiz), jasmin moyida (2—2,5 foiz) va boshqa gullar tarkibida uchraydi.

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

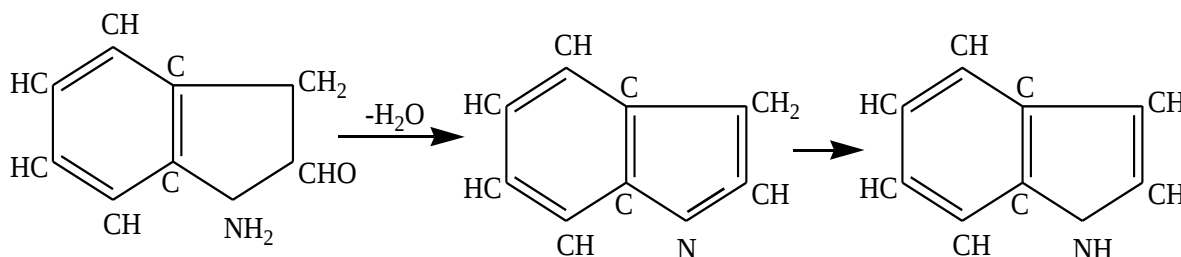
Indolni birinchi marta 1866 yilda A. Bayer indigo parchalanganda hosil bo`ladigan oksindolni rux kukuni ishtirokida haydab sintez qilgan.

Indolning va indol gomologlarining olinish usullari:

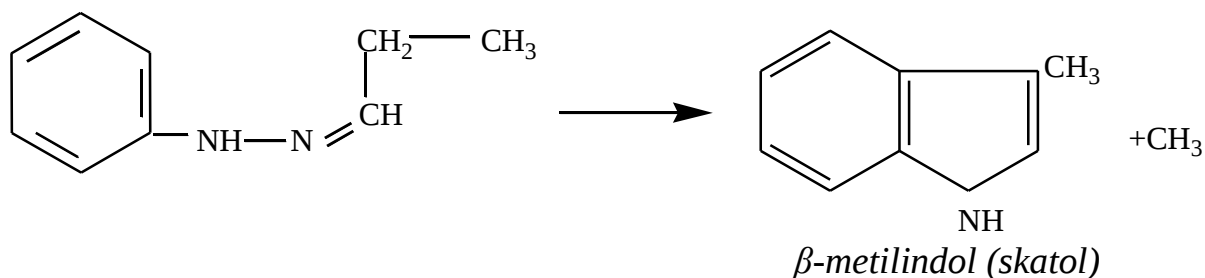
1. Formil-o-toluidinni ichki molekulyar kondensatlash:



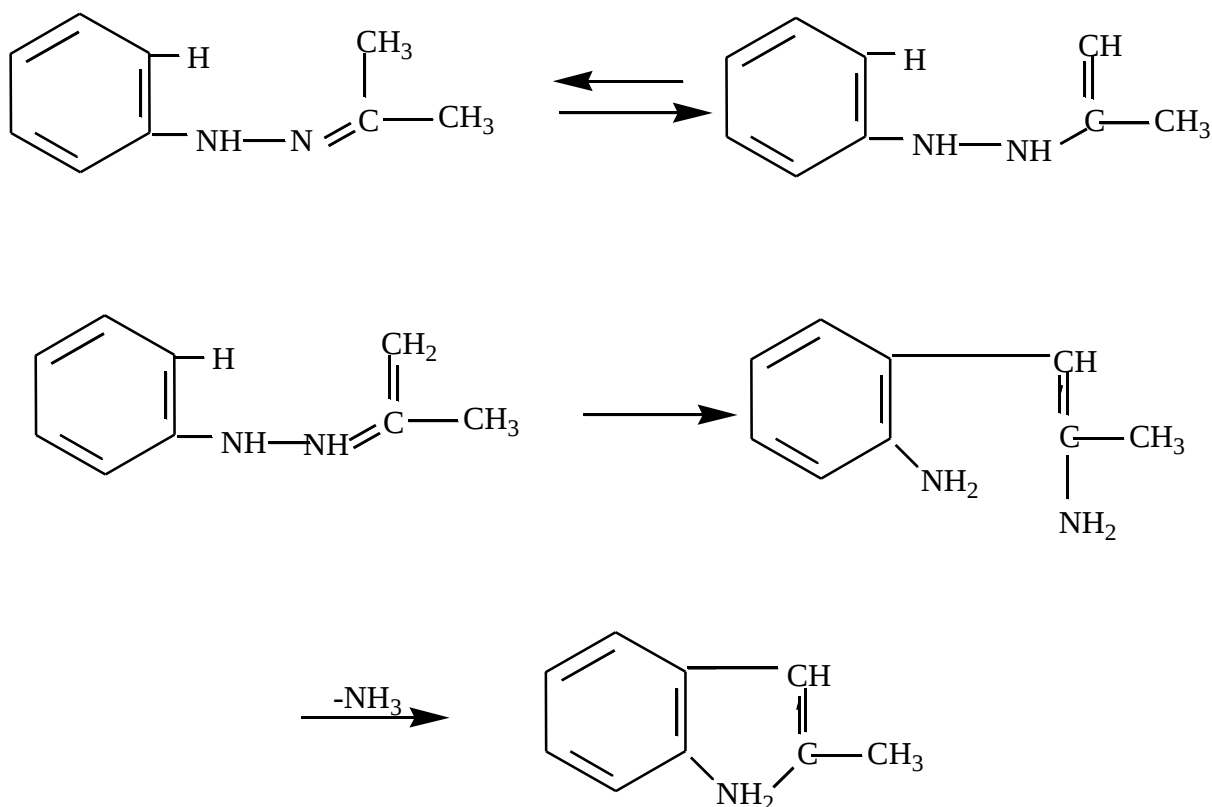
2. Anilinlarning oksi hosilalarini, masalan, o-aminfenilatsetaldegidni ichki molekulyar kondensatlash:



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



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



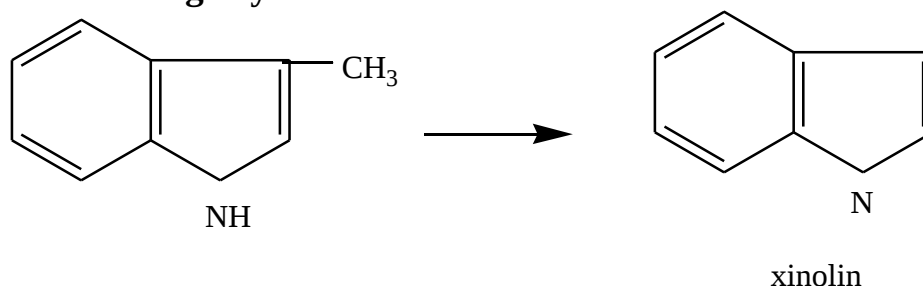
Kimyoviy xossalari. Indol kimyoviy xossasi jihatdan pirrolni eslatadi, ya'ni havoda turganida tez qorayib ketadi, mineral kislotalar ta'sirida smolaga aylanadi, uning kuchsiz asos xossasi bor, shu bilan birga fenol xossalarini ham namoyon qiladi.

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

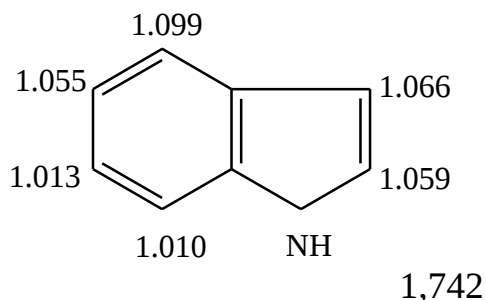


Indol pirrol singari, alkogolyatlar bilan reaksiyaga kirishib tegishli gomologlariga aylanadi.

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

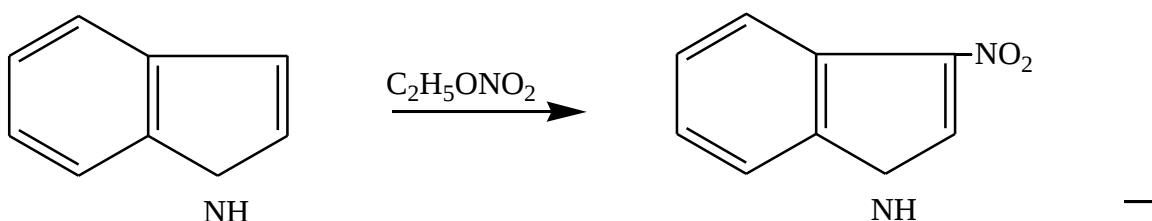
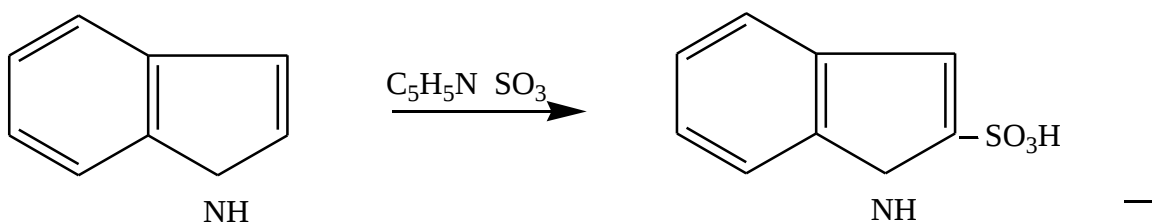
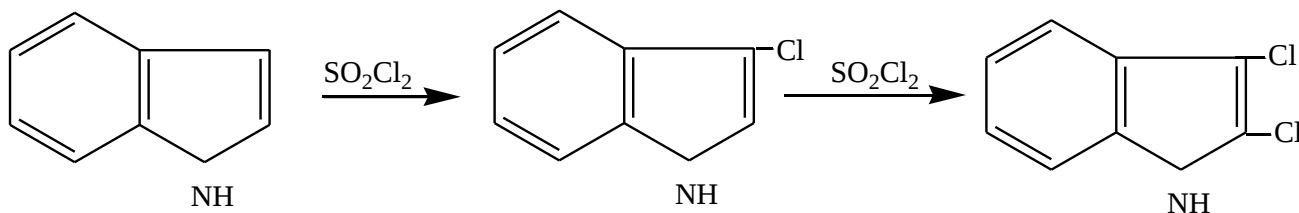


Indol molekulasida elektronlar zichligi 3-holatda ko'proq, 2-holatda esa undan kamroq:

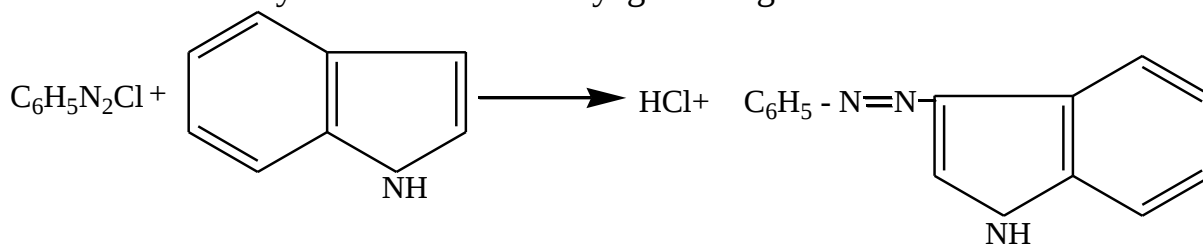


Shuning uchun o'rin olish reaksiyalari vaqtida o'rinbosar, asosan, 3-holatdagi uglerodga kelib birikadi, agar bu holat band bo'lsa unda o'rinbosar 2-holatga kelib joylashadi. Bu hol o'rin olish reaksiyalari bo'yicha indolning pirroldan farq qilishiga sabab bo'ladi.

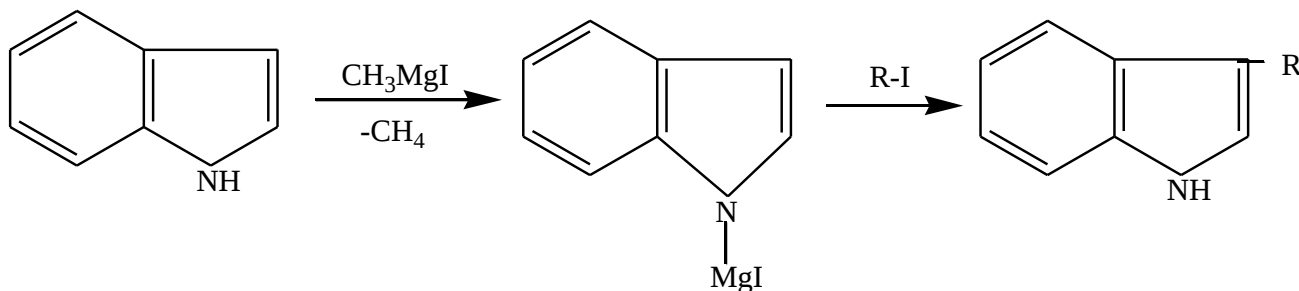
Indolni kuchsizroq reagentlar yordamida galogenlash, nitrolash, sulfolash mumkin. Kuchli reagentlar ta'sirida esa indol pirrol singari oksidlanishi, smolaga aylanib qolishi mumkin. Bu erda shuni ham aytish kerakki, indol oleum bilan piridindan hosil qilingan kompleks yordamida sulfolanganda 3-sulfokislota emas, 2-sulfokislota hosil bo'ladi:



Indol diazoniy tuzlari bilan reaksiyaga kirishganda 3-azohosila olinadi:

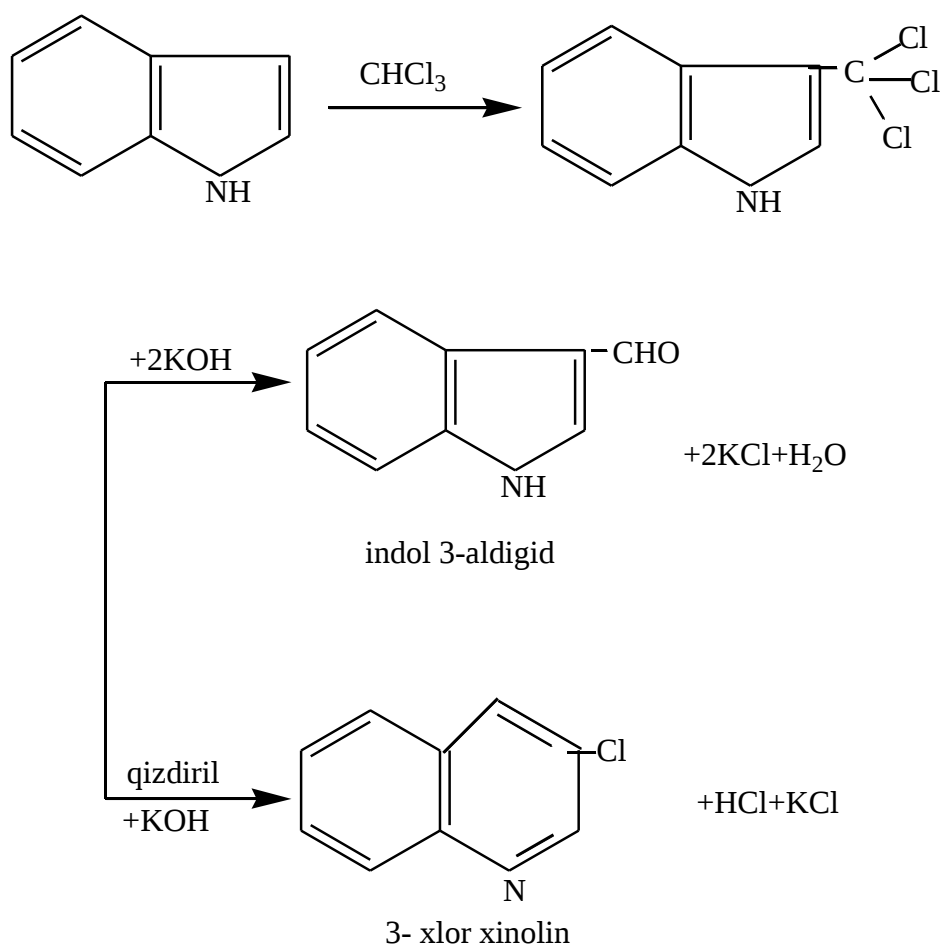


Indolga **Grinyar reaktivi** ta'sir ettirib olingan magniyiodindolga galogenalkil ta'sir ettirilsa 3-alkilindollar hosil bo'ladi:



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

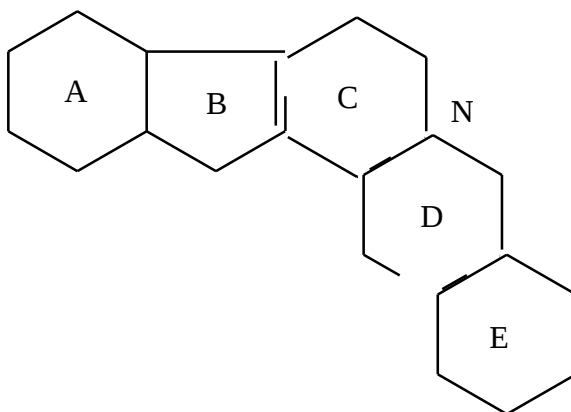
Indolga xloroform va ishqor ta'sir ettirilganda indol-3- aldegid va 3-xlorxinolin olinadi:



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

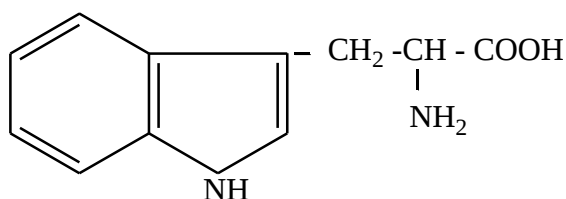
1952 yilda *Rauvolfia serpentina* deb ataluvchi o'simlik ildizidan rezerpin degan *alkoloid* ajratib olindi. Bu *alkoloid* hozirgi vaqtda sun'iy yo'l bilan ham

olinmoqda. Rezerpin molekulasida 19 ta uglerod atomidan tashkil topgan *beshta sikl* va 2 ta azot atomi bor. Azot atomining biri indol yadrosidagi azotdir;



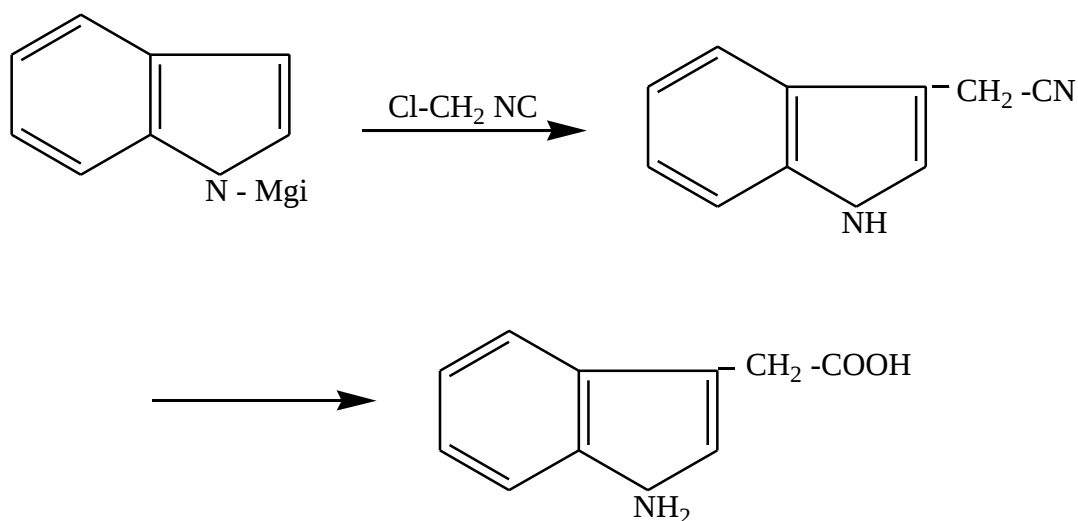
Rezerpin hozirgi kunda *gipertoniya* va ba'zi *asab kasalliklarini* davolashda ishlatilmoqda.

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



Triptofanni sintez yo'li bilan indoldan olish mumkin.

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



Geteroauksin, indolil-3-sirka kislota

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

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

Nazorat topshiriqlari:

1. Indolni birinchi marta 1866-yilda A. Bayer indigo parchalanganda 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 zichligi 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.
C. Kimyoda.
D. Texnikada
10. Triptofanni sintez yo'li bilan _____ olish mumkin.
A. Benzoldan.
B. Fenoldan.
S. Furandan.
D. Indoldan

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga indolning pirrol qismida kislorod bo'ladigan hosilalari haqida tushunchalar berish.

Ikkinchi asosiy savolga oid ilmiy muammolar:

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

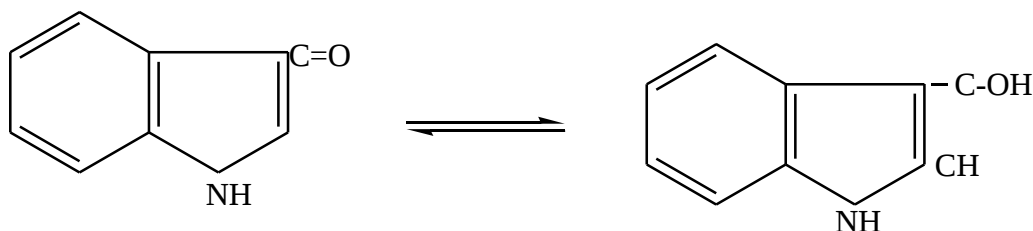
Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

1. Indoksilning tirik organizimlarda uchrashini 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.

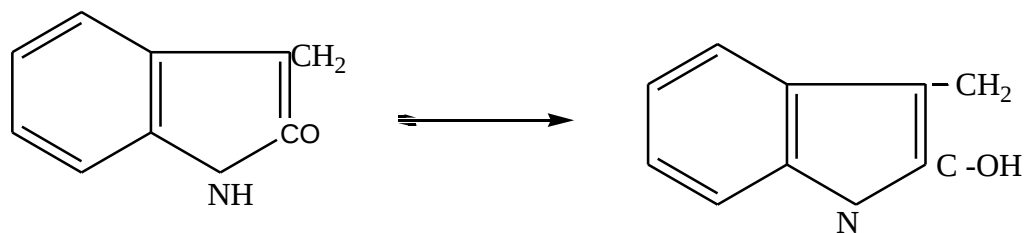
Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

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

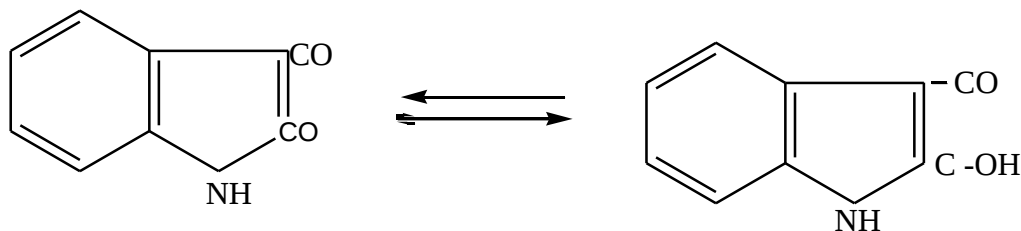
Indoksil



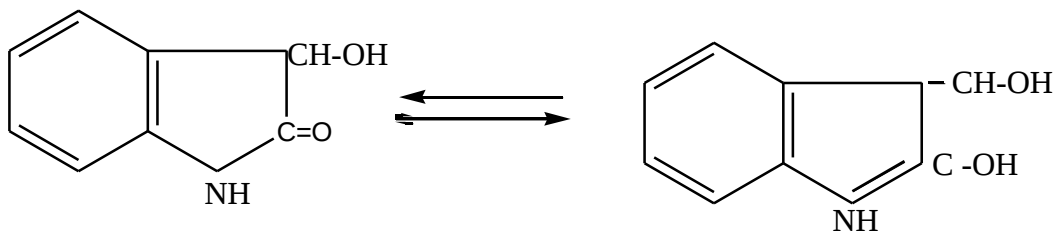
Oksindol



Izatin

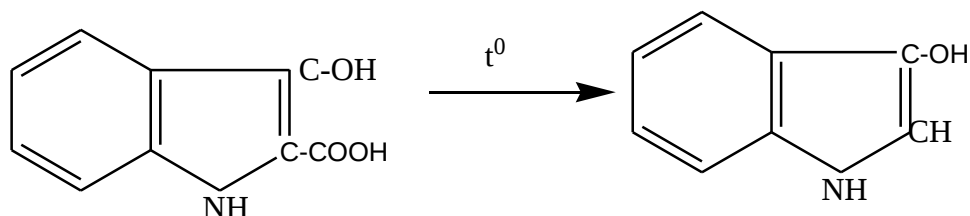
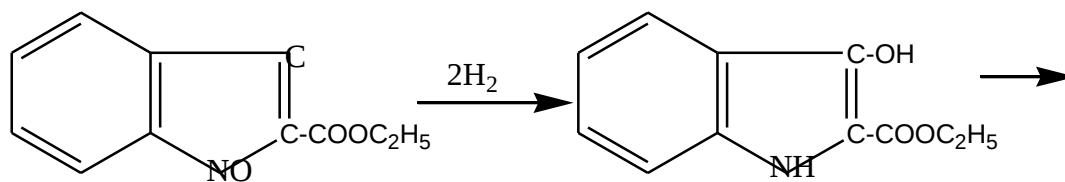


Dioksindol

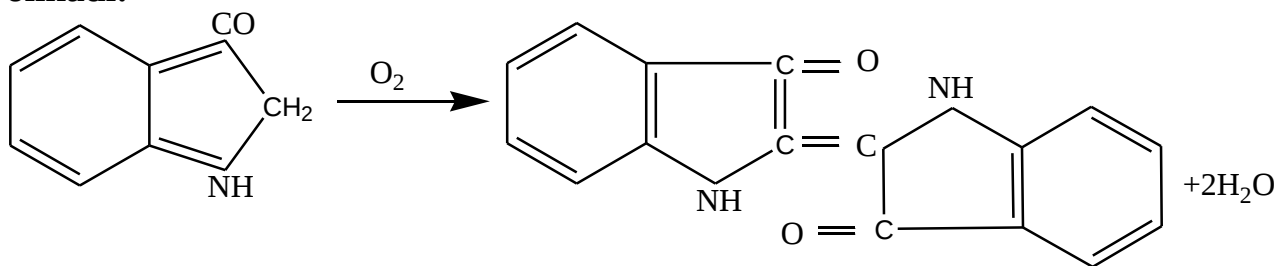


Indoksil o'txo'r hayvonlar va odamlar siydigida sulfat kislotaning kaliyli tuzi holida uchraydi. U o'simliklarda glyukozid holida bo'ladi. Bu glyukozid kislota yoki enzimlar ta'sirida parchalanib, indoksil va glyukoza hosil qiladi.

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

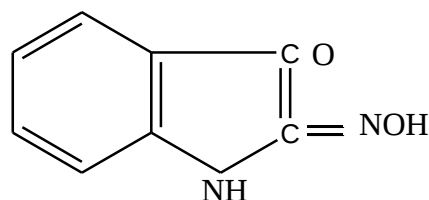


Indoksil 85°Cda suyuqlanuvchi sarg'ish kristall, kislotali eritmalarda tezda smolaga aylanadi. U fenol xossalariga ega — o'yuvchi ishqorlarda eriydi. Indoksil ishqoriy eritmalarda havo kislorodi bilan osongina oksidlanib indigoni hosil qiladi. Sanoatda indigo indoksildan shu reaksiya bo'yicha olinadi:

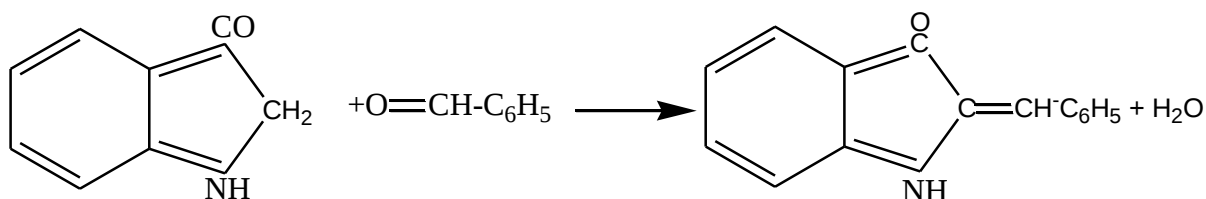


Indigo

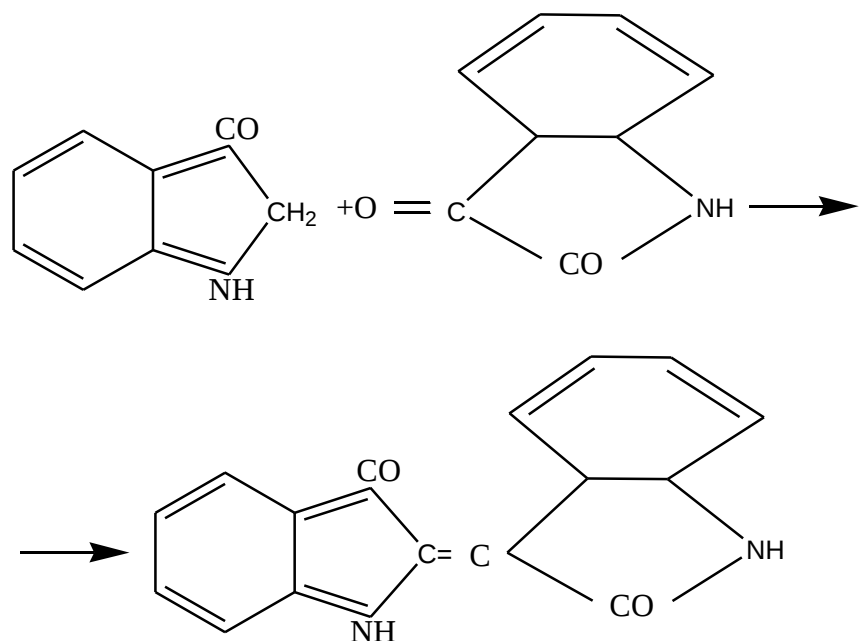
Indoksil ba'zi sharoitlarda *keto* shaklda reaksiyaga kirishadi. Chunonchi, unga amilnitrat va alkogolyatlar ta'sir ettirilganda izatinoksim hosil bo'ladi.



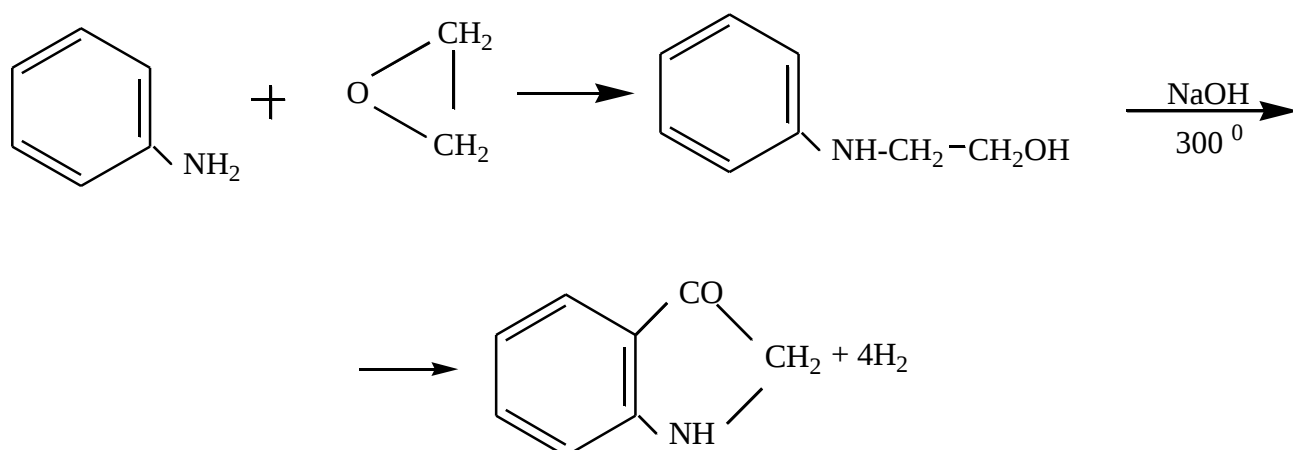
Indoksil karbonil gruppali birikmalar bilan reaksiyaga kirishganda undagi metilen-gruppa karbonil gruppaga bilan kondensatlanadi va indogenidlar deb ataladigan moddalar hosil bo'ladi:



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



Yaqinda indoksilni anilin va etilen oksiddan olish usuli topildi:



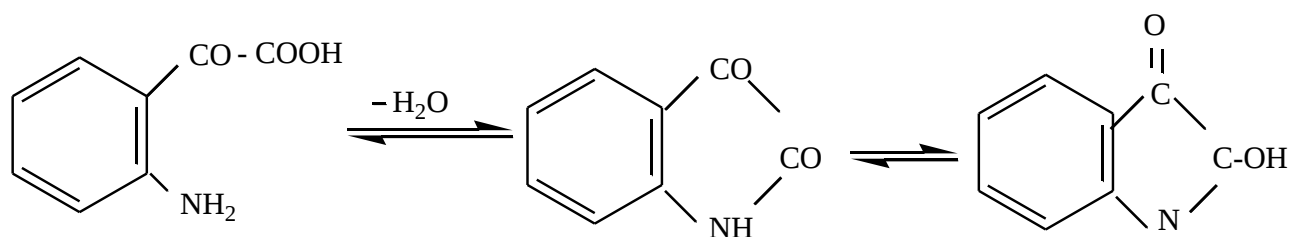
Indoksilni natriy amalgamasi yoki rux kukuni va ishqor yordamida indolgacha qaytarish mumkin.

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

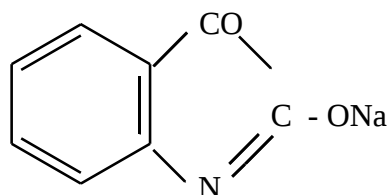
Oksindol 126—127°Cda suyuqlanuvchi rangsiz kristall modda, kislotada ham, ishqorda ham eriydi. Oksidlanganda dioksindolga oson aylanadi.

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

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



Izatin, asosan, imid shaklida boʻladi. U oʻyuvchi ishqorlarda oson erib qora choʻkma hosil qiladi:



Izatin keton xarakteriga ega—oksim, gidrazon hosil qiladi. Bunda, asosan, 3-holatdagi karbonil gruppaga reaksiyaga kirishadi, 2-holatdagi karbonil gruppaga esa aktiv emas. *Izatin* oksidlovchilar taʼsiriga chidamli, shu jihatdan aromatik uglevodorodlarga oʻxshaydi.

Indigo. Indigo qadim zamonlardan, aniqrogʻi, yangi kub boʻyoqlar (indantrin) kashf etilganga qadar boʻyoq sifatida ishlatilib kelindi. Oʻsha vaqtlarda indigo Hindistonda Indigofera, Frantsiyada va Rossiyada *Isatistinetaria* degan oʻsimliklardan olinar edi.

Bu oʻsimliklarda indikan deb ataluvchi glyukozid boʻlib, bu glyukozid enzimlar yoki kislota taʼsirida glyukoza va indoksilga parchalanadi. Hosil boʻlgan indoksil shu zahotiyoq havo kislorodi taʼsirida oksidlanib indigoga aylanadi. Indigo bilan boʻyalgan gazlama toʻq rangli boʻladi va boʻyoq gazlamaga mustahkam oʻtiradi.

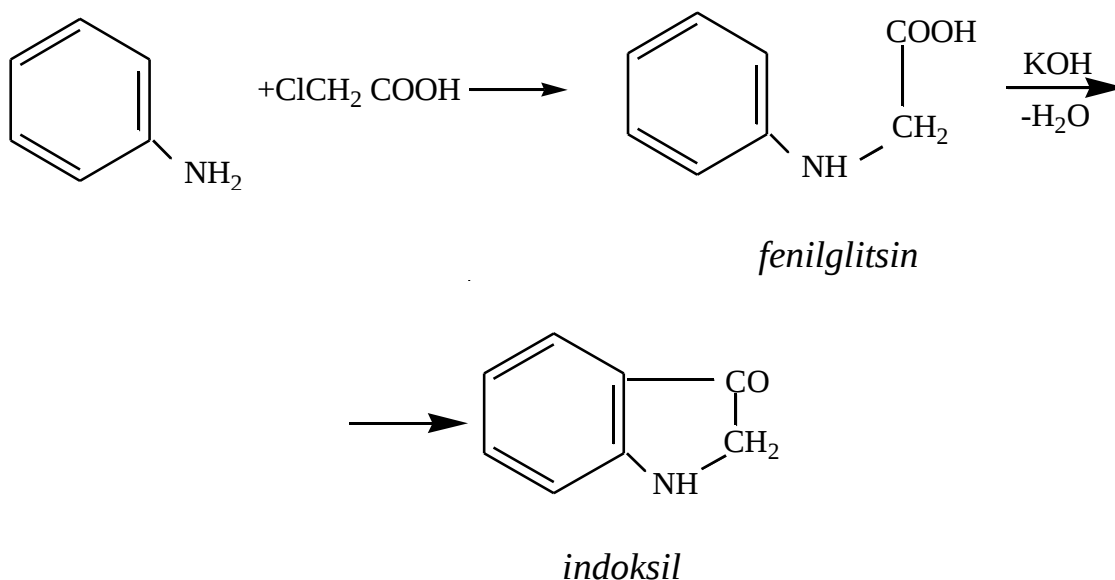
XIX asrning qirquinchi yillarida rus akademigi **Yu.V. Fritsshe** (1808—1871y) indigoni kristall holda birinchi marta ajratib oldi. Tabiiy indigoni u ishqor bilan ishlab moy hosil qildi. Bu moyga anilin (*moy arabcha alnil deyiladi*) deb nom berdi (1840y).

N.N. Zinin 1842 yilda nitrobenzolni qaytarib «benzidam» hosil qilganida **Fritsshe** benzidamni 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 uchun bu usullar sanoat miqyosida qoʻllanilmadi.

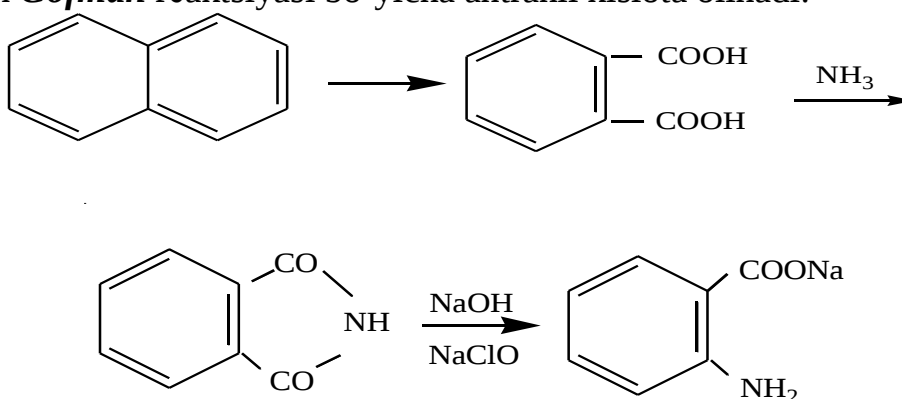
1890 yilda **K. Geyman** sanoatda arzon indigo olish yo'llarini ishlab chiqdi. **Geymann**ning birinchi usuliga ko'ra indigo anilindan sintez qilinadi. Anilin xlorisirk kislota bilan kondensatlanganda fenilglitsin hosil bo'ladi, Bu modda ishqor ishtirokida suyuqlantirilganda indoksilga aylanadi, so'ngra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



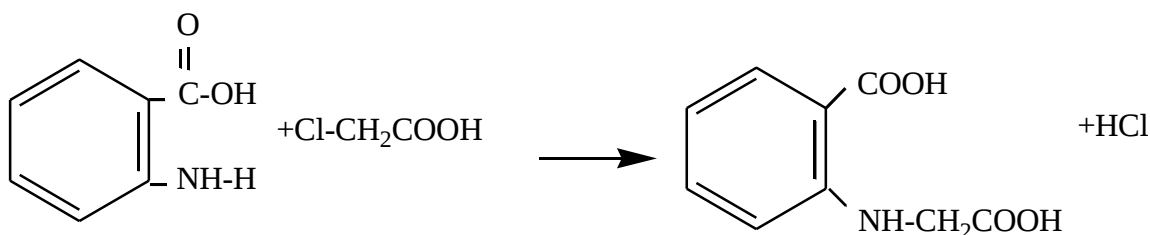
Ammo bu reaksiyalar natijasida indigo kam hosil bo'ladi. Chunki, birinchidan: ishqor qo'shib suyuqlantirilayotganda ancha yuqori harorat talab qilinadi, yuqori haroratda esa indoksil qisman parchalanib ketadi, ikkinchidan, reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan suv ta'sirida fenilglitsin gidrolizlanadi.

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

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

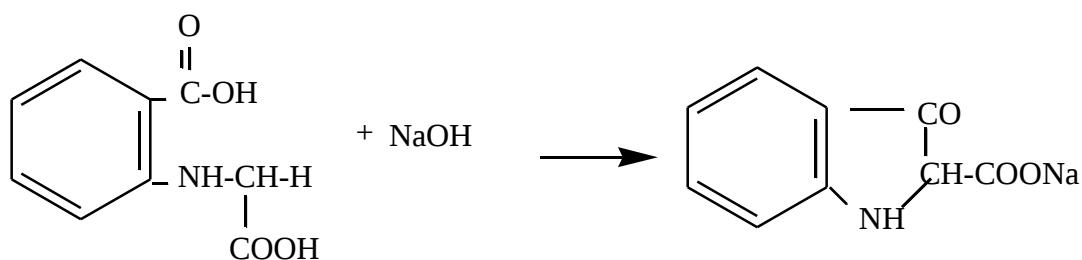


So'ngra bu kislotaga xlorisirk kislota ta'sir ettirib o-fenilglitsinkarbon kislota olinadi:



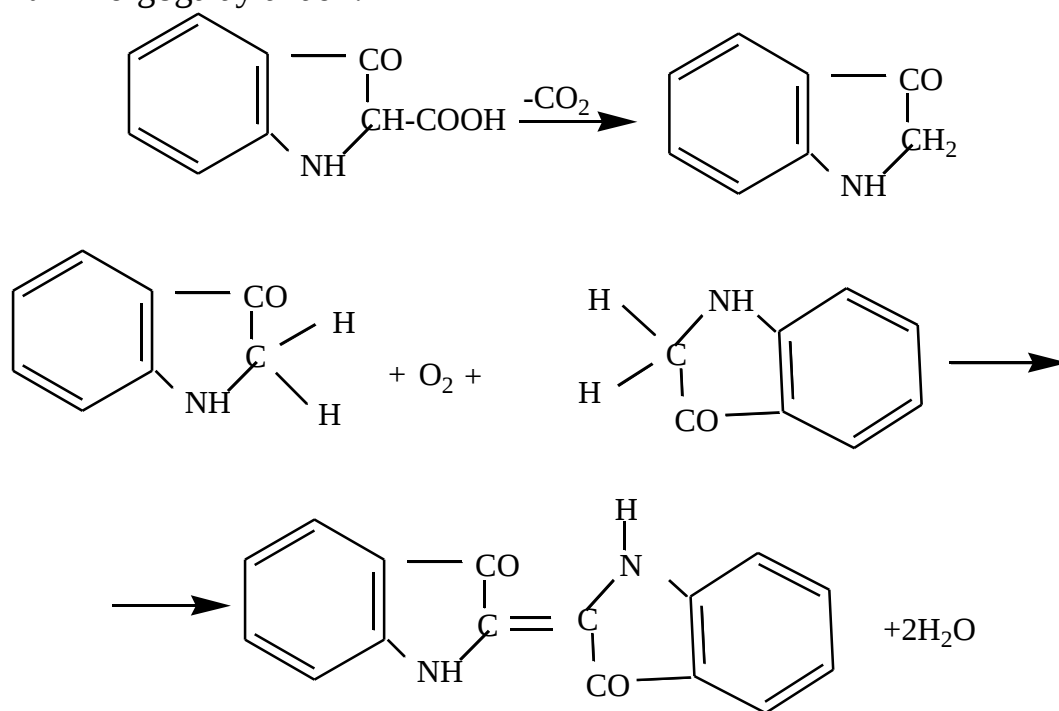
o-fenilglitsin karbon kislota

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



Indoksil kislota tuzi

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

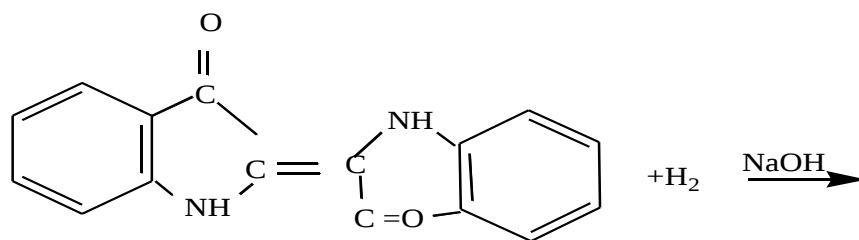


Ko`k indigo (trans-shakli)

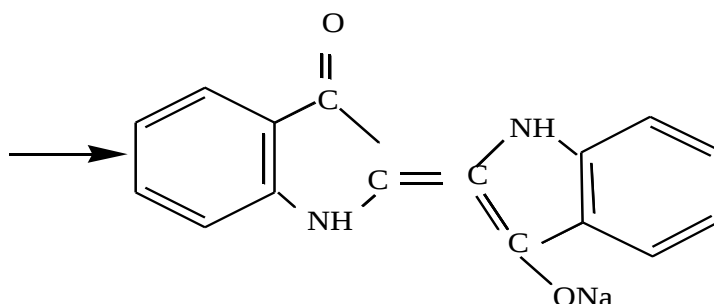
Indigo molekulasida qo`shbog` ikkita indoksil gruppani bog`lab turgani uchun u ikki xil geometrik izomer (*tsis* va *trans*-shakl) holda mavjud bo`lishi kerak edi. Ammo indigo qaysi usulda olinishidan qat'iy-nazar, hamma vaqt *trans* shaklda hosil bo`ladi.

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

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



Ko'k-indigo



Leyko-indigo

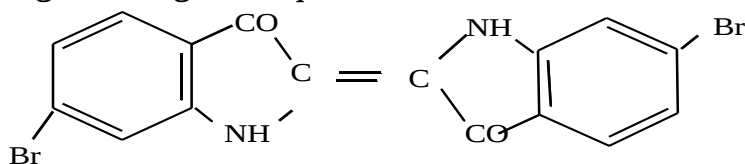
Bo'yash uchun gazlamaga leykoindigoning rangsiz ishqoriy eritmasi' shimdiriladi, keyin vannadan olib havoda quritiladi. Bunda leykoindigo havo kislorodi ta'sirida osongina oksidlanib erimaydigan ko'k pigment hosil qiladi. Bu xil bo'yash ham «**kub**» bo'yash deb ataladi.

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

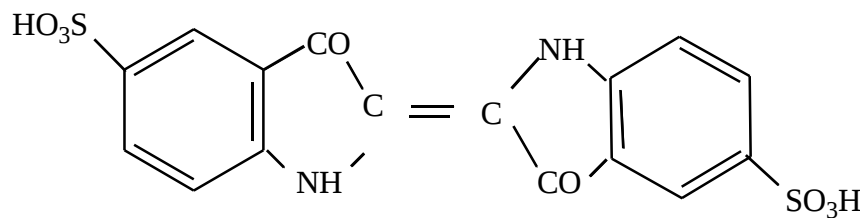
Indigo sulfolanganda 5,5-indigotindisulfokislota hosil bo'ladi, Bu kislotaning natriyli tuzi *indigokarmin* deyiladi, u suvda eriydi va ko'k bo'yoq sifatida ishlatiladi.

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

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



Antik purpur



Indigokarmin

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

Nazorat topshiriqlari:

1. _____ o'tho'r hayvonlar va odamlar peshopida sul'fat kislotaning kaliyli tuzi holida uchraydi.
 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 chiqib.....
 hosil bo'ladi.
 A. Indoksil
 B. Oksindol.
 S. Izatin
 D. Dioksindol.
7. Indigo odatdagi erituvchilarda, 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 uchun 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 bo'yicha mustaqil ta'lim materiallari:

Talabalar mavzu bo'yicha mustaqil va qo'shimcha tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotdan tashqari, kutubxonada mavjud quyidagi adabiyotlardan foydalanishlari mumkin.

1.A. Abdusamatov. "Organik kimyo", "Mehnat" nashriyoti" 1987 yil.

2. Yu.R. Hakimov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1988 yil.

3. O.S. Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1971 yil. 716-725 betlar.

«Bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar»
mavzusidagi ma'ruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar haqida tushunchalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Oksazol, tiazol va sul'fatiazollarning olinishini o'rganadi. • Azollarning kimyoviy xossalarini izohlab beradi. • Azollarning biologik xossalarini izohlab beradi.	O'qituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</i> Azollar, metin guruhi, izooksazollar β-diketonlar va β-ketoaldegidlar monoksimlari, β-laktam, pirazol ko'ki, nurga chidamli 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'qituvchi
3-bosqich	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Oksazol, tiazollarning olinishi va kimyoviy, hamda biologik hossalari. ▪ Pirazol, pirazon hosilalari va imidazolning kimyoviy hossalari. ▪ Pirazollarning fizik-kimyoviy hossalari o'ganadi. ▪ Pirazon hosilalarining ximizmi.	O'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun savollar:</i> ▪ Antipirinni biologik ahamiyati. ▪ Pirazon bo'yoqlarining sanoatdagi ahamiyati. ▪ Imidazol-xom ashyo sifatida. ▪ Gistidinni bioorganik ahamiyati. ▪ Gistaminni biologik ahamiyati. ▪ Bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalarning tibbiyotdagi ahamiyati.	O'qituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvchi

Ma'ruza: № 6

Mavzu: Bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.

Mashg'ulot turi: ma'ruza.

Ajratilgan soat: 4 soat

Asosiy savollar:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: Azollar, metin guruhi, izooksazollar β -diketonlar va β -ketoaldegidlarning monoksimlari, β -laktam, pirazol ko'ki, nurga chidamli 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.

Birinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga azollar va imidazol hamda ularning hosilalarining olinishi, kimyoviy va biologik xossalarini tushuntirish.

Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

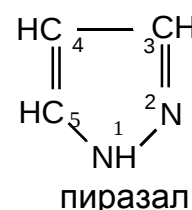
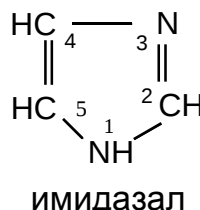
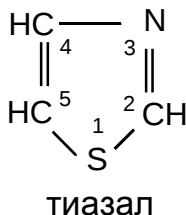
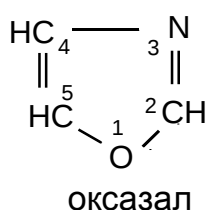
- Azollarning fizik xossalari.
- Azollarning tirik organizmlarga ta'siri.
- Azollar hosilalarini fizikaviy tadqiqoti.

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

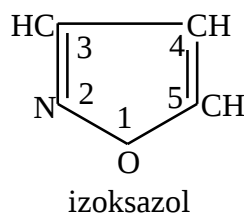
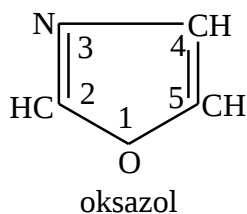
1. Oksazol, tiazol va sul'fatiazollarning olinishini o'rganadi.
2. Azollarning kimyoviy xossalarini izohlab beradi.
3. Azollarning biologik xossalarini izohlab beradi.

Birinchi asosiy savolning bayoni.

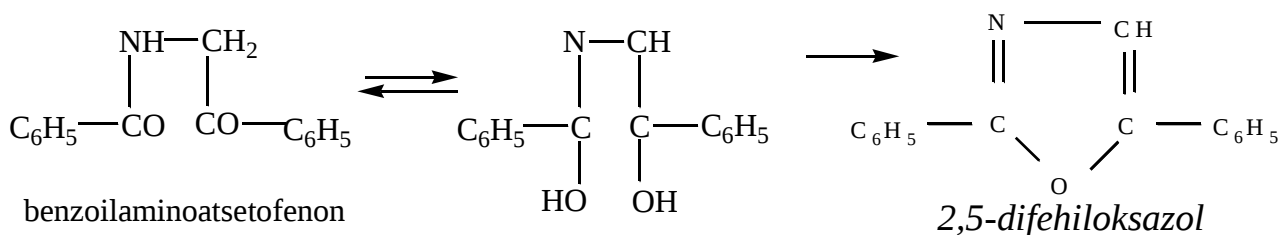
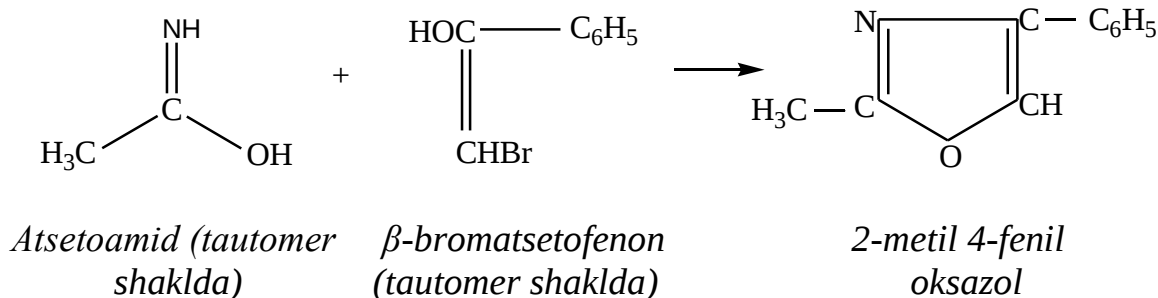
Bu gruppada moddalarga geteroatomlaridan kamida bittasi azot bo'lgan aromatik birikmalar kiradi va ular *azollar* deb ataladi. Azollarning eng muhimlari quyidagilardir.



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



Oksazol oksazol-4- karbon kislotani dekarboksillab olinadi. Oksazol 70°Cda qaynaydi, uning hosilalari turli yo`llar bilan olinadi. Masalan:

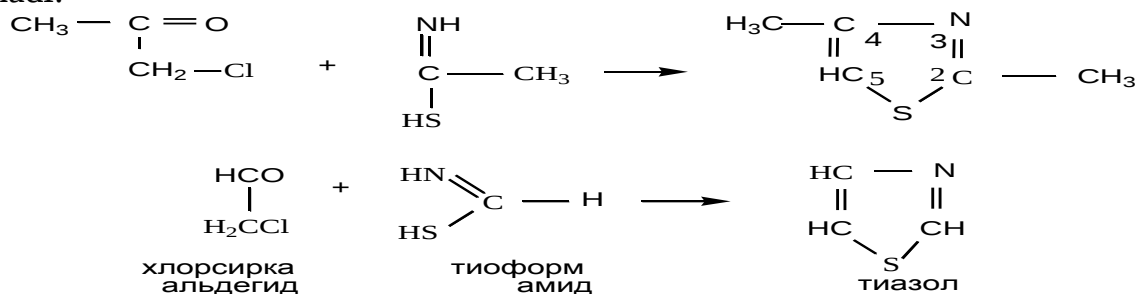


Oksazollar kuchsiz asoslardir, ulardan piridin hidi keladi, kislota qo`shib qizdirilganda parchalanadi.

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

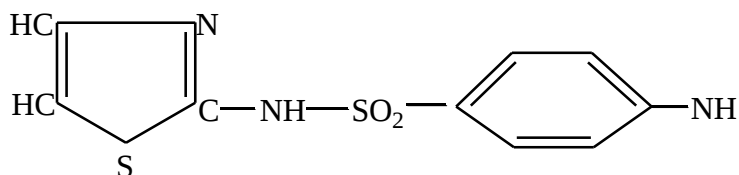
Tiazol (qaynash harorati 117°C) tabiatda sof holatda topilmagan bo`lsada, molekulasida tiazol halqasi bor tabiiy moddalar ko`p. *Vitamin V₁* parchalanganda tiazol hosilasi olinadi; penitsillin tiazolidin hosilasi hisoblanadi. Tiazolning bir qator hosilalari sulfotiazollar deb ataluvchi dorilar gruppasini tashkil etadi.

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

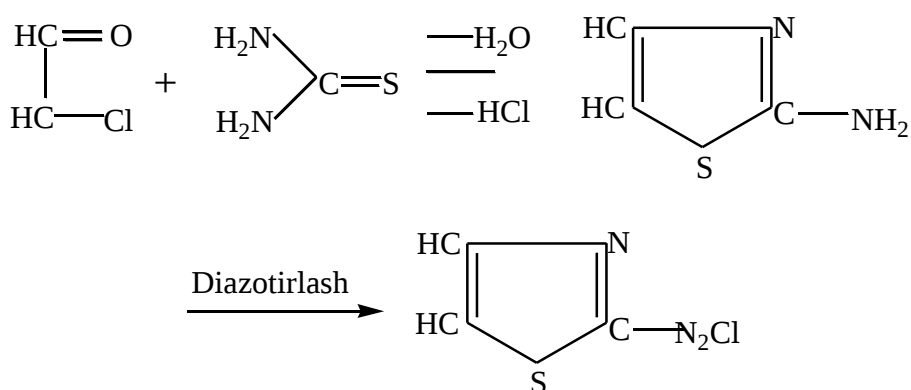


Tiazol uchuvchan suyuqlik, undan piridin hidini eslatuvchi hid keladi.

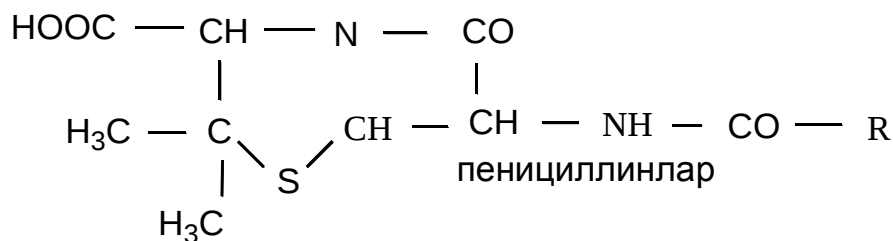
Sulfatiazol (suyuqlanish harorati 202°C) tibbiyotda dori sifatida ishlatiladigan modda, tuzilishi jihatdan oq streptotsidga o'xshaydi:



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



Penitsillin Penicillium deb ataluvchi 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 — $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ bo'ladi.

D — benzil radikal — $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$

X — oksibenzil radikal — $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

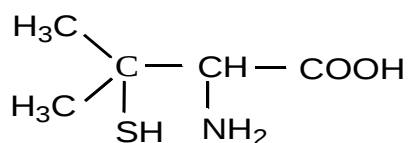
K — peptil radikal — $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

V — fenoksimetil radikal — $\text{CH}_2\text{OC}_6\text{H}_5$

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

Penitsillin molekulasida to'rt a'zoli laktam halqasi borligi uchun kimyoviy jihatdan beqaror modda bo'lishi kerak. Darhaqiqat, penitsillin kislotalar ta'sirida

osongina gidrolizlanadi. Bunda hosil bo'ladigan moddalardan biri α -amino- β -tiokislota. 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 kuchsizlardir, ulardan piridin hidi keladi, kislota qo'shib qizdirilganda parchalanadi.
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.

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga pirazol va pirazon hosilalari hamda imidazolning olinishi va kimyoviy xossalari haqida tushunchalar berish.

Ikkinchi asosiy savolga oid muammolar:

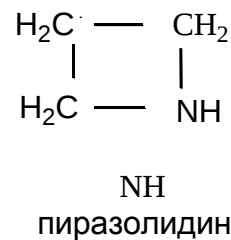
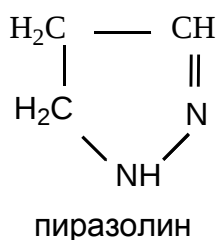
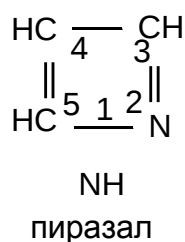
- Pirazollarining tibbiyotdagi ahamiyati.
- Pirazol va pirazon guruhi birikmalarining fizik xossalari.
- Pirazol va pirazon guruhi birikmalarining-azollarning bir-biriga termodinamik moyilligi.

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

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

Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

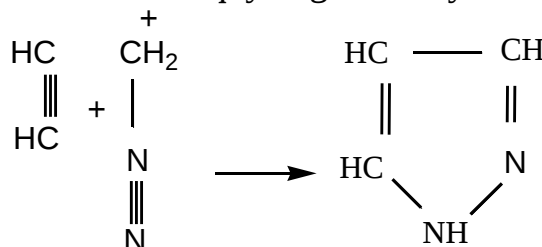
Pirozol. Pirazol hosilalari pirrol hosilalari singari ataladi:



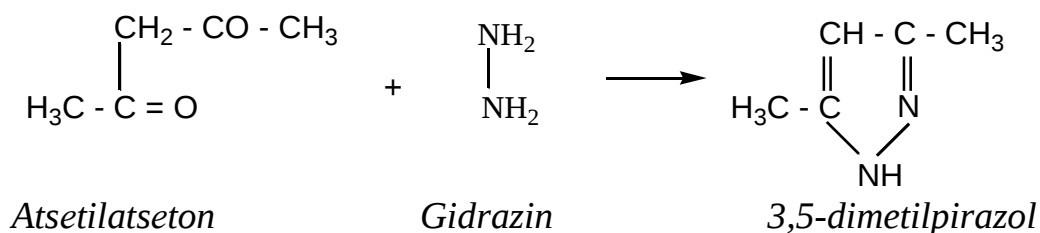
Halqadagi atom va gruppalarni nomerlash imid gruppaning azotidan boshlanib ikkinchi azot tomon davom ettiriladi.

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

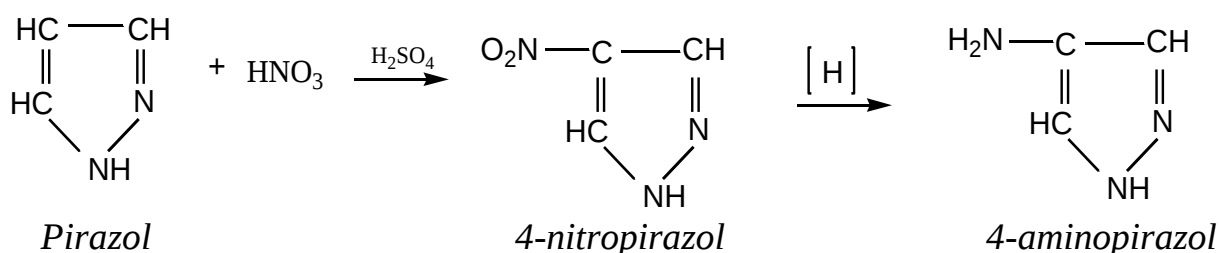
Pirazol diazometan va atsetilendan quyidagi reaksiya sxemasi bo'yicha olinadi.



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



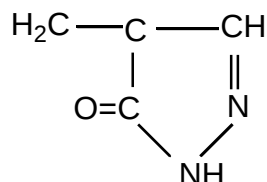
Pirazol — kuchsiz asos. U oksidlovchilar, kislotalar va ishqorlar ta'siriga chidamli. Uning pirroldan farqi shuki, tegishli kislotalar ta'sirida nitrolanadi va sulfolanadi, bunda o'rinbosarlar 4-uglerod atomiga kelib joylashadi. Masalan, pirazol nitrolanganda 4-nitropirazol hosil bo'ladi, bu nitrohosila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



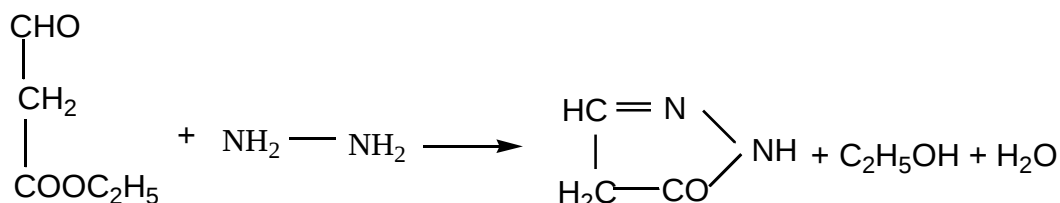
4-aminopirazol diazotirlanishi va diazoniyl tuzlar bilan reaksiyaga kirishishi mumkin.

Pirazol spirtga natriy qo'shilganda hosil bo'layotgan vodorod bilan qaytarilsa pirazolinga aylanadi. Pirazolin pirazolga qaraganda ancha kuchli asos hisoblanadi va osongina oksidlanadi.

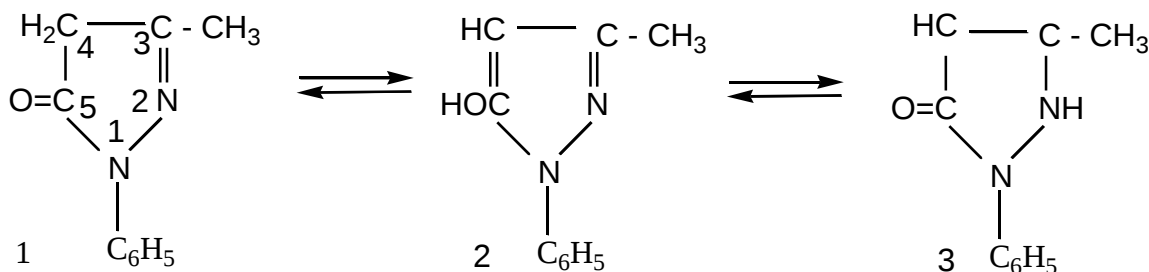
Pirazon va uning hosilalari. Pirazolinning muhim hosilasi pirazolondir.



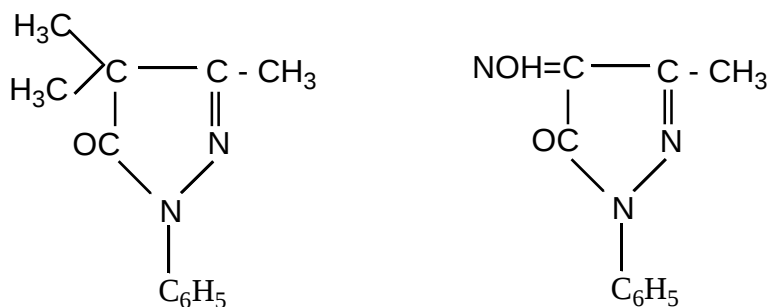
Pirazonlar gidrazin va uning hosilalariga β -ketokarbon kislotalar efirlarini ta'sir ettirib olinadi. Masalan, etilformatga gidrazin ta'sir ettirilganda pirazonning o'zi hosil bo'ladi.



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

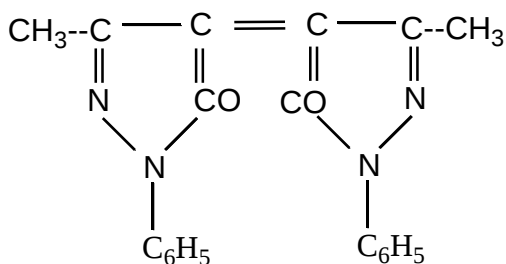


1 shaklning mavjudligi 4,4-dialkilpirazonlar, izonitrozobirikmalar va pirazol ko'ki deb ataluvchi bo'yoq hosil bo'lishi bilan isbotlanadi:



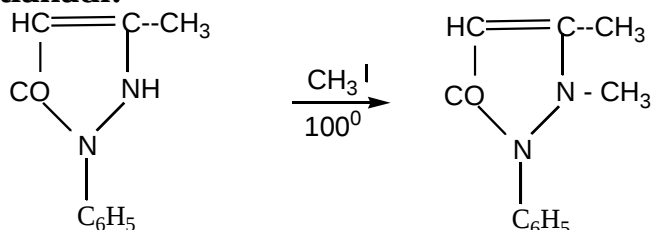
4,4-dialkilpirazonlar

Izonitrozobirikma

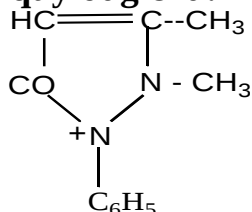


Pirazol ko'ki deb ataluvchi bo'yoq

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

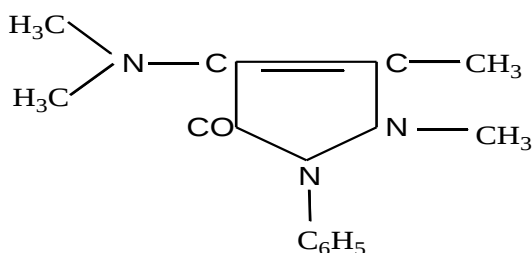


Antipirin. Ma'lumki, antipirin isitmani tushiruvchi dori sifatida ishlatiladi. U achchiq ta'mli bo'lib, suvda va spirtida eriydi. Antipirin tuz xarakteriga ega, uning tuzilishi quyidagicha:



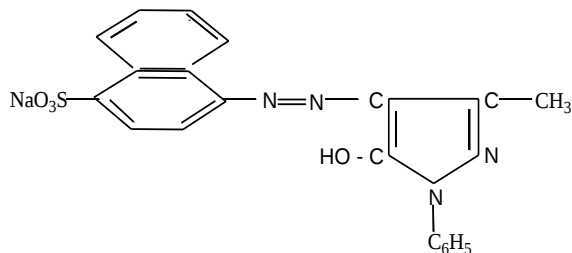
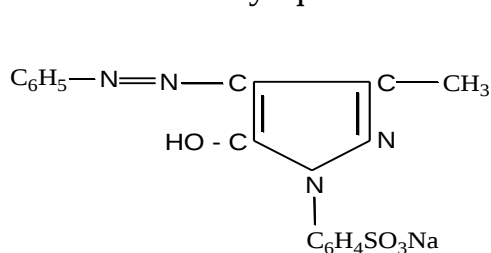
Antipiringa nitrat kislota ta'sir ettirilganda yashil 4-nitrohosila, bu modda qaytarilganda esa 4-aminoantipirin hosil bo'ladi. Bu asos kimyoviy xossalari jihatidan aromatik aminlarga o'xshaydi.

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



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

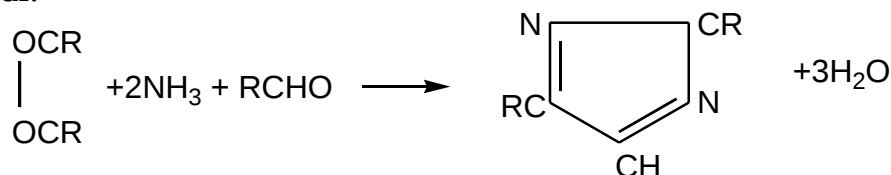
Pirazolon bo'yoqlari. Diazoniy tuzlarga 1-fenil-3-metilpirazolon va shunga o'xshash moddalar ta'sir ettirilganda pirazolon gruppasiga oid azobo'yoqlar hosil bo'ladi. Bu xil bo'yoqlar nur ta'siriga juda ham chidamlidir.



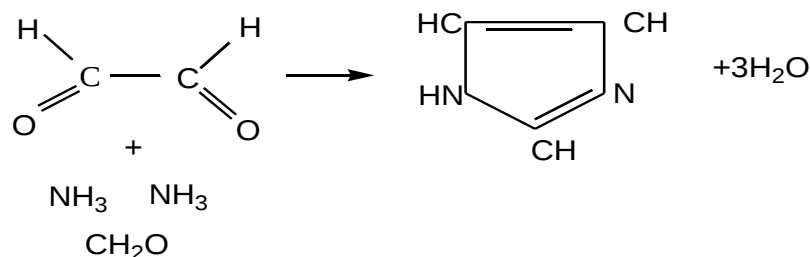
Nurga chidamli sariq D bo'yoq

erioxrom qizil B bo'yoq

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



Imidazolning o'zi glioksal, ammiak va formaldegiddan olinadi:

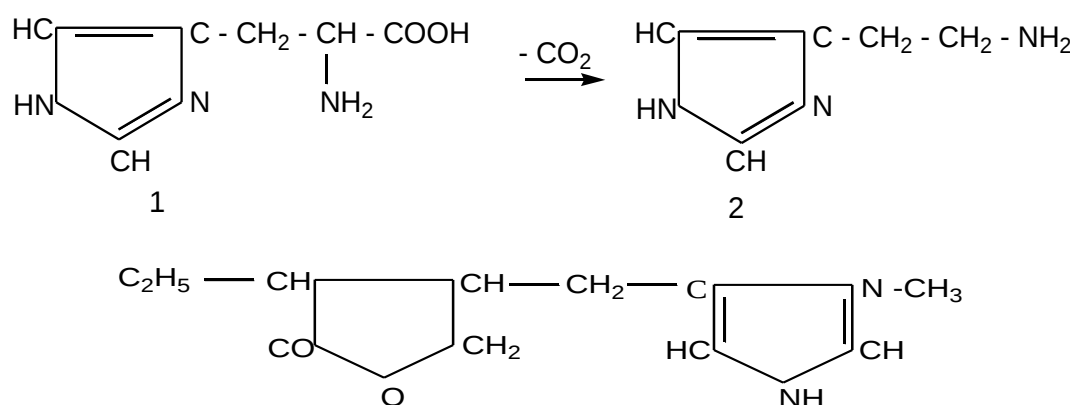


Imidazol o'zining izomeri bo'lgan pirazolga qaraganda ancha kuchli asosdir (imidazolning asosli konstantasi $1,2 \cdot 10^{-7}$, pirazolniki— $3,0 \cdot 10^{-12}$). Imidazollar mineral kislotalar bilan reaksiyaga kirishib gidrolizlanmaydigan tuzlar hosil qiladi.

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 uchraydi, oqsillar gidridlanganda gistidinning parchalanishidan gistamin hosil bo'ladi.

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



3

Nazorat topshiriqlari:

1. Pirazol qanday asos.
- A. Kuchli.

- B. Kuchsiz
 S. Amfoter.
 D. Suvda yaxshi eruvchi.
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 uchraydi.
 A. Oqsillar
 B. Aminokislotalar.
 S. Vitaminlar.
 D. Dioksindol.
4. Polokarpin birikmasini birinchi 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 necha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalar biologik va kimyoviy xossalari.
- Bir necha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalar sanoatdagi ahamiyati.
- Bir necha geteroatomli besh azoli geterotsiklik birikmalar hosilalarining organik sintezdagi muammolari.
- Bir necha 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 bo'yicha mustaqil ta'lim materiallari:

Talabaqlar mavzu bo'yicha mustaqil va qo'shimcha tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotdan tashqari, kutubxonada mavjud quyidagi adabiyotlardan foydalanishlari mumkin.

- 1.A. Abdusamatov. "Organik kimyo", "Mehnat" nashriyoti" 1987 yil.
2. Yu.R. Xakimov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1988 yil.
3. O.S. Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1971 yil.
- 4.B. Umarov. "Organik kimyo", "Iqtisod-Moliya" nashriyoti" Toshkent 2007 yil.

«Olti aʼzoli geterotsiklik birikmalar»
(Piran hosilalari)
mavzusidagi maʼruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi masʼul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga olti aʼzoli geterotsiklik birikmalar haqida tushunchalar berish. <i>Identiv oʻquv maqsadlari:</i> • α-piran va γ-piran hosilalarining kimyoviy xossalarini oʻrganadi. • γ-piran hosilalarining aromatikligini izohlab beradi. • γ-piran hosilalarining birikish reaksiyasiga kirishishi tushuntirib beradi.	Oʻqituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</i> α-piron va γ-piron, xelidon kislota, pirokson kationi, benzpiron, flavonlar, xruzin, lutsolin, kvartetseten, 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 oʻzaro muloqatda boʻlish va mavzuni tabiat bilan bogʻlash.	Oʻqituvchi
3-bosqich	<i>Guruhda ishlash:</i> ▪ Piran hosilalari. ▪ Piridin guruhi birikmalarining fizik xossalari. ▪ Piridin guruhi birikmalarining kimyoviy xossalari. ▪ Piridin hosilalarini izohlash.	Oʻqituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun savollar:</i> ▪ α-piran hosilalarining kimyoviy xossalarini tushuntiring. ▪ γ-piran hosilalarining aromatikligi. ▪ γ-piran hosilalarining birikish reaksiyasiga kirishishi. ▪ Olti aʼzoli geterotsiklik birikmalarning ximizmi (Piridin misolida).	Oʻqituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	Oʻqituvchi

Ma'ruza: № 7

*Mavzu: Olti azoli geterotsiklik birikmalar.
(Piran hosilalari)*

Mashg'ulot turi: ma'ruza.

Ajratilgan soat: 4 soat

Asosiy savollar:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: α - piron va γ - piron, xelidon kislota, pirokson kationi, benzpiron, flavonlar, xruzin, lutsolin, kvartseten, 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.

Birinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga piran hosilalari va ularning gomologlarini olinishi, fizik va kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

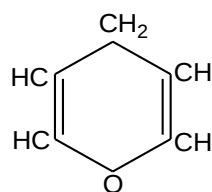
- α -piranning reaksiyon qobiliyati.
- γ -piranning kimyoviy tabiati va mexanizmi.
- γ -piranning sanoatda va texnikadagi ahamiyati.
- γ -piranning oziq-ovqat sanoatidagi ahamiyati.

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

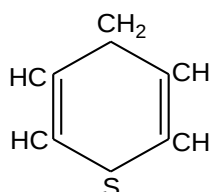
1. α -piran va γ -piran hosilalarining kimyoviy xossalarini o'rganadi.
2. γ -piran hosilalarining aromatikligini izohlab beradi.
3. γ -piran hosilalarining birikish reaksiyasiga kirishishi tushuntirib beradi.

Birinchi asosiy savolning bayoni.

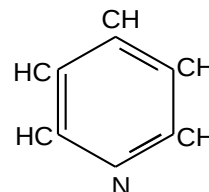
Benzol halqasidagi bir metin (CH_2) gruppaga geteroatomlarga (kislorod, oltingugurt va azotga) almashtirilsa quyidagicha tuzilgan moddalar hosil bo'lishi kerak:



piran



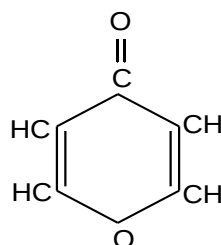
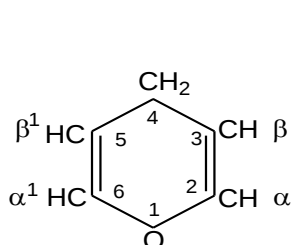
tiopiran



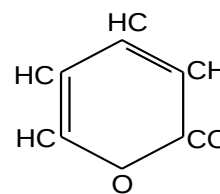
piridin

Ammo tabiatda piran va tiopiranlarning hosilalarinigina uchraydi, 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:

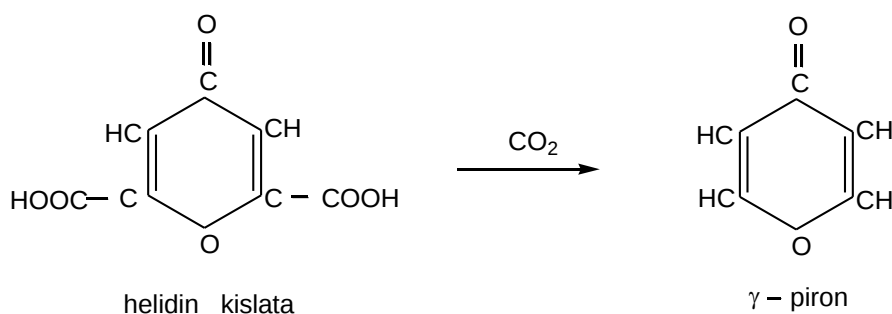


γ - piron

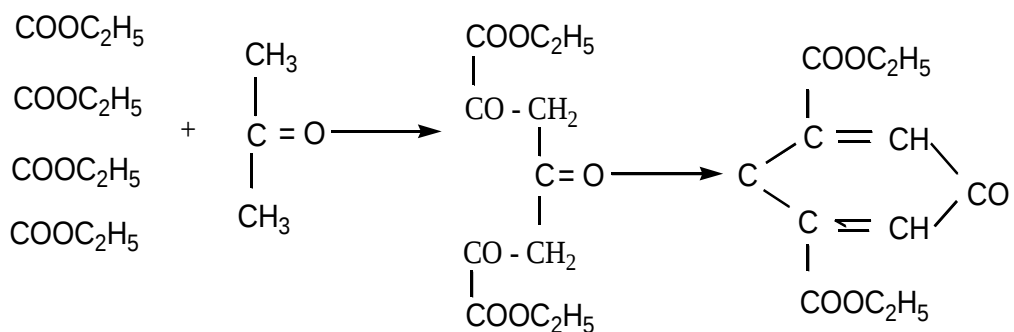


α - piron

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



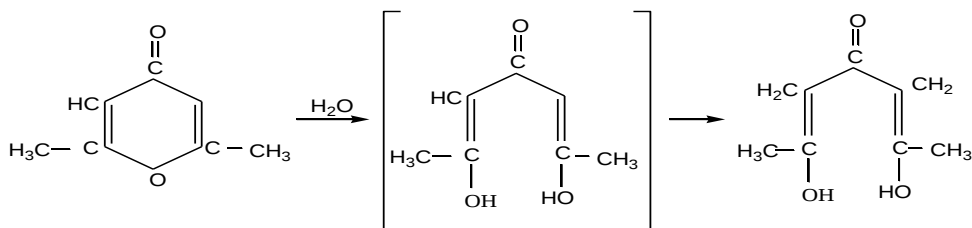
Bu modda birinchi marta *chelidonium majus* nomli o'simlikdan ajratib olingan, shu sababli xelidon kislota deb atalgan. Xelidon kislotani (**γ -piron-2,6-dikarbon kislota**) oksalat kislotaning etil efiriga atseton ta'sir ettirib sintez qilish mumkin.



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

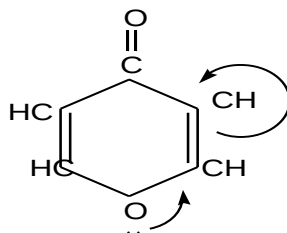
γ - piron ba'zi aromatik xossalarni namoyon qiladi: brom ta'sirida avval perbromid hosil bo'ladi, bu modda suv bug'i bilan haydalsa 3-brom yoki 3,5-dibrompironga aylanadi; bunda kislorod ko'priklari buzilmaydi.

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

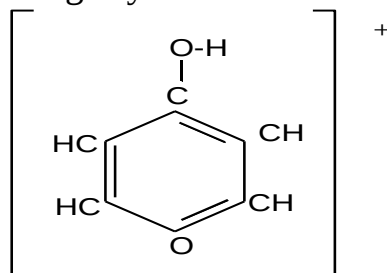


γ - pironlarning eng muhim xossalardan biri shundaki, ular kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib okson tuzlari singari tuzlarni (pirokson tuzlarini) hosil qiladi.

γ - piron molekulasida elektronlar zichligi quyidagicha taqsimlangan:



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

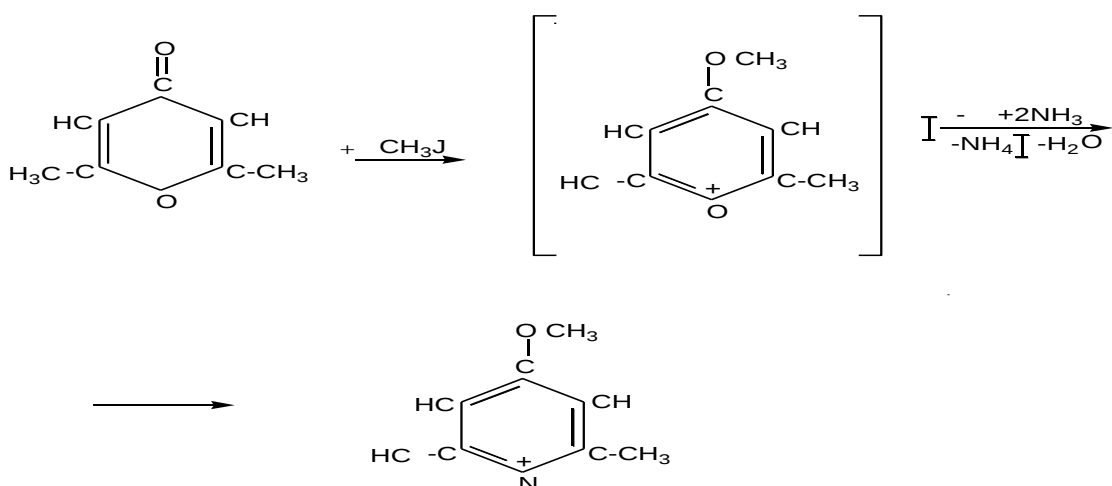


Bu kation *pirokson kationi* deyiladi. Demak, pirokson tuzi quyidagicha hosil bo`ladi:

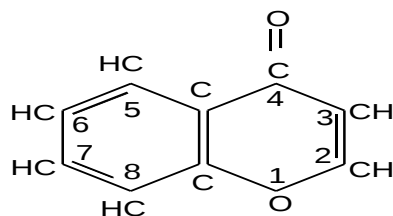


Bundan ko`rinib turibdiki, piron proton biriktirib olgach, tuzilishi jihatidan benzolga o`xshab qolar ekan. Shu sababli γ -piron kislotalar ta'siriga chidamli bo`ladi deb faraz qilinadi.

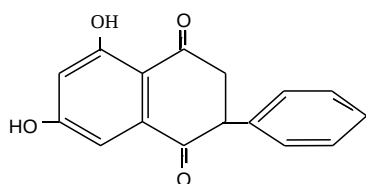
Reaksiya haqiqatan ham yuqoridagi sxema bo`yicha sodir bo`lishini γ -piron va uning hosilalariga alkil iodidlarning birikishi bilan isbotlash mumkin. Chunonchi, 2,6-dimetilpironga metil iodid ta'sir ettirilganda 4-metoksi-2,6-dimetilpirokson iodid hosil bo`ladi, bu moddaga ammiak ta'sir ettirib esa 4-metoksi-2,6-dimetilpiridin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



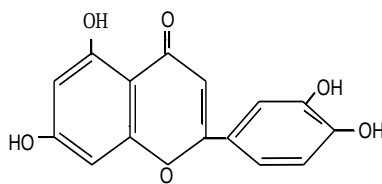
γ -piron halqasi ba'zi tabiiy pigmentlar molekulasi tarkibida benzpiron (xromon) holida uchraydi:



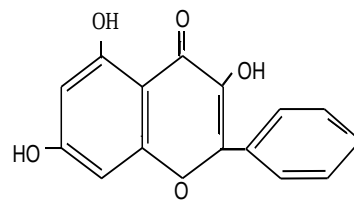
Ko`pchilik o`simliklar va gullarga rang berib turuvchi sariq va jigar rang moddalar — flavonlar — 2 fenilxromonning gidroksilli hosilalaridir (*Flavon* lotincha *flavuz*—*sariq* so`zidan kelib chiqqan). Bunday moddalarga misol qilib quyidagilarni ko`rsatish mumkin:



Xrugin



luteolin



kvertsetin

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

Nazorat savollari:

1. Benzol halqasidagi bir metin guruh geteroatomlarga almashtirilsa quyidagicha 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 parchalanadi, ya'ni bunda kislorod bog'i uziladi..

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

D. Tuzlar.

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

A. Xlorofillar.

B. Flavonlar

S. Ksantoproteinlar.

D. Pigmentlardir.

7. Kvertseten pigmenti nimalarda uchraydi.

A. Qayin daraxti po'stlog'ida.

B. Toshko'mir qatronida.

S. Neft tarkibida.

D. Dub daraxti po'stlog'ida

8. Ko'pchilik flavonlar ancha yuqori haroratda suyuqlanuvchi 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.

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga piridin guruhi birikmalarining fizik-kimyoviy xossalari haqida tushunchalar berish.

Ikkinchi asosiy savolga oid muammolar:

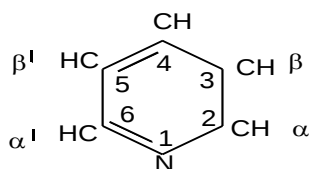
- Piridin guruhi birikmalarining kimyoviy tabiati.
- Piridin guruhi birikmalarining biologik poli.
- Piridin guruhi birikmalarining ekologiyaga ta'siri.
- Piridin guruhi birikmalarining farmftsevtikaga bog'liqligi.

Talabalar uchun 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.

Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

Piridinni benzolning uch valentli $-CH=$ guruhi, azot atomiga almashingan hosilasi deb, qarash mumkin.



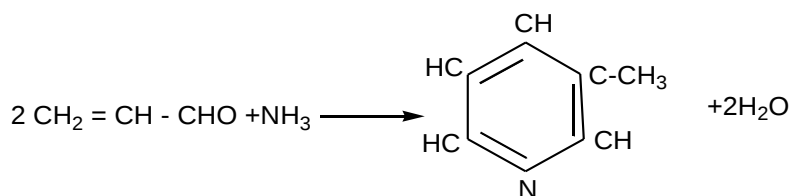
Piridin ana shunday tuzilganligidan bitta o`rinbosarli hosilalarining uchta izomeri, ikkita bir xil o`rinbosarli hosilalarining oltita izomeri va ikkita har xil o`rinbosarli hosilalarining o`n ikkita izomeri bo`ladi. Nazariy hisoblangan bu izomerlar soni tajribalarda tasdiqlangan.

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

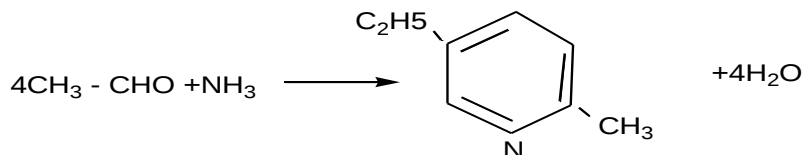
Piridin va uning gomologlari toshko`mir smolasida, yog`och quruq haydalganda hosil bo`ladigan mahsulotlarda, torfda va ayniqsa, hayvon suyaklari quruq haydalganda hosil bo`ladigan mahsulotlarda ko`p miqdorda uchraydi. Piridin asoslari toshko`mir smolasidan kislotalar yordamida ajratib olinadi. Piridin va uning hosilalari erituvchilar, spirtni denagurlashda qo`shiladigan modda va dori darmon moddalar sifatida ishlatiladi. O`simlik alkaloidlarning ko`pchiligi 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.

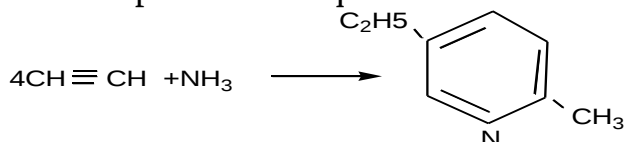
1. Akrolein ammiak bilan kondensatlanganda β -pikolin hosil bo`ladi:



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



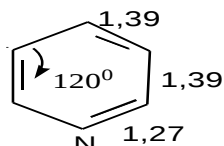
3. Atsetilen va ammiakdan murakkab nikel va kobalt katalizatori ishtirokida ham 2-metil-5-etilpiridin hosil qilish mumkin:



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 eruvchanligi kamayadi, hidi esa kuchsizlanib borib ba'zan yoqimli hidli ham bo'ladi.

Quyi gomologlari spirt, efir, benzol va boshqa odatdagi erituvchilar 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 burchakli halqadan iborat ekanligi uning, elektron difraktsiyasini o'lchash orqali isbotlangan:

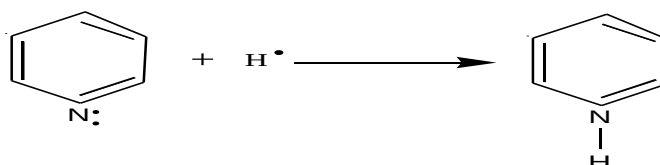


(bog'lar uzunligi Å hisobida berilgan).

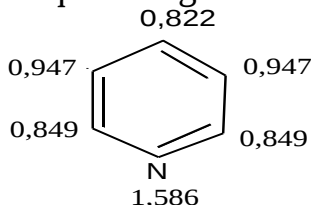
Piridin molekulasidagi π -elektronlar benzol singari o'zaro ta'sirlashib siklda elektronlar zichligining baravar taqsimlanishiga sabab bo'ladi.



Piridindagi C—C bog'lar uzunligi, benzol singari, oddii alifatik C—C bog'lar uzunligidan kichik ekanligi yuqoridagi formuladan ko'rinib turibdi. Piridin halqasining azot atomida juftlashmagan ikkita elektron bor, shuning uchun piridin asos xossasini namoyon qiladi va piridiniy ioni hosil bo'ladi:



Piridin benzolga qaraganda qiyin sulfolanadi va qiyin nitrolanadi. Bu hol piridiniy ionining hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi. Piridin molekulasida elektronlar zichligi quyidagicha taqsimlangan:



2,4 va 6-holatlaridagiga qaraganda 3 va 5-holatlarda elektronlar zichligi ko'p, shuning uchun elektrofil o'rin olish reaksiyasi asosan, 3 va 5-holatlarda, nukleofil o'rin olish reaksiyalari esa asosan 2,4,6-holatlarda sodir bo'ladi.

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

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

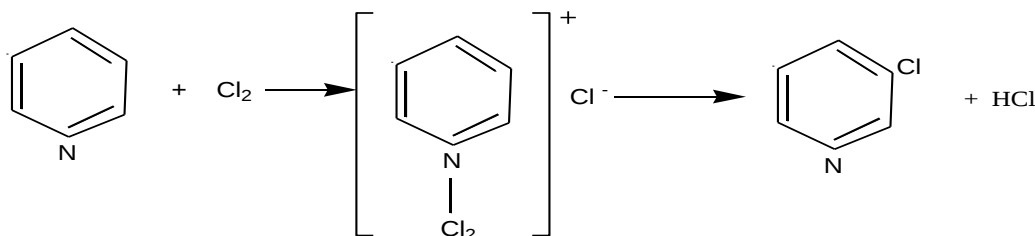
Shuni ham aytish kerakki, piridin nitrobenzol singari **Fridel-Krafts** reaksiyasiga kirisha olmaydi. Ozonoliz jarayoni ham piridinda ancha qiyin sodir bo'ladi. 3,4-dimetilpiridin ozonolizga uchratilganda *glioksal*, *metildioksal* va *diatsetil* hosil bo'ladi.

O'rin olish reaksiyalari. Piridin halqasida elektrofil, nukleofil va radikal o'rin olish reaksiyalari sodir bo'lishi mumkin.

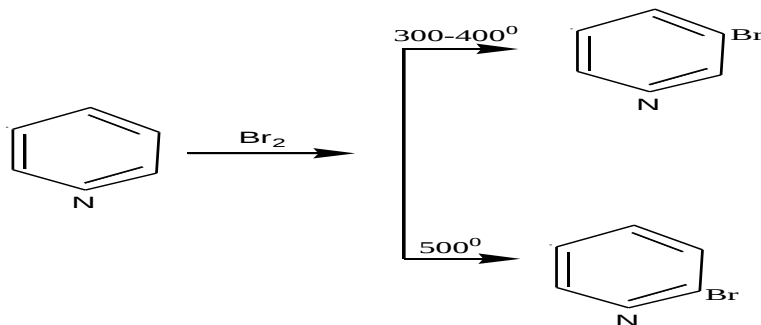
Piridinga elektrofil reagentlar ta'sir ettirilganda o'rin olish reaksiyasi sodir bo'lishi uchun maxsus sharoit talab qilinadi va u 3-holatda sodir bo'ladi. Nukleofil reagentlar ta'sirida esa o'rin-bosar 2- va 4-holatlarga kelib joylashadi.

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

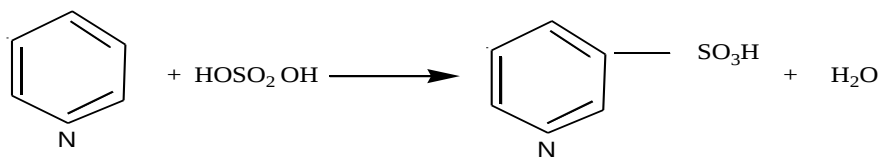
Elektrofil o'rin olish reaksiyalari. 1. Galogenlar past temperaturada piridinga birikib, N-galogenidlar hosil qiladi, keyin qizdirilsa β -galogenpiridinlarga aylanadi.



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

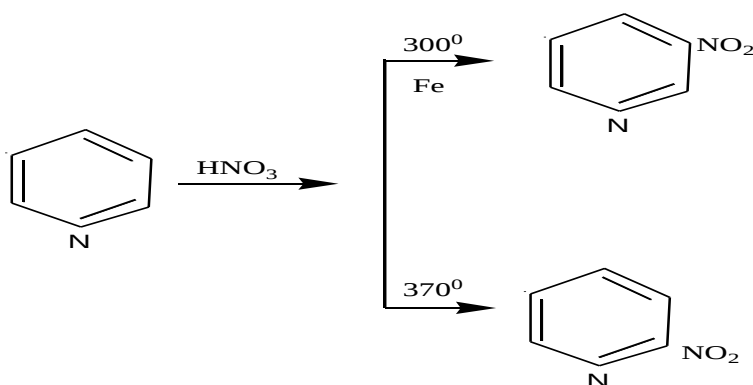


2. Piridin oleum va simob sulfat ishtirokida 220—230°Cda 24 soat davomida qizdirilganda 71 foiz piridin-3-sulfokislota hosil bo`ladi. Agar katalizator (simob sulfat) qo`shmasdan 300°Cda qizdirilsa juda kam piridin sulfokislota hosil bo`ladi:

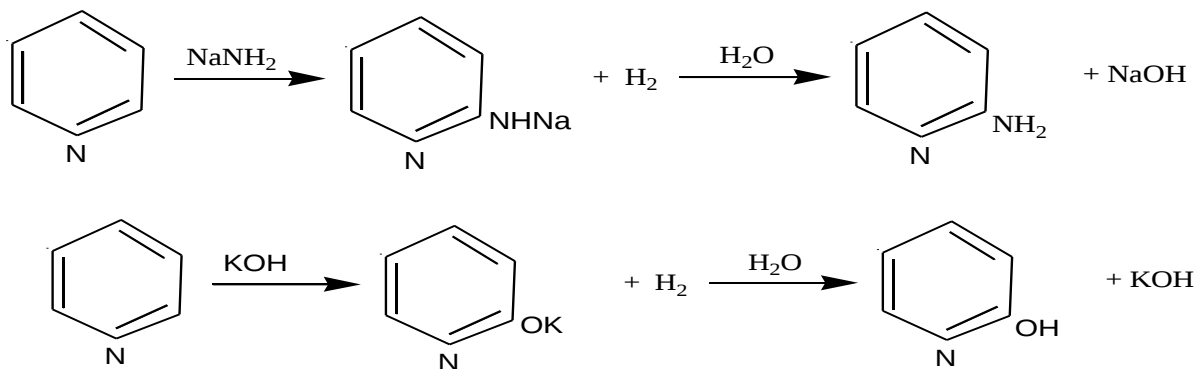


Piridinga SO_3 ta'sir ettirilganda $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}\cdot\text{SO}_3$ olinadi.

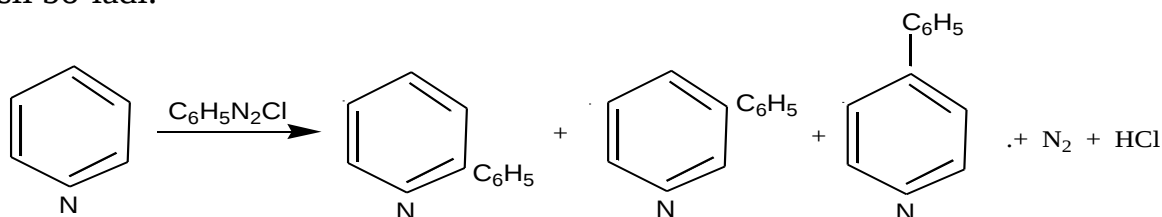
3. Piridinni nitrolash ham og`ir sharoitni talab qiladi.



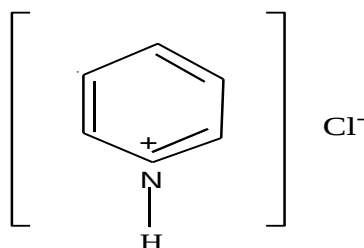
**Nukleofil o`rin olish reaksiyalari.** 1. Piridinga natriy amid qo`shib qizdirilsa, α -aminpiridin, piridin bug`iga 250—300°Cda quruq KOH ta'sir ettirilsa,  $\alpha$ -okspiridin hosil bo`ladi (Chichibabin reaksiyasi):



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

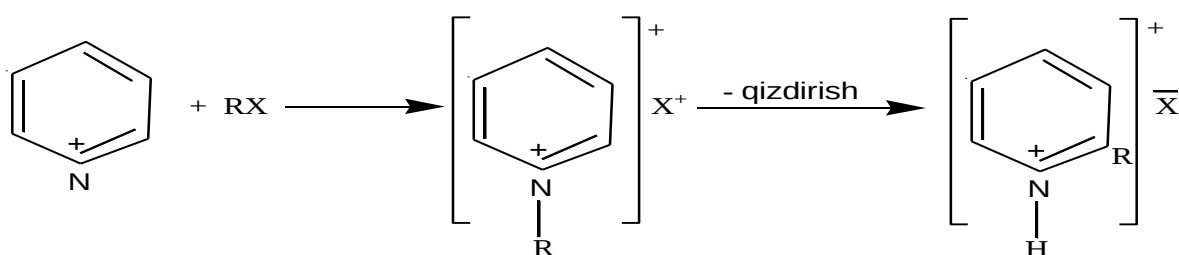


Asos xossalari. 1. Piridin va uning gomologlari kuchsiz asos xossasiga ega. Ular kuchli mineral va organik kislotalar ta'sirida suvdagi eritmalarda oson gidrolizlanadigan kristall tuzlar hosil qiladi, ammo kuchsiz organik kislotalar ta'sirida barqaror tuzlar hosil qilmaydi. Piridinning dissotsilanish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

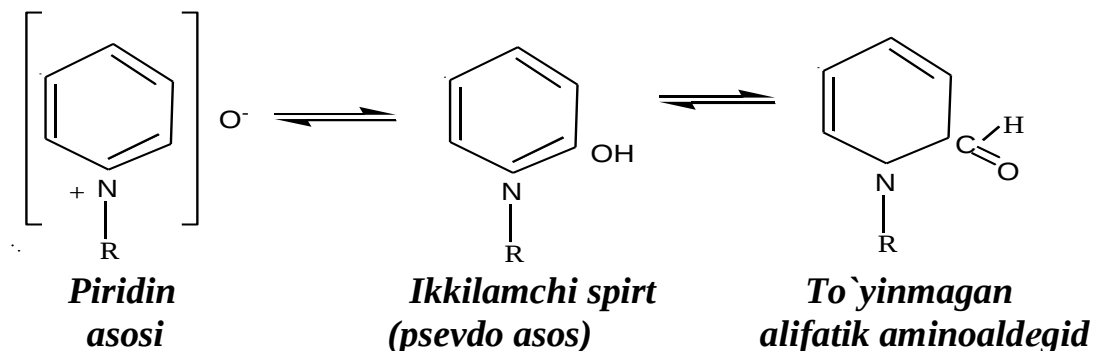


Pikrin kislota ham piridinga ta'sir ettirilganda barqaror tuz hosil bo'ladi. Piridinni identifikatlashda ana shu tuzdan foydalaniladi. Undan tashqari, piridin va uning gomologlari xlorli tuzlar (simob xlorid, platina xlorid, oltin xlorid) bilan birikib qo'sh tuzlar hosil qiladi.

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

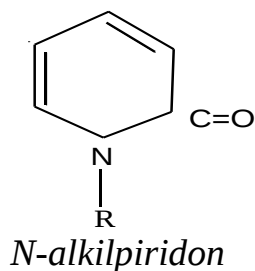


Galogenalkilatlar qizdirilganda alkil radikali azot atomidan 2-yoki 4-holatga (3-holatga emas) o'tadi. Bu reaksiya orqali piridin gomologlarini olish mumkin. Galogenalkilatlar o'yuvchi natriy ta'sir ettirilganda erkin holdagi piridin asoslari olinadi. Piridin asoslari bir necha *tautomer* shaklda mavjud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



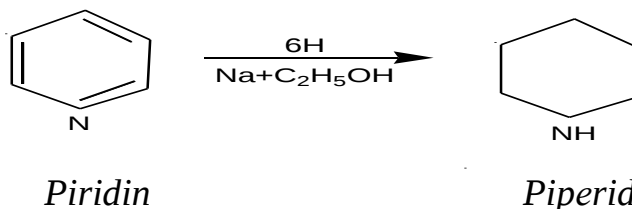
Piridin asoslarining turli reaksiyalarga kirishishi uning yuqoridagidek shakllarda mavjud ekanligini isbotlab beradi. Chunonchi, erkin holdagi piridin asoslariga kislotalar ta'sir ettirilganda galogenalkilatlar hosil bo'ladi. Ular

oksidlanganda aldegid holida oksidlanib kislotaga aylansa kerak. Bu kislota keyin suv ajratib chiqarib piridin halqasini hosil qiladi, ya'ni ikkilamchi spirtning tautomer shakli bo'lgan ketonga N-alkilpiridonga aylanadi.



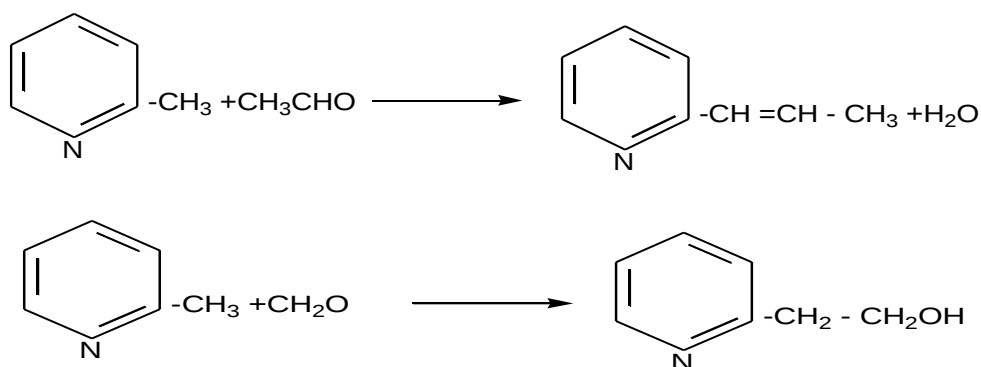
Piridin asoslari aldegid shaklida ba'zi moddalar bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi.

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

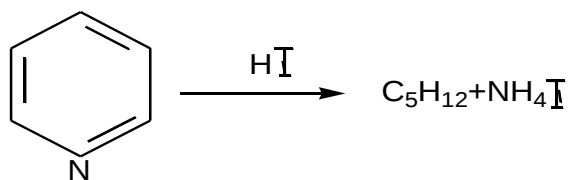


Oksidlanish reaksiyasi. Piridin halqasi ham oksidlovchilar (CrO_3 , KMnO_4 , HNO_3 va hokazo) ta'siriga chidamli bo'ladi. Piridin gomologlari oksidlanganda piridinkarbon kislotalar hosil qiladi.

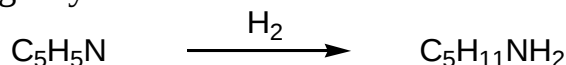
Kondensatlanish reaksiyalari. α -va ν -piridin gomologlari, ayniqsa metil gruppali gomologlari, aldegidlar va ftal anhidrid bilan kondensatlanadi. Bu reaksiyalar katalizator ishtirokida sodir bo'ladi. Reaksiya vaqtida sharoitga qarab suv ajralib chiqishi, yoki chiqmasligi mumkin:



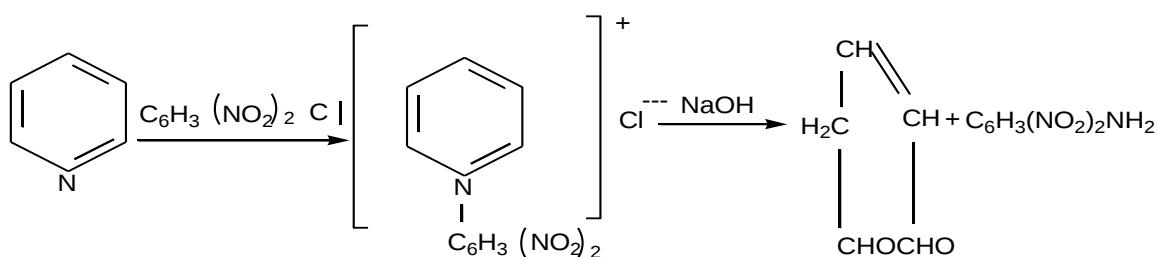
Piridin halqasining buzilishi. Piridin halqasi benzol halqasiga qaraganda oson buziladi. Benzolga 280°C da iodid kislota ta'sir ettirilganda *geksan* emas, *metilsiklopentan* hosil bo'ladi. Xuddi shu sharoitda piridin n-pentan hosil qiladi:



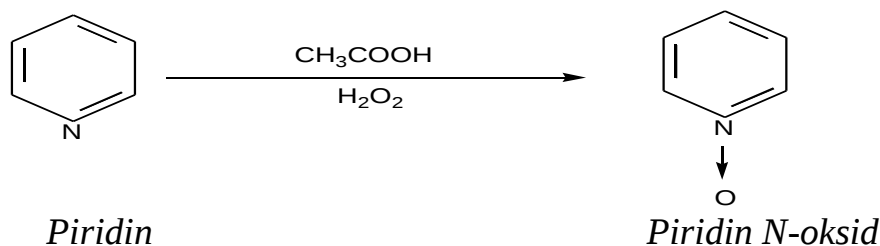
Benzol katalizator ishtirokida qaytarilganida siklogeksan hosil qilsa, piridin bu sharoitda amilaminga aylanadi:



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. Cintez usuli bilan.
 - D. To`g`ri javob yo`q.
3. Hozirgi kunda piridin va uning gomologlari qanday olinadi.
 - A. Cintez 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 eruvchanligi 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 nechta elektron bor.
A. Ikkita
B. Bitta.
S. Uchta.
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 zichligi nechaga teng, piridinda esa nechadan 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 necha 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°Cda 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°Cda diazoniyl tuzining suvdagi eritmasi ta`sir ettirilganda necha xil modda aralashmasi hosil bo`ladi.
- A. Uch xil arilpiridin
 - B. Ikki xil arilpiridin.
 - S. Bir xil arilpiridin.
 - D. To`rt xil arilpiridin.
20. Piridin va uning gomologlari qanday xossasga ega.

- A. Kuchsiz asos
 B. Kuchli asos.
 S. Kuchsiz 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°Cda 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-dinitroxlорbenzol 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-oksidi
 B. Piridin karbon kislota.
 S. Piridin atsilasetat.
 D. Piridin asetat kislota.

Uchinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga piridin hosilalarining olinishi va xossalari haqida tushunchalar berish.

Uchinchi asosiy savolga oid muammolar:

- Piridin hosilalarining reaksiya qobiliyati.

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

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

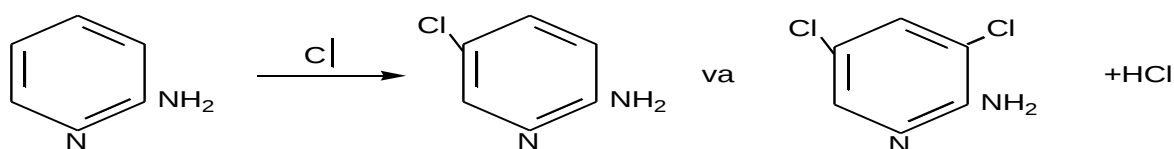
1. Piridin hosilalarining olinishi o'rganadi.
2. Piridin hosilalarining kimyoviy xossalari izohlab beradi.
3. Piridin hosilalarining fizik va biologik xossalari tushuntirib beradi.

Uchinchi asosiy savolning bayoni:

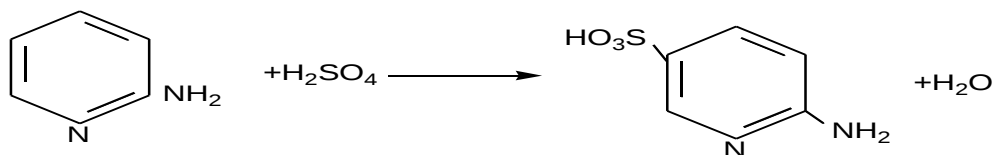
Piridin hosilalari. Aminopiridinlar birinchi marta piridin karbon kislotalardan **Gofman** reaksiyasi bo'yicha, ya'ni shu kislotalarga bromning ishqordagi eritmasini ta'sir ettirib olingan. Bundan tashqari ularni (α -aminopiridinni) **Chichibabin** reaksiyasi orqali nitrobirikmasini qaytarib (β -aminopiridin), 3-brompiridinga 140°Cda mis sulfat ishtirokida ammiak ta'sir ettirib (3-aminopiridin) ham olish mumkin.

Aminopiridinlar anilin va piridinga qaraganda kuchli asoslardir. 3-aminopiridin dixlorhidrat 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.

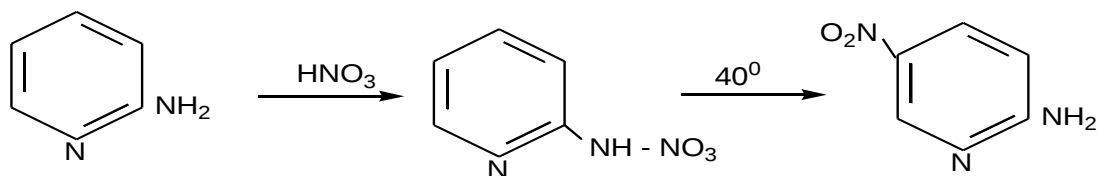
2-aminopiridin xona haroratida oson xlorlanadi va bromlanadi hamda 2-amin-5-galogenpiridin va 2-amin-3,5-digalogenpiridin hosil bo'ladi.



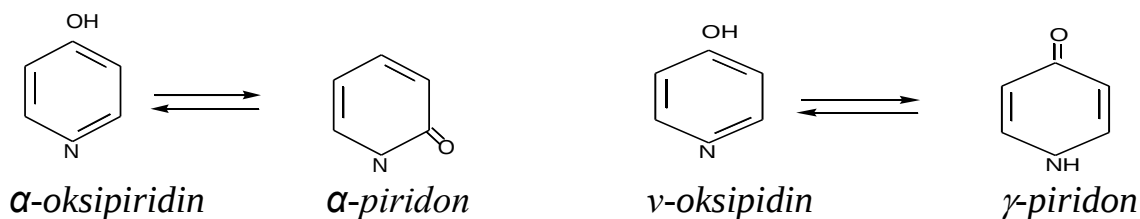
2-aminopiridin piridinga qaraganda ancha past haroratda sulfolanadi va bunda 2-aminopiridin-5-sulfokislota hosil bo'ladi:



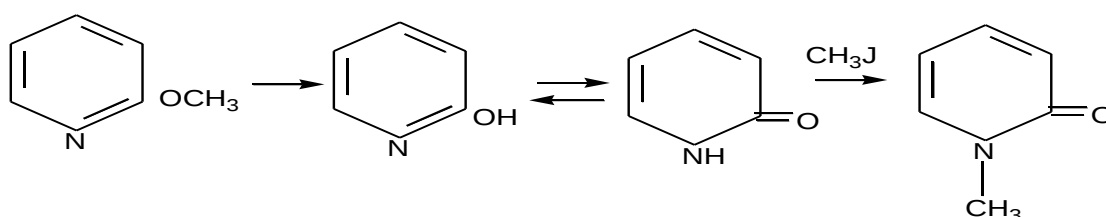
2-aminopiridin nitrolovchi aralashma bilan past haroratda reaksiyaga kirishib *nitramin* hosil qiladi. *Nitramin* 40°Cda qayta gruppalanib 2-amino-5-nitropiridinga aylanadi:



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



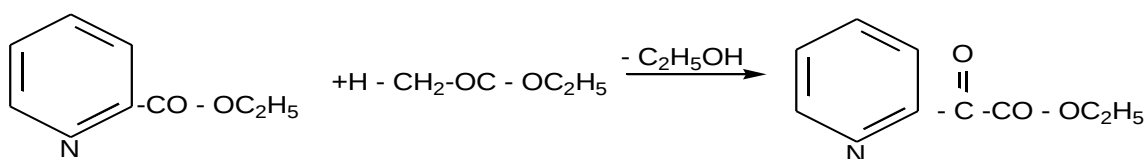
Ularning bunday tautomer shakllarda mavjudligi quyidagi reaksiyalar orqali tasdiqlanadi: oksipiridinlarga diazometan ta'sir ettirilganda metoksihosilalar, metil iodid qo'shib qizdirilganda esa *N*-metilpiridin olinadi:



Piridinkarbon kislotalar piridin gomologlarini, ba'zi alkaloidlar va xinolin hosilalarini oksidlab olinadi. α -piridinkarbon kislota *pikolin kislota*, β -piridinkarbon kislota *nikotin kislota* (chunki 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 kuchsiz kislotalardir. Ular hatto kuchli mineral kislotalar ta'sirida ham beqaror tuzlar hosil qiladi. Piridin kislotalar ko'pchilik hollarda aromatik kislotalarni eslatadi.

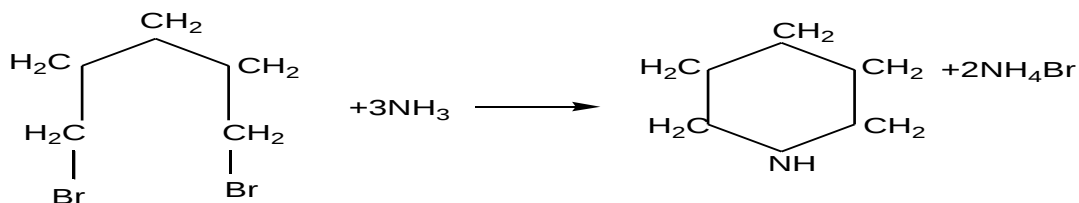
Chunonchi, ular murakkab efirlar, xlorangidridlar, amidlar va boshqa moddalarni hosil qiladi. Piridinkarbon kislota amidlari **Gofman** reaksiyasiga kirishib aminopiridinlarga aylanadi, efirlari etilatsetat bilan kondensatlanib atsilatsetatlar hosil qiladi:



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

Piperidin rangsiz suyuqlik, $105,6^{\circ}\text{C}$ da qaynaydi, suv bilan aralashadi. Piperidin siklogeksanga o`xshash *kreslosimon* konformatsiyaga ega.

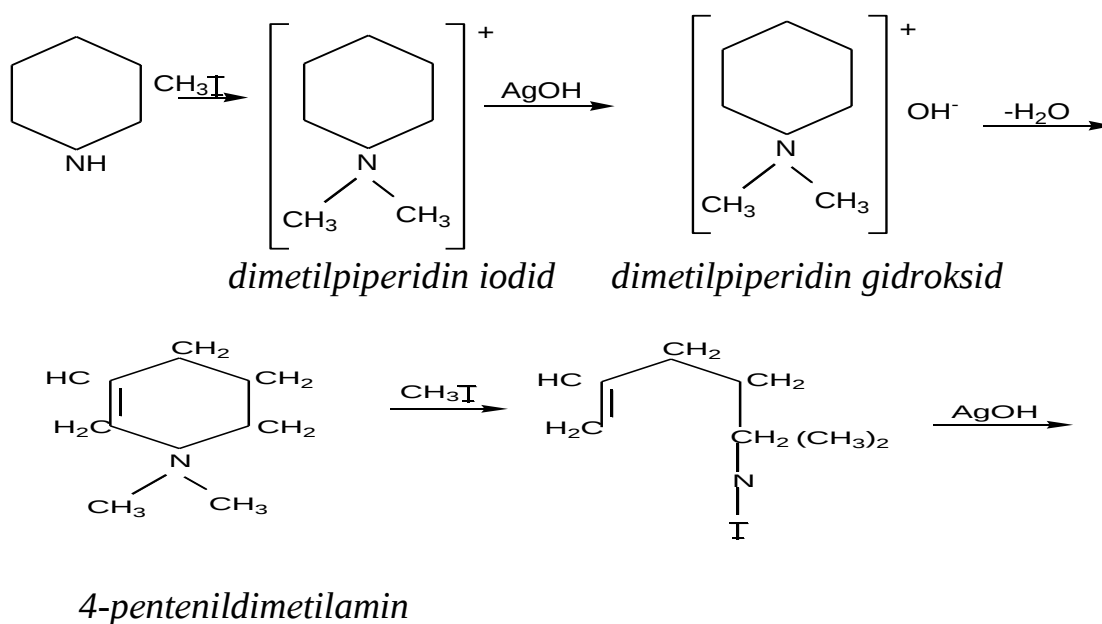
Piperidinning tuzilishini isbotlash uchun piridinga 6ta vodorod atomi biriktirilsa yoki 1,5 dibrompentanga ammiak ta'sir ettirilsa *piperidin* hosil bo`ladi:

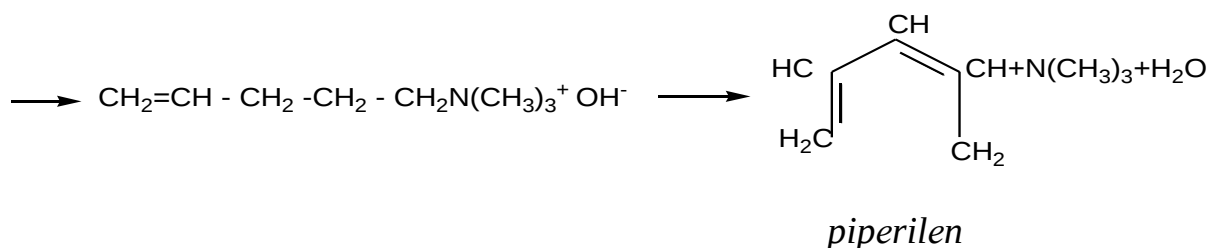


Piperidinda alifatik aminlarning xossalari takrorlanadi. U piridinga qaraganda ancha kuchli asos. Piperidin ikkilamchi alifatik aminlar singari, imin gruppasidagi vodorod atomini har xil qoldiqlarga (alkil, atsil, nitrogruppa va boshqalarga) almashtirishi mumkin.

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

Piperidin ikkilamchi amin singari, metillanib to`rtlamchi 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 uchlamchi amin bo`lganidan metil iodidni biriktirib olib ammoniy iodidga aylanadi. O`z navbatida, bu to`rtlamchi aminga kumush gidroksid ta'sir ettirib olingan modda quruq haydalsa *piperilen*, *trimetilamin* va suv hosil bo`ladi:





Nazorat topshiriqlari:

1. Qanday geterotsiklik birikmalar birinchi marta piridin karbon kislotalardan Gofman reaksiyasi bo'yicha, 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 kuchli 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 ancha 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 ikkinchi 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 erituvchilarda yaxshi eriydi.

- A. Suvda
- B. Qaynoq suvda
- S. Xloroform.
- D. Benzolda.

11. Nikotin kislota qaysi erituvchilarda 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 C.

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 necha geteroatomligi va ularning olinishi, xossalari va hosilalari haqida dastur asosida bilim, ko`nikmalar va malakalarga ega bo`lishlari zarur.

Mavzu bo`yicha mustaqil ta`lim materiallari:

Talabalar mavzu bo`yicha mustaqil va qo`shimcha ravishda tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotdan tashqari, kutubxonada mavjud quyidagi adabiyotlardan foydalanishlari mumkin.

1.A. Abdusamatov. "Organik kimyo", "Mehnat" nashriyoti" 1987 yil.

2. Yu.R. Hakimov. "Organik ximiya" Toshkent "O`qituvchi" 1988 yil.

3. O.S. Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O`qituvchi" 1971 yil.

4. B. Umarov. "Organik kimyo", "Iqtisod-Moliya" nashriyoti" Toshkent 2007 yil.

«Xinolin, izoxinolin, akridin, purin guruhlari birikmalari»
mavzusidagi ma'ruzaning texnologik xaritasi.

№	Bajariladigan ishlar mazmuni	Amalga oshiruvchi mas'ul
1-bosqich	<i>Dars maqsadi:</i> Talabalarga xinolin, izoxinolin, akridin va purin guruhi birikmalari haqida tushunchalar berish. <i>Identiv o'quv maqsadlari:</i> • Xinolin hosilalarining fizik va kimyoviy xossalari. • Purin guruhi birikmalarining xossalari.	O'qituvchi
2-bosqich	<i>Asosiy tushunchalar:</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'qituvchi
3-bosqich	<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'qituvchi
4-bosqich	<i>Mustahkamlash va baholash uchun 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'qituvchi va talabalar
5-bosqich	<i>Umumiy yakuniy xulosalar chiqarish.</i> Maqsad va vazifalar bajarilganligi tahlil qilinadi, tegishli takliflar beriladi, mustaqil ish topshiriqlari topshiriladi.	O'qituvchi

Ma'ruza: № 8

Mavzu: Xinolin, izoxinolin, akridin va purin guruhi birikmalari.

Mashg'ulot turi: ma'ruza.

Ajratilgan soat: 2 soat

Asosiy savollar:

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

Mavzuga oid tayanch tushuncha 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.

Birinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga xinolin hosilalari va ularning gomologlarini olinishi, fizik va kimyoviy xossalarini tushuntirish.

Birinchi asosiy savolga oid muammolar:

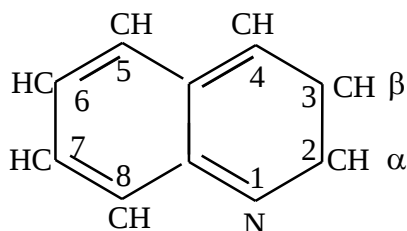
- Xinolinning texnikadagi ahamiyati.
- Izoxinolinning to'qimachilik sanoatidagi o'rni.
- Akridinning biologik ahamiyati.
- Purin guruhi gomologlarining tibbiyotdagi va farmatsevtikadagi o'rni.

Talabalar uchun 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.

Birinchi asosiy savolning bayoni.

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

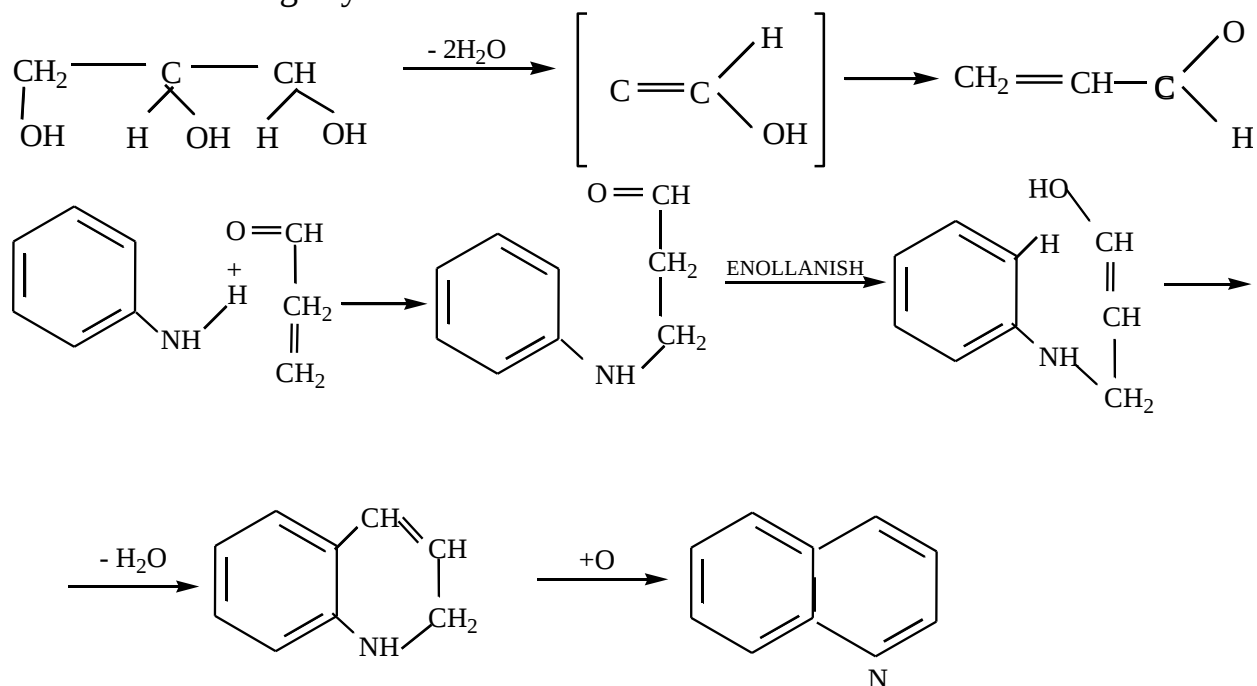


Xinolini birinchi marta 1834-yilda **Runge** toshko`mir smolasidan olgan edi. 1842 yilda **Jerar** xin daraxti po`stlog`idan olingan alkaloidlar aralashmasini natriy gidroksid ishtirokida qizdirib xinolin ajratib oldi. Xinolinning ko`pchilik hosilalari ba'zi neftlardan ham ajratib olingan.

Xinolin sikli ko`pchilik 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 eruvchan.

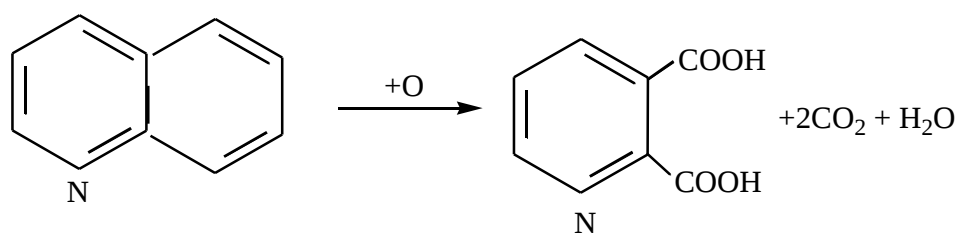
Xinolinning va xinolin hosilalarining olinishi. Xinolin, odatda, **Skraup** usulida olinadi. Bu usulga ko`ra anilin, glitserin va pitrobenzol sulfat kislota ishtirokida qizdiriladi. Bunda reaksiya quyidagi bosqichlar bo`yicha davom etadi; glitserin sulfat kislota ta'sirida suv yo`qotib akroleinga aylanadi, 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.

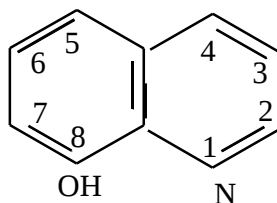
Kimyoviy xossasi. Xinolini benzopiridin deb qarasak, uning kimyoviy xossasini tushunish oson bo`ladi. Xinolin piridin singari kuchsiz uchlamchi asosdir; mineral kislotalar ta'sirida tuzlar, alkil iodidlar ta'sirida esa to`rtlamchi ammoniy asoslar tuzlarini hosil qiladi.

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

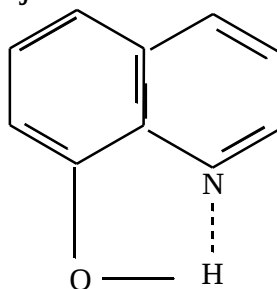


Xinolin, piridin kabi, natriy amid ta'sirida α -va β -aminoxinolin, o'yuvchi kaliy ta'sirida α -oksixinolin hosil qiladi. Xinolinni yana bir xossasi jihatdan naftalinga o'xshaydi: naftalindagi α -holat singari xinolinning 5 va 8-holatlari reaksiyalarga oson kirishadi. Masalan, xinolinni nitrolaganda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

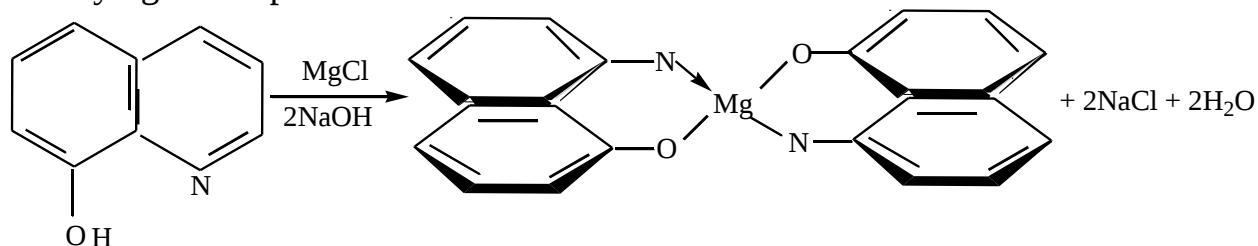
α -naftalinsulfokislota ham xuddi shunday kayta gruppalanib γ -naftalinsulfokislota aylanar edi. Xinolin qaytarilganda uning vodorod atomlari piridin qismiga kelib birikadi va digidro- hamda tetragidroxinolinlar hosil bo'ladi. Bu erda xinolinning hosilalaridan 8-oksixinolinni (bu modda oksin ham deyiladi)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



Oksixinolin tegishli sulfohosilaga o'yuvchi ishqor ta'sir ettirib olinishi mumkin. Oksin muhim analitik reaktiv hisoblanadi. Uning yordamida mis, rux, kadmiy va boshqa metallarni kam eriydigan cho'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:

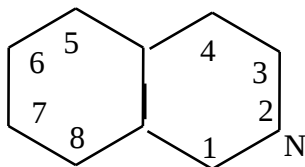


Oksinning yuqorida eslatib o'tilgan metallar bilan hosil qiladigan erimaydigan komplekslari xelatlaridir:

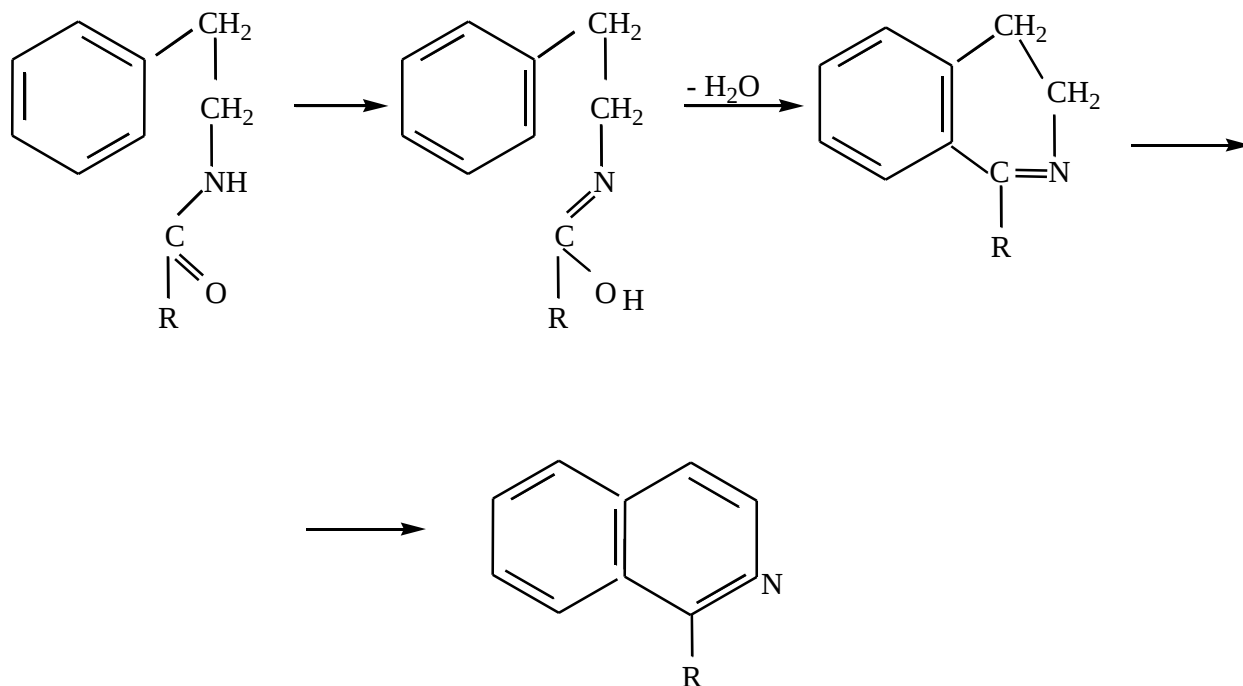


Izoxinolin. Izoxinolin xinolin singari, piridin bilan benzol halqalarining kondensirlanishidan tarkib topgan modda. Izoxinolinida piridin halqa α -, β -holati bilan emas, β -, γ -holati bilan benzolga birikkan bo'ladi.

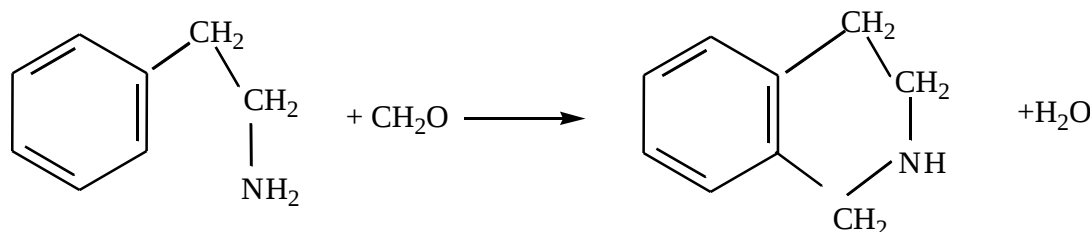
Izoxinolinni naftalinning β -holatdagi $-\text{CH}-$ gruppasi azot atomiga almashingan hosilasi deb qarash mumkin:



Izoxinolin xinolin bilan birga toshko'mir smolasida oz miqdorda uchraydi. Izoxinolin halqasi ko'pchilik alkaloidlar (papaverin, morfin, narkotin va boshqalar) tarkibiga kiradi. Shuning uchun izoxinolin hosilalariining 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:



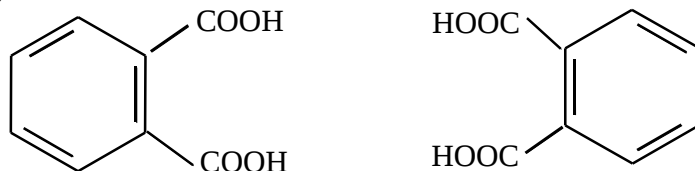
Tetragidroizoxinolin β -feniletilaminni formaldegid bilan kondensatlab olinadi:



Feniletilaminni boshqa aldegidlar bilan kondensatlab tetragidroizoxinolin hosilalarini olish mumkin. Tetragidrohosi-lalar 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 ancha kuchli 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:

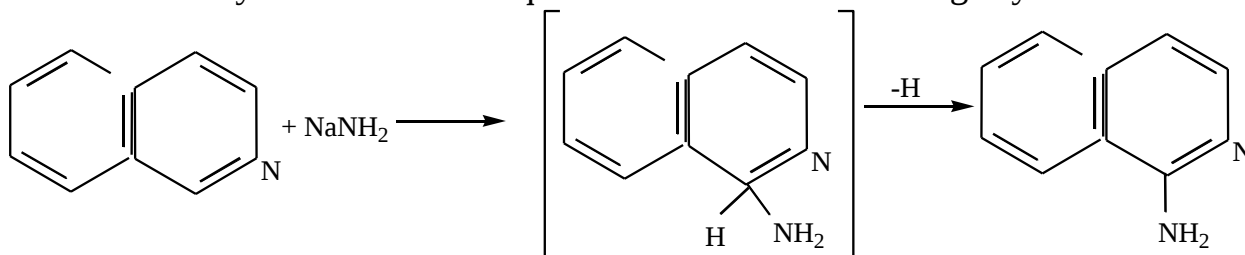


tsinxomeron kislota

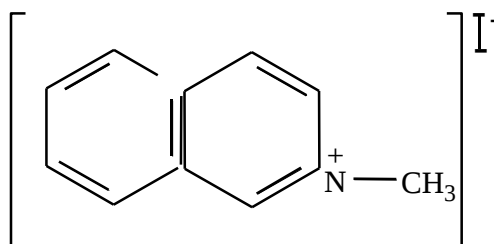
Izoxinolinning tuzilishi ana shu ikki xil kislota hosil bo'lnishi bilan isbotlanadi.

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.

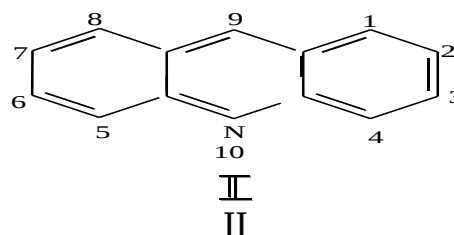
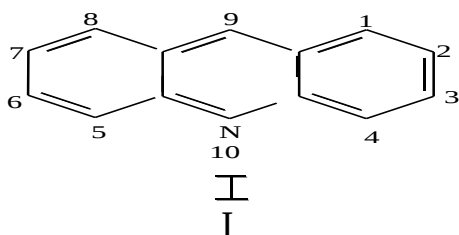
Nukleofil o'rin olish reaksiyalari esa izoxinolinida osonroq ketadi. Masalan, izoxinolin natriy amid ishtirokida qizdirilsa 1-aminoizoxinolinga aylanadi:



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



Akridin. Akridinni bitta markaziy $=CH-$ gruppasi azot atomiga almashingan antratsen deb qarash mumkin:

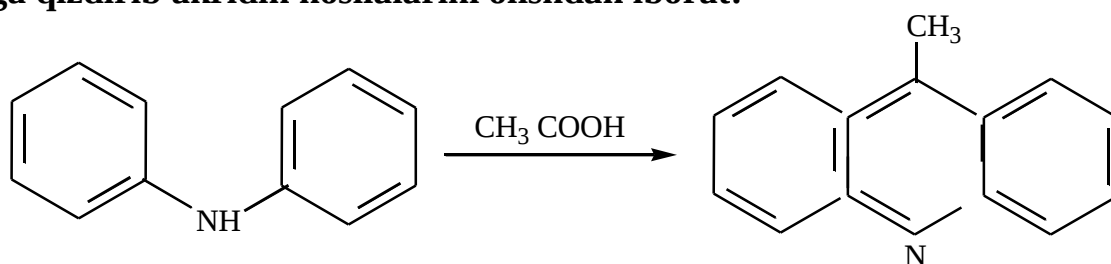


Rossiyada va boshqa bir qancha davlatlarda I formuladagidek nomerlash, Angliya va AQSHda esa II formuladagidek nomerlash qabul qilingan.

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

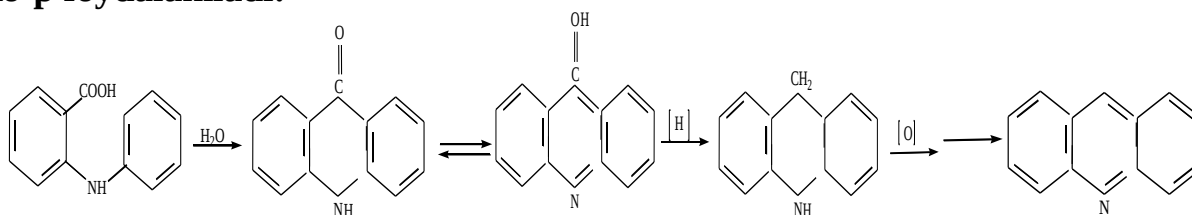
Akridin yadrosi ko`pchilik alkaloidlar tarkibida bo`ladi. Akridin muhim sintetik bo`yoqlar va dori moddalar ishlab chiqarishda boshlang`ich modda sifatida ishlatiladi.

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:

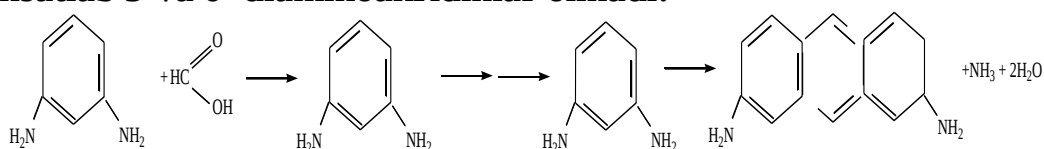


Bu reaksiyada sirka kislota o`rniga chumoli kislota ishlatilsa akridinning o`zi hosil bo`ladi.

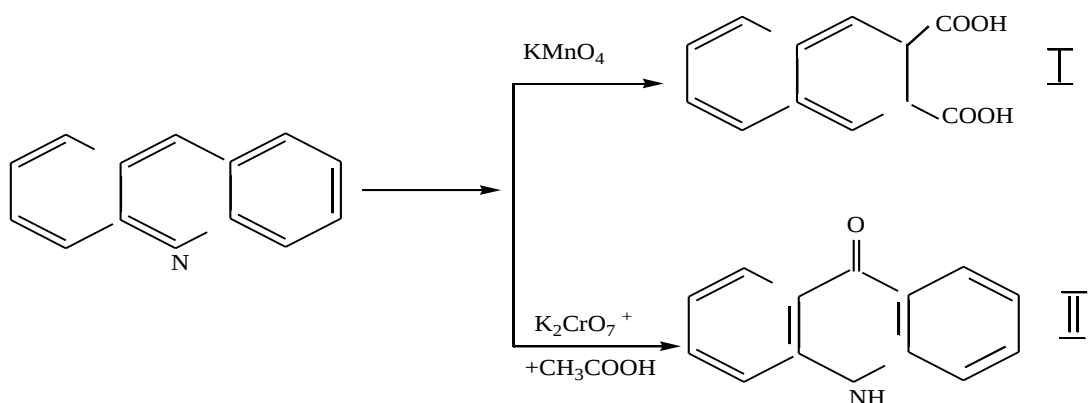
2. Difenilamin-1-karbon kislotani sikllab akridin olish usulidan ham ko`p foydalaniladi:



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



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



Nazorat topshiriqlari:

1. Xinolin tuzilishi va bir qator xossalari jihatdan qanday birikmani eslatadi.
 - A. Naftalin
 - B. Antratsen.
 - S. Piridin.
 - D. Nitrobenzol.
2. Xinolin, odatda, qanday usulda olinadi.
 - A. Skraup
 - B. Yu. K. Yurev.
 - S. Gofman.
 - D. Chichibabin.
3. Xinolin qanday birikmalar ta'sirida α -oksixinolin hosil qiladi.
 - A. O'yuvchi kaliy
 - B. Akridin.
 - S. Piridin.
 - D. Natriy amid.
4. Akroleinni anilin gomologlari va hosilalari bilan xinolin hosilalarini olish mumkin.
 - A. Kondensatlab
 - B. Qaytarib.
 - S. Sulfolab.
 - D. Nitrolab.
5. Xinolin tutovchi sulfat kislota bilan sovuqda sulfolanganda qanday birikmalar hosil bo'ladi.
 - A. 8-sulfoxinolin
 - B. Oksixinolin.
 - S. 5,8-nitroxinolin va oksisulfoxinolin.
 - D. To'g'ri javob yo'q.
6. Oksixinolin tegishli sulfohosilaga qaysi birikmani ta'sir ettirib olinishi mumkin.
 - A. O'yuvchi ishqor
 - B. Akridin.
 - S. Piridin.
 - D. Natriy amid.
7. Izoxinolin xinolin bilan birga qanday moddalar tarkibida oz miqdorda uchraydi.
 - 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. Kuchsiz asos
 B. Kuchli asos.
 S. Kuchsiz kislota.
 D. Kuchli kislota.
10. Akridin permanganat ta'sirida oksidlanganda qanday birikmaga aylanadi.
 A. Akridin kislota
 B. Xinolin.
 S. Izoxinolin.
 D. Akridin.

Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi: Talabalarga purin guruhi birikmalari va hosilalarini olinishi va xossalari haqida tushunchalar berish.

Ikkinchi asosiy savolga oid muammolar:

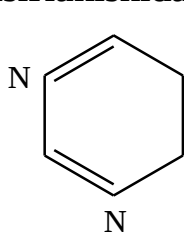
- Purin guruhi birikmalarining optik faolligi.
- Purin guruhi birikmalarining tirik organizmlarga ta'siri.
- Purin guruhi birikmalarining texnikada va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Talabalar uchun identiv o'quv maqsadlari:

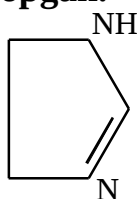
1. Purin guruhi birikmalarining fizik xossalari izohlab beradi.
2. Purin guruhi birikmalarining kimyoviy xossalari o'rganadi.
3. Purin guruhi birikmalarining biologik xossalari izohlab beradi.
4. Purin guruhi birikmalarining to'qimachilik va engil sanoatdagi o'rni tushuntirib beradi.

Ikkinchi asosiy savolning bayoni:

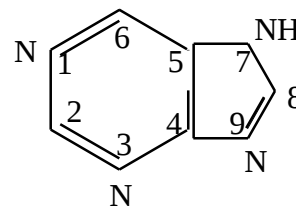
Purin guruhi. Purin molekulasini pirimidin bilan imidazol halqalarining kondensirlanishidan tarkib topgan.



Pirimidin



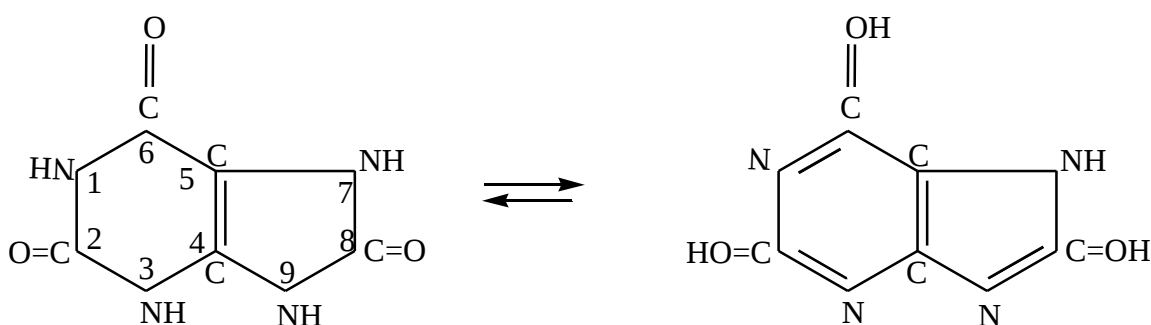
imidazol



purin

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

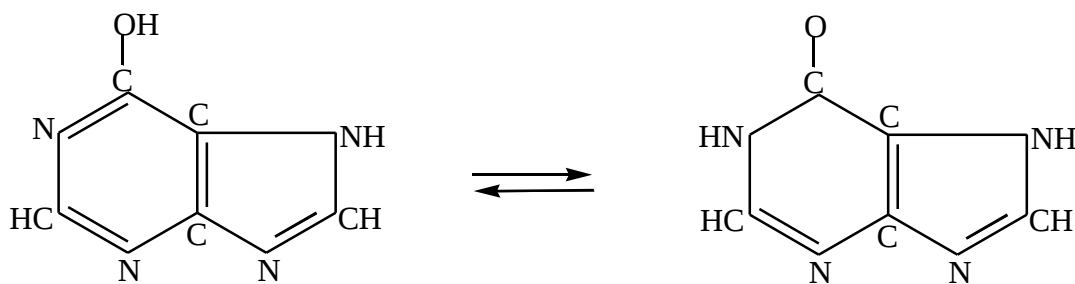
Purin suvda oson eriydigan kristall modda, suyuqlanish temperaturasi 216°, uning suvdagi eritmasi neytraldir, ammo ham kislota, ham ishqorlar ta'sirida tuzlar hosil qiladi. Tabiiy purin moddalaridan eng muhimi siydik kislota, yoki 2,6,8-trioksiipurindir. Uning tautomer shakli ham bo'ladi.



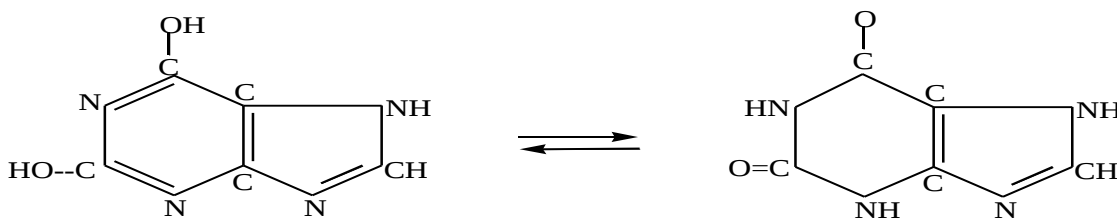
Siydik kislota

Siydik kislota ham mochevina bilan birga uchraydi. 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 kuchsiz kislota xossasiga ega; uning molekulasidagi ikki vodorod atomi metallarga almashinadi. Purinning boshqa oksihosilalaridan gipoksantin (6-oksiipurin), ksantin (2,6-dioksiipurin) ham diqqatga sazovor moddalardir. Bu ikkala modda ham *tautomer* shakllarga ega:



gipoksantin

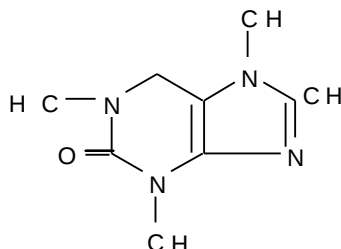


ksantin

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

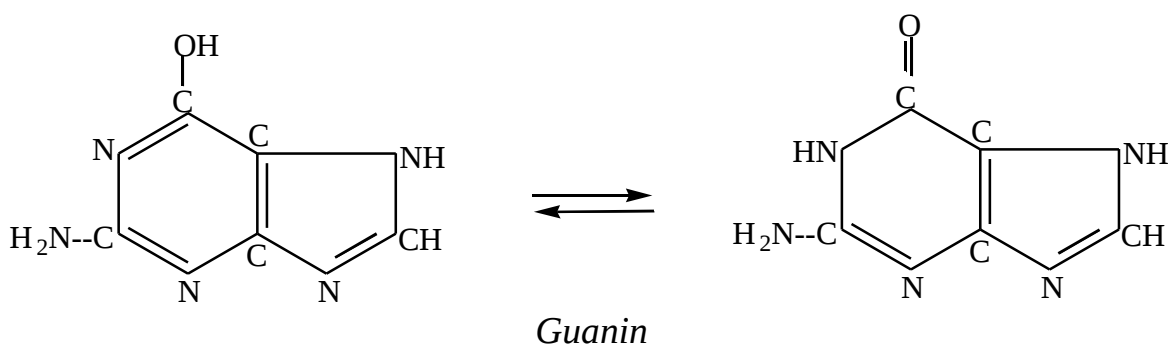
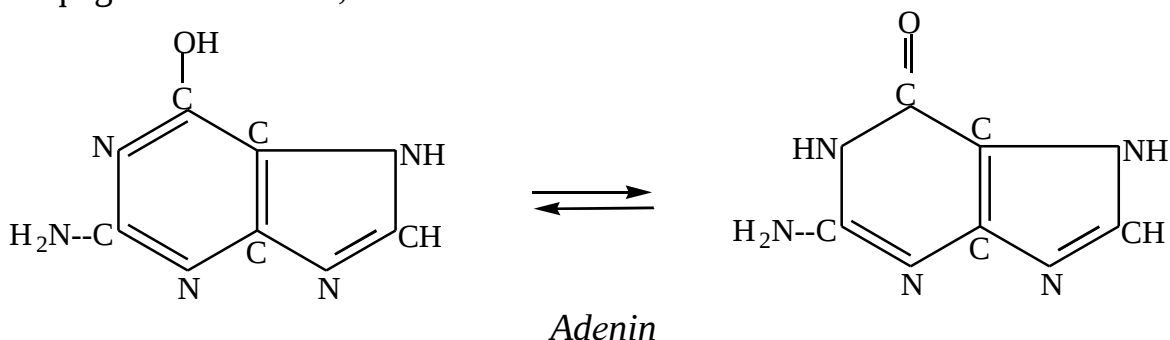
Gipoksantin amfoter xossaga ega. Odatda, ksantin bilan gipoksantin hayvon organizmida birga uchraydi.

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



Teobromin (3,7-dimetilksantin) kakao o'simligi tarkibida uchraydi. U 371°da suyuqlanadigan, suvda qiyin eruvchan kristall modda.

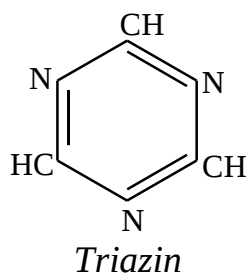
Adenin (6-aminopurin) va *guanin* (2-amino-6-oksipurin) purinning eng ko'p tarqalgan hosilalaridir;



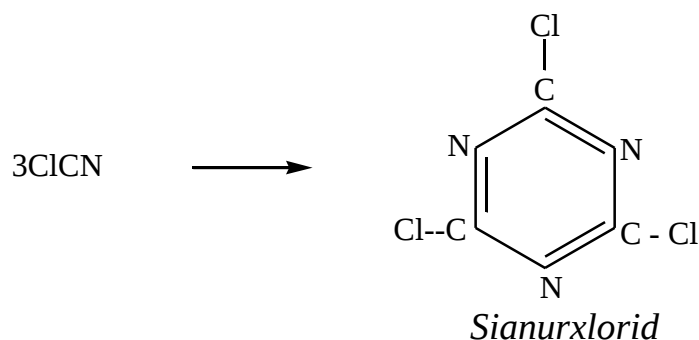
Adenin, *ksantin*, *gipoksantin* va *guaninlar* nuklein kislotalar gidrolizlanganida hosil bo'ladi.

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

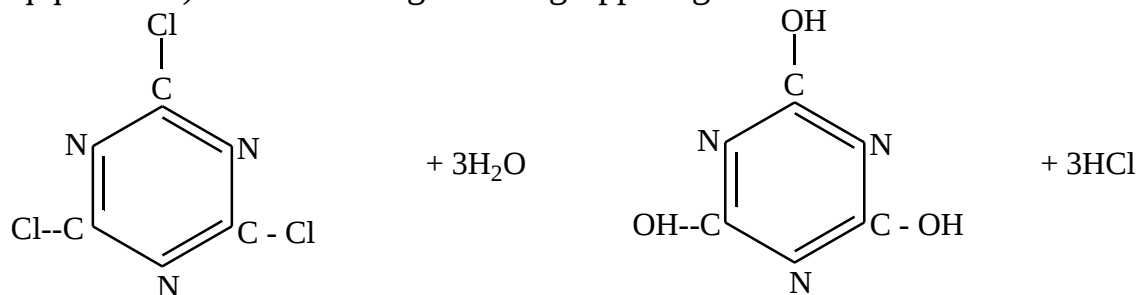
Triazin. Halqasida uchta azot atomi bor geterotsiklik birikmalar ichida eng muhimi olti a'zoli geterotsikl — *simmetrik triazindir*.



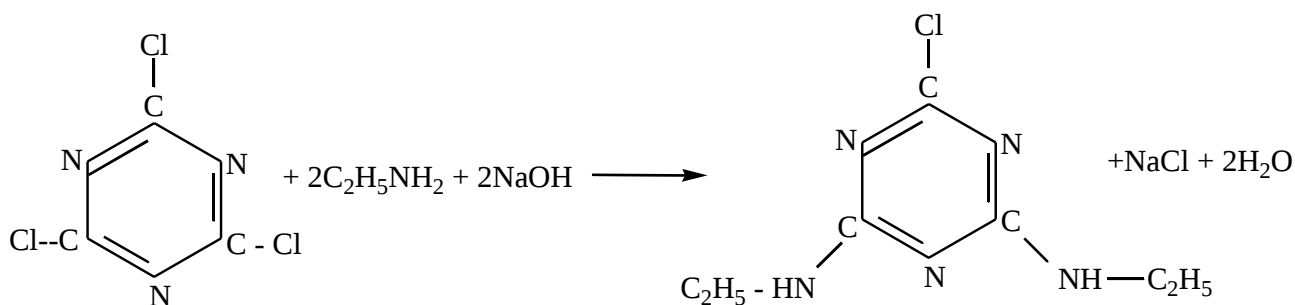
Triazinning eng muhim hosilasi — sianurxlorid xlortsianni polimerlab olinadi:



Toza sianurxlorid (suyuqlanish harorati 146—147⁰) oq kristall modda, suvda oz eriydi, ko'pchilik organik erituvchilarda oson eriydi. Sianurxlorid molekulasidagi xlor atomlari qo'zg'aluvchan va ular boshqa gruppalariga oson almashinadi. Undagi xlor atomlarining bittasini, ikkitasini yoki uchallasini 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'pchilik 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.



Simazin

Hosil bo'lgan bu modda texnikada *simazin* deyiladi. Simazin qishloq xo'jaligida makkajo'kori uchun gerbisid sifatida ishlatiladi. U makkajo'koriga 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 uchraydi 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'pchiligining 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 uchraydi. 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 uchun ishlatiladigan alkaloid reagentlari ikki xil – cho'ktiruvchi va rang hosil qiluvchi reagentlar gruppasiga bo'linadi.

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

Cho'ktiruvchi reagentlar ichida Meyer reaktivi (simob kaliy iodat K_2HgI_4) va **Zonnensheyn** reaktivi (fosformolibdat kislota), **Dragendorf** reaktivi (KBiI_4) eng muhimlari hisoblanadi.

Ajratib olingan alkaloidlarni identifikatlash uchun, odatda, rang hosil qiluvchi reaktivlardan foydalaniladi. Bu xil reagentlar sifatida degitratlovchi, oksidlovchi

yoki ham degidratlovchi, ham oksidlovchi moddalar aralashmasi ishlatiladi. Bunda bu xil reagentlarga aldegidlardan ham ozroq qo`shiladi. Hamma o`simliklarda ham alkaloidlar bo`lavermaydi.

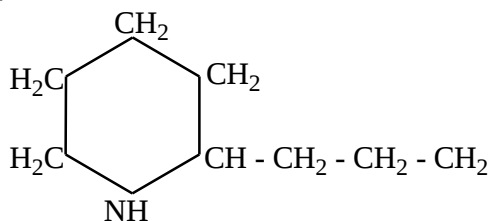
Ko`pchilik hollarda ba'zi o`simliklarda bir necha alkaloidlar aralashmasi uchraydi. Masalan, ko`knori va xin daraxtida 15—20 xil alkaloid borligi aniqlangan. Hozirgi vaqtda 800 xil alkaloid mavjud. Ulardan 200 tasining tuzilishi aniqlangan, sintez yo`li bilan ularning faqat bir necha o`ntasininggina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

O`rganilgan alkaloidlarning ko`pchiligi geterotsiklik birikmalardan iborat. Shuning uchun 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.

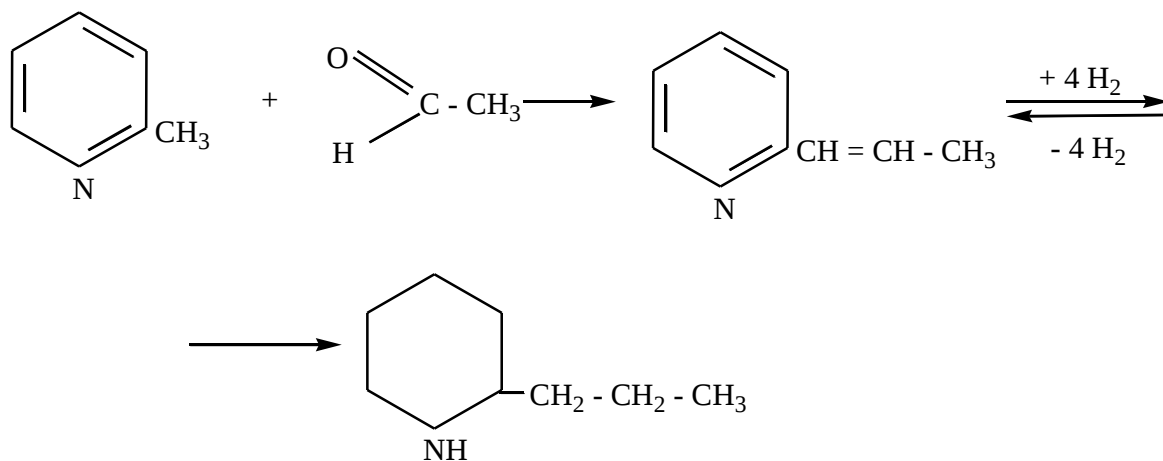
Koniin. 2- propilpiperidin, $C_8H_{17}N$ boligolov (*Conium maculatum*) degan o`simlik tarkibida uchraydi.



Kopin

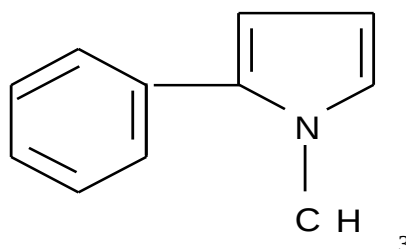
Koniin

Koniin moysimon suyuqlik, qutblanish tekisligini o`ngga buradi, undan sichqon hidi keladi, achchiq ta'mi bor, kuchli asos xossaga ega, nihoyatda zaharli modda, harakatchan nerv uchlarini 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:



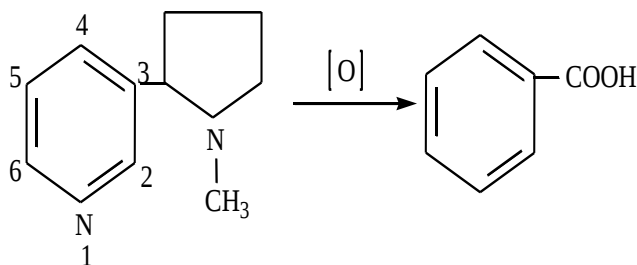
Pikolin, Konirin Koniin

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



Nikotin

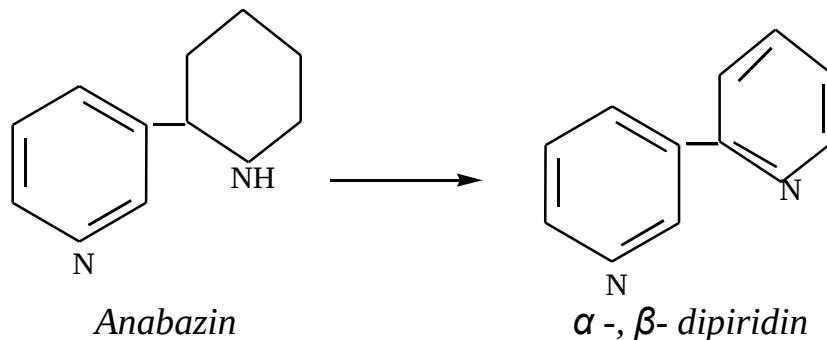
Nikotin oksidlanganda nikotin kislota (β -piridin-karbon kislota) hosil bo`ladi: Nikotin ham oz miqdori ham nerv sistemasini qo`zg`atadi, ko`p miqdori zaharli, nafas olish markazlarini palajlaydi. Nikotin eng zaharli alkaloidlardan biridir, uning kishini halokatga olib keluvchi dozasi 40 mg atrofida. Nikotin qishloq xo`jaligida zararkunandalarga qarshi *insektitsid* sifatida tonnalab ishlatiladi.



Anabazin (β -piridil- α -piperidin) Osiyoda o`sadigan *aruna* deb ataluvchi zaharli o`simlikda uchraydigan eng` muhim alkaloid hisoblanadi. Anabazinning ana shu o`simlikda borligini 1929 yilda **A. P. Orexov** 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 kuchli.



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

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

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

Xinin

Nazorat topshiriqlari:

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

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

3. Teobromin nimalarni tarkibida uchraydi.
 - 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. Hidrolizlanganida
B. Polimerlab.
S. Polikondensatlanganda.
D. Sopolimerlanishida.
5. Triazinning eng muhim hosilasi — sianurxlorid xlortsianni olinadi:
A. Polimerlab
B. Hidrolizlanganida.
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'qimachilik 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.

Mavzu bo'yicha mustaqil ta'lim materiallari:

Talabalar mavzu bo'yicha mustaqil va qo'shimcha ravishda tayyorlanishlari uchun asosiy adabiyotdan tashqari, kutubxonada mavjud quyidagi adabiyotlardan foydalanishlari mumkin.

1. A. Abdusamatov. "Organik kimyo", "Mehnat" nashriyoti" 1987 yil.
2. Yu. R. Hakimov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1988 yil.
3. O. S. Sodiqov. "Organik ximiya" Toshkent "O'qituvchi" 1971 yil.
4. B. Umarov. "Organik kimyo", "Iqtisod-Moliya" nashriyoti" Toshkent 2007 yil.
5. N. P. Potapov. "Organicheskaya ximiya" Moskva. 1989g.

1- Laboratoriya ishi

Mavzu: Furfurol sintezi.

Ajratilgan vaqt: 4-soat.

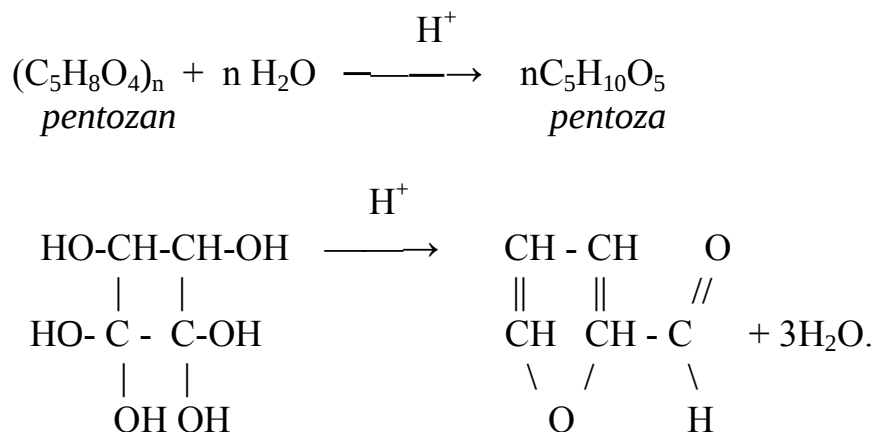
Dars maqsadi: Furfurol sintezi va uning xossalarini o'rganish.

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'huri so'tasi-50g, xlorid kislota-112g, (95мл) 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'huri 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 uchdan bir qismini haydab oling. Haydalmadan furfurolni efir (25ml) bilan uch marta ekstraktsiya qiling.

Ikkinchi ekstraksiyadan oldin suvli qatlamni yana bir bor osh tuzi bilan to'yintiring. Efirli ekstraktni furfuroлга qoshib, toblangan natriy sulfat bilan quriting.

Vyurts kolbasida quritilgan aralashmani buklama filtdan o'tkazing. Efirni ehtiyotlik bilan haydab olib, furfurolni havo sovitgich bilan 160⁰-162°Cda 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.

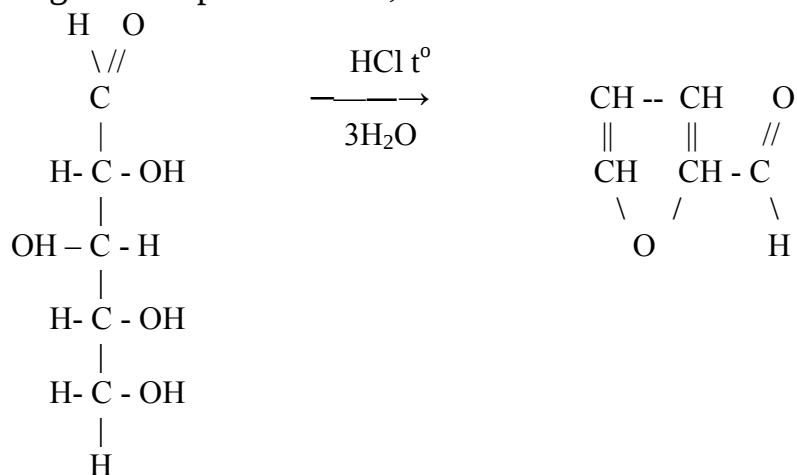
Ishni bajarish tartibi:

Probirkaga 1g yog'och qipig'ini solib, ustiga, 2-3ml xlorid kislota eritmasi va 1ml temir (III) xlorid eritmasi quying. 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 och-qizil rang paydo bo'ladi.

O'simlik tarkibida selluloza (poligeksoza) dan tashqari, polipentozalar - (C₅H₈O)_n strukturali polisaxaridlar ham uchraydi. Polisaxaridlar kislotali muhitda qizdirilganda oson gidrolitik parchalanadi,



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 – furfuroлга o'tadi. Furfurol turli plastmassalar olish uchun 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, flyuroglyutsin kristallari, benzin, rezorsin, shisha tayoqcha, pipetkalar, isitish uskunasi va probirkalar.

Ishni bajarish tartibi:

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

a). Furfurolga fuksinsulfit kislota ta'siri.

Shisha oynachaga 2-3 tomchi fuksinsulfit kislota tomizib, ustiga 1tomchi furfurol eritmasidan qo'shing. Tomchilarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring. 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.

e). *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, benzidin, 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.

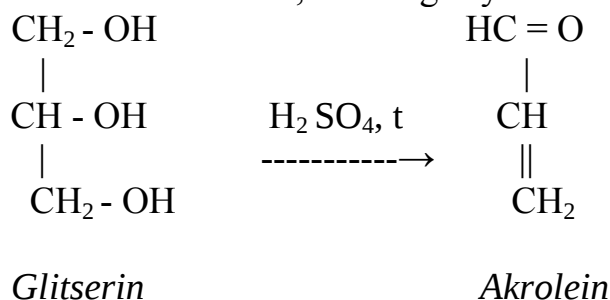
Ishni bajarish tartibi:

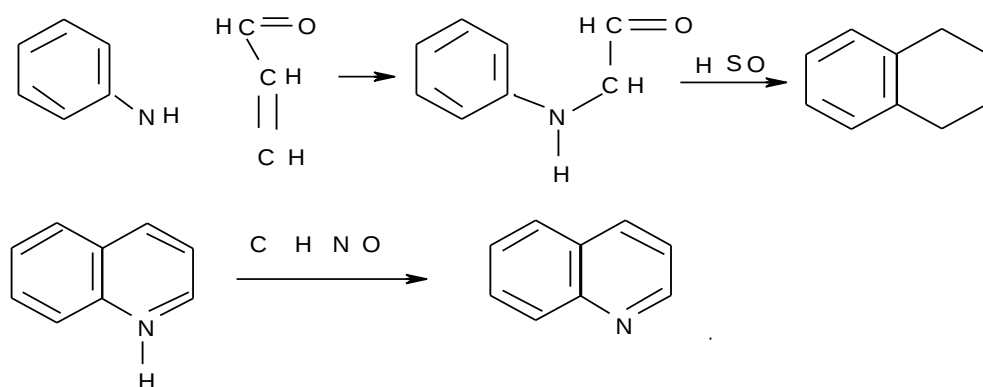
Xinolin sintezi barcha xinolin hosilalari, ya'ni benzaminlar uchun umumiy bo'lgan **Skraup** usuli bilan amalga oshiriladi. Dastlab mahsulot sifatida orto holatdagi bo'sh aromatik amin olinadi. U glitserin va sulfat kislota bilan orto holati bo'sh nitroaromatik birikma ishtirokida qizdiriladi.

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 saqlovchi birikma reaksiya 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 chayqatib, 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 gidroksid eritmasi bilan ishqoriy muhitga o'tkazing, bunda ajraydigan erkin xinolinni yana suv bug'i bilan haydab oling.

Haydalmadan xinolinni efir bilan (25ml dan 3marta) ekstraktsiya qiling. Ekstraktni quruq o'yuvchi 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, zichligi $d_4^{20}=1,093$, nur sindirish ko'rsatkichi $n_D=1,6228$.

5- Laboratoriya ishi

Mavzu: Choydan kofein olishi.

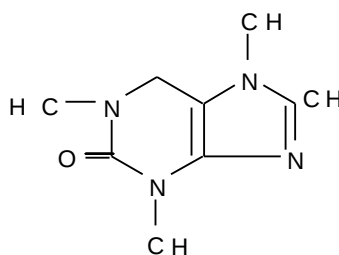
Ajratilgan vaqt: 4-soat.

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 oltiradi.

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

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

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 filtrdan 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 holida kristallanad. Uning suyuqlanish harorati:234⁰C.*

6- Laboratoriya ishi

Mavzu: Tamakidan nikotin olish.

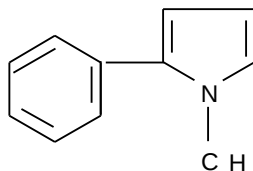
Ajratilgan vaqt: 4-soat.

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 (Solanaceae) oilasiga kiruvchi o'simlik-chilim tamaki (*Nicotiana glauca*) va tamaki (*Nicotiana glauca*) da limon kislotaning tuzi holida uchraydi. 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 uchun 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.

Cho'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 ekstraktsiya 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 ADABIYOTLAR.

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

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. A. Abdusamatov. “Organik kimyo” , “Mehnat” nashriyoti” 1987 yil.
2. Yu.R. Hakimov. “Organik ximiya” Toshkent “O'qituvchi” 1988 yil.
3. N.P. Potapov. ”Organicheskaya ximiya” Moskva. 1989g.
4. G'.A. Toshboyev. «Geterotsiklik birikmalar» fanidan zamonaviy pedagogik texnologiya asosida yozilgan ma'ruzalar matni. Guliston. 2000 yil.
5. A.E. Alinov. «Geterotsiklik birikmalar» fanidan zamonaviy pedagogik texnologiya asosida yozilgan uslubiy majmua. Guliston. 2009yil.

M U N D A R I J A

1. Kirish. Geterotsiklik birikmalar fani.....	3.
2. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Furan.....	11.
3. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Tiofen.....	22.
4. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Pirrol.....	30.
5. Bitta geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar. Indol.....	46.
6. Bir necha geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar.....	64.
7. Olti azoli geterotsiklik birikmalar (Piran hosilalari).....	74.
8. Xinolin, izoxinolin, akridin va purin guruhi birikmalari.....	97.
9. 1-Laboratoriya ishi. Furfurol sintezi.....	114.
10. 2-Laboratoriya ishi. Furfurolni hosil qilish.....	115.
11. 3-Laboratoriya ishi. Furfurolga hos reaksiyalar.....	116.
12. 4-Laboratoriya ishi. Xinolin sintezi.....	117.
13. 5-Laboratoriya ishi. Choydan kofein olishi.....	118.
14. 6-Laboratoriya ishi. Tamakidan nikotin olish.....	120.
15. Foydalanilgan adabiyotlar.....	122.
16. Mundarija	123.