

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA  
MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI  
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI  
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI  
Umumiy kimyo kafedrası

*Qo`lyozma huquqida*

Kenjayev Mavlonbek Ibrohimjon o`g`li

**TIOMOCHEVINA ASOSIDA BIOLOGIK FAOL MODDALAR  
SINTEZ QILISH**

5140500-kimyo ta`lim yo`nalishi bo`yicha bakalavr akademik darajasini olish  
uchun yozgan

**BITIRUV MALAKAVIY ISH**

Ish rahbari katta o`qituvchi: M.M. Xojimatov

Andijon-2015

## **Mundarija**

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Soʻz boshi</b> .....                                                                   | 3  |
| <b>Kirish</b> .....                                                                       | 6  |
| <b>I. Adabiyotlar taxlili</b> .....                                                       | 8  |
| I.1. Tiomochevinaning olinish usullari va xossalari .....                                 | 9  |
| I.2. Tiomochevinaning inson va xayvon organizmiga taʼsiri.....                            | 23 |
| I.3. Ferrotsenni ayrim alifatik va aromatik birikmalari.....                              | 24 |
| I.4. Ayrim biologik va fiziologik faol moddalar .....                                     | 40 |
| I.5. Mikroelementlarning oʻsimlik hayotidagi ahamiyati.....                               | 46 |
| <b>II. Tajribaviy qism</b> .....                                                          | 50 |
| II.1. Tiomochevina va ferrotsen asosida biologik faol modda sintezi.....                  | 50 |
| II.2. Olingan birikmalarni biologik faolligini, laboratoriya<br>sharoitida oʻrganish..... | 52 |
| II.3. Olingan birikmalarni Gaussian metodi boʻyicha hisoblash .....                       | 59 |
| <b>III. Olingan natijalar muhokamasi</b> .....                                            | 64 |
| <b>IV. Taklif va mulohazalar</b> .....                                                    | 68 |
| <b>V. Xulosa</b> .....                                                                    | 70 |
| <b>VI. Foydalanilgan adabiyotlar</b> .....                                                | 71 |

## **So'z boshi**

Har qanday rivojlangan davlatning asosiy poydevori turli sohada ish olib borayotgan yetuk olimlar hisoblanadi. Bu olimlar o'zlarining beqiyos mehnatlari evaziga erishgan natijalari bilan mamlakat taraqqiyotiga va iqtisodiga o'zlarining hissalarini qo'shadilar. Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng ushbu vazifani bir qator soha vakillari o'z zimmlariga oldilar. Shu jumladan kimyo fani sohasida olib borilgan ishlar tahsinga sazovardir. Mamlakatimizda faoliyat olib borayotgan turli zavodlarda yangi texnologiyalarni joriy etilishi bugungi kunda hammamiz ko'rib turgan tinch, farovon turmushimizga asos bo'ldi.

Hozirgi kunda Andijon Davlat Universiteti umumiy kimyo kafedrasida kimyo fanlari doktori professor I.R.Asqarov boshchiligida bir qator malakali o'qituvchilar qishloq xo'jaligini rivojlantirish maqsadida turli hildagi biostimulyatorlar sintez qilish ustida ishlar olib bormoqdalar. Jumladan tiomochevina va ferrotsen asosida biologik faol, ekologik toza biostimulyator sintez qilish ustida ish olib bormoqdamiz.

Muhtaram Prezidendimiz I.A.Karimov takidlaganidek, biz xalqimizning dunyoda hech kimdan kam bo'lmashligi, farzandlarimizning bizdan ko'ra kuchli, bilimli, dono va albatta baxtli bo'lib yashashi uchun bor kuch va imkoniyatlarimizni safarbar etayotgan ekanmiz, bu borada ma'naviy tarbiya masalasi, hech shubhasiz, beqiyos ahamiyat kasb etadi. Agar biz bu masalada hushyorlik va sezgirligimizni, qat'iyat va mas'uliyatimizni yo'qotsak, bu o'ta muhim ishni o'z holiga, o'zibo'larchilikka tashlab qo'yadigan bo'lsak, muqaddas qadriyatlarimizga yo'g'rilgan va ulardan oziqlangan ma'naviyatimizdan, tarixiy xotiramizdan ayrilib, oxir-oqibatda o'zimiz intilgan umumbashariy taraqqiyot yo'lidan chetga chiqib qolishimiz mumkin.

Bugun biz tarixiy bir davrda — xalqimiz o'z oldiga ezgu va ulug' maqsadlar qo'yib, tinch-osoyishta hayot kechirayotgan, avvalambor o'z kuch va imkoniyatlariga tayanib, demokratik davlat va fuqarolik jamiyati qurish yo'lida ulkan natijalarni qo'lga kiritayotgan bir zamonda yashamoqdamiz.

Biz o`z taqdirimizni o`z qo`limizga olib, azaliy qadriyatlarimizga suyanib, shu bilan birga, taraqqiy topgan davlatlar tajribasini hisobga olgan holda, mana shunday olijanob intilishlar bilan yashayotganimiz, xalqimiz asrlar davomida orziqib kutgan ozod, erkin va farovon hayotni barpo etayotganimiz, bu yo`lda erishayotgan yutuqlarimizni xalqaro hamjamiyat tan olgani bunday imkoniyatlarning barchasini aynan mustaqillik berganini bugun hammamiz chuqur anglaymiz [1].

Ta`lim tizimini isloh etish vazifalari muvaffaqiyatli hal etilsa, ijtimoiy siyosiy iqlim keskin o`zgaradi, odamlar ongida demokratik qadriyatlar qaror topadi, inson jamiyatdagi o`rnini ongli ravishda o`zi belgilaydi.

Jamiyatni yangilash, erkin demokratik davlatni shakllantirish, taraqqiyot va ravnaq yo`lidagi barcha sa`y-harakatlarimizni biz aynan mana shu tamoyil asosida tashkil etishimiz kerak [2].

O`zbekiston–qadimdan sug`orma dehqonchilik mamlakati bo`lib kelgan. Sug`orma dehqonchilik oziq-ovqat sohasida respublika mustaqilligining negizi va asosiy eksport mahsulotining manbaidir.

O`zbekiston tuprog`ining noyob unumdorligi uning muhim hususiyati bo`lib, bu hol respublikani qudratli agrosanoat salohiyatiga ega mamlakatga aylantirish imkonini berdi. Qulay iqlim sharoitlari, dehqonchilik sug`orish usulida olib borilishi respublikada qudratli qishloq ho`jalik resurslari bazasini hamda qishloq ho`jalik xom ashyosini qayta ishlaydigan korxonalarni rivojlantirish uchun yaxshi sharoit yaratdi [3].

Respublika zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda ipakchilik sanoati paxta hom ashyosidan turli hildagi istemol tovarlarini ishlab chiqarishni kengaytirish uchun katta salohiyatga ega. O`zbekistonning ko`pgina noyob mineral hom ashyo va qishloq ho`jaligi resurslariga jahon bozorlarida talab katta. Bu hol uni o`zaro manfaatli savdo-iqtisodiy munosabatlar o`rnatish uchun jozibador qilib qo`ydi. Chet ellik manfaatdor sheriklar ishtirokida iqtisodiyotning rivojlangan zamonaviy tuzilmasini shakllantirish uchun amaliy sharoitlar yaratadi. Bunday

iqtisodiyot yaqin yillar ichidayoq mamlakatning barqaror va olg`a rivojlanishini, xalqimizning farovonligi yuksak darajaga yetishini ta`minlashi mumkin [4].

## **Kirish**

Malakatimiz mustaqilligini qoʻlga kiritgach, turli sohalarda muhim muxim yutuqlar qoʻlga kiritilib kelinmoqda. Yoshlarni ilm olishlari uchun turli sharoitlar yaratildi. Ularni izlanishlari va oʻqishlari uchun imkoniyat eshiklari baralla ochildi. Ilm olishga, izlanishga ishtiyoqmand iqtidorli talabalar uchun mukofotlar va nomdor stipendiyalar joriy etildi.

Bugungi kunda kimyo fani ham takomillashib bormoqda. Turli xil yangidan-yangi moddalar sintez qilinmoqda. Yaratilgan shu moddalarni turmushda, texnikada, tibbiyotda va jamiyatning har bir sohasida qoʻllanilib yaxshi natijalarga erishib kelinmoqda.

Mamlakatda etishtiriladigan asosiy qishloq xoʻjaligi oʻsimliklardan biri gʻoʻza oʻsimligi hisoblanadi. Soʻnggi yillarda gʻoʻza maydonlari qisqartirilmoqda. Shuning uchun paxta hosilini oshirishning turli usullarini izlash va topish yaxshi iqtisodiy samara beradi [5].

Hozirgi kunda jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozi hech kimga sir boʻlmay qoldi. Bu borada prezidentimiz I.A.Karimov tomonidan shu yilning mart oyida boʻlib oʻtgan maʼruzasida va “Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi Oʻzbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yoʻllari va choralari” asarida batafsil toʻxtalib oʻtilgan. Asarda inqirozning oldini olish yoʻllari va ustivor vazifalar keltirilgan. Asardagi ustivor vazifalardan biri qishloq hayotini yaxshilashga qaratilgan.

**Mavzuning dolzarbliqi:** Hozirda paxta mamlakatimizning asosiy qishloq xoʻjaligi mahsuloti sifatida eʼtirof etilmoqda. Fermer xoʻjaliklar oldida turgan asosiy vazifalardan biri paxta unumdorligini yanada oshirish hamda moʻl hosil olishdan iborat. Chigitning tez unib chiqishi, kasalliklarga chidamliligi va hosildorligini ortishiga ijobiy taʼsir etadigan, biologik faol moddalarning sintez qilish hamda ularni eng afzallarini tanlab olib qishloq xoʻjaligiga joriy qilish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

**Mavzuning oʻrganilganlik darajasi.** Ferrotsen va uning hosilalari ustida koʻplab olimlar, jumladan oʻzbek kimyogar olimlari bir qancha tadqiqot ishlarini olib borganlar. Ular bu borada sezilarli yutuqlarga erishganlar. Oʻzbek kimyogar

olimlari jumladan, Andijon Davlat Universitetida faoliyat olib borayotgan O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi va ratsionalizator, kimyo fanlari doktori, professor I.R.Asqarov va uning shogirdlari kimyo fanlari nomzodlari, dotsentlar T.Nasriddinov, S.Karimov, SH.M.Qirg'izov, A.M.Jo'raevlar ham bu borada diqqatga sazovor ishlarni amalga oshirganlar. Ular tomonidan sintez qilingan ferrotsen hosilalari qishloq xo'jaligida biostimulyatorlar sifatida, tibbiyotda dorivor moddalar sifatida qo'llanilib kelinmoqda.

**Ob'ekti va predmeti:** Tadqiqot ob'ekti sifatida ferrotsen, *m*-aminobenzoy kislotasi, tiomochevina natriy karbonat. Shu moddalar asosida *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzi sintez qilindi. *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining biostimulyatorli xossasini o'rganish uchun Andijon-36 paxta chigitlari tanlab olindi.

**Ishning maqsadi:** Tiomochevina asosida biologik faol moddalar sintez qilish, ularning biostimulyatorlik xossalarini chigit unuvchanligida o'rganish.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi:** Tiomochevina asosida olingan biostimulyatorlarini g'o'za o'simligini o'sishi va rivojlanish, istiqbollarini o'rganish va boshqa biostimulyatorlarga solishtirib umumiy hulosalarga kelish.

**Ishning amaliy ahamiyati:** Mazkur ilmiy-tadqiqot ishini amalga oshirish natijasida turli xalq xo'jaligi tarmoqlari uchun samarali ta'sirga ega preparatlar, o'simlik uchun eng samarali bo'lgan biostimulyatorlarni tanlanadi.

**Ishning tuzilishi:** Ushbu bitiruv malakaviy ishi kirish, adabiyotlar tahlili, tajriba qism, olingannatijalarmuhokamasi, xulosa qism, adabiyotlar ro'yhatiqismlari mavjud bo'lib, jami 72 sahifadan iborat. Bitiruv malakaviy ishida olingan natijalar va bajarilgan ishlar 5 ta jadval, 13 ta rasm ko'rinishida bayon qilingan bo'lib, internet ma'lumotlaridan keng ko'lamda foydalanilgan. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatida 29 ta ilmiy manba nomi keltirilgan.

## **I. Adabiyotlar tahlili**

Borliqdagi barcha mavjudotlar 90 dan ortiq kimyoviy elementlardan tashkil topganligini va tirik organizmlardagi moddalarning bir biriga aylanib, o'zgarib turishiga asoslanganligi kimyo fanining ahamiyati va boshqa fanlar ichida tutgan o'rnini ko'rsatadi. Qishloq xo'jaligini kimyolashtirish tabora avj olayotgan hozirgi vaqtda kimyo fani muhim ahamiyat kasb etmoqda. Chunki o'simliklarni turli tuman kasallik va zararkunandalardan himoya qilish, hosildorlikni va mehnat unumdorligini oshirish maqsadida qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladigan mikro elementlar, stimulyatorlar, gerbitsitlar, defoliantlar, desikant va boshqa moddalarning o'simliklarga ta'sir mehanizmini kimyogarlari va biologlar juda yaxshi bilishi kerak. Qishloq xo'jaligida mahsulotlarni hosildorligini oshirish bilan mamlakatimizda yuqori iqtisodiy barqarorlikka erishishni ta'minlash mumkin bo'ldi. Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan turli kimyoviy pereparatlarni qo'llash ekinlardan ko'proq hosil olishga yordam beradi. Bu kimyoviy preparatlarni o'simliklarga ta'sir qilish mehanizmini aniqlash kimyogarlarni vazifalaridan biridir.

Ko'p hujayrali organizmlarning hayot faoliyati bir qatorda regulyator sistemalarning o'zaro munosabati natijasida boshqarilib turiladi. Bu sistemaga hujayra, to'qima yaxlit organizmlarning boshqaruvchi regulyatorlar gruppasi kiradi. Bunday murakkab boshqarish sistemasini o'zaro bir biriga bog'lashda huddi hayvon organizmlaridek yuksak o'simliklarda ham gormonlar hususiyatiga ega bo'lgan birikmalar muhim ahamiyat kasb etadi. O'simliklarni butun hayoti, ya'ni urug'langan tuxum hujayralarining rivojlanishidan to' organizm qarishigacha bo'lgan barcha jarayonlar biostimulyator ishtirokida borishi har tamonlama aniqlangan.

Biostimulyatorlar o'simliklarning yosh bargida poya yoki ildizining o'suvchi qismlarida ya'ni o'sish jarayonlari aktiv bo'lgan joylarga ko'chiriladi. Biostimulyatorlarning ta'siri biron bir kimyoviy jarayonni tezlashtirish bilan chegaralanib qolmay balki bir qator kimyoviy jarayonlarni borishini boshqarishda

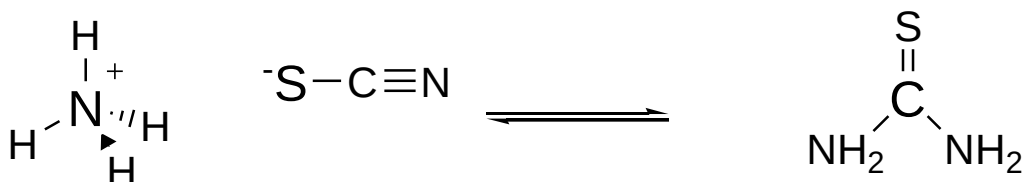


ishtirok etadi. Biostimulyatorlarni o`simliklarda haddan tashqari kam miqdorda hosil bo`ladi va o`z ta`sirini juda oz konsentratsiyalarda ham ko`rsatadi[6].

Biostimulyatorlar o`simliklarda hujayralarni bo`linishi, to`qimalarning differensiyasi va embrogonez jarayonlarida aktiv ishtirok etadi. Ular o`simliklar hayot faoliyatida asosiy jarayon hisoblangan fermentlar hosil bo`lishi, nafas olish, fotosintez, ildizdan oziqlanish, moddalarning aylanishi va to`planishi kabi kimyoviy jarayonlarga ta`sir etadi. Biz qishloq xo`jaligida keng qo`llanib kelinayotgan ba`zi bir biologik faol moddalar va ularni hosilalari bilan tanishib chiqamiz. Sintez qilingan yangi biostimulyatorlarning barchasi ferrotsen asosida olingan.

### I.1 Tiomochevinaning olinish usullari va ishlatilishi

Tiomochevina - toshko'mir kislotaning diamidi, tiokarbomid, achchiq tamli oq kiristallar. Tiomochevina organik sintezda, dori vositalarini olishda ishlatiladi. Ammoniy rodanidini izomerizatsiyalash yo`li bilan tiomochevina olish mumkin. Bu Vyo`ler reaksiyasiga asosan ammoniy sianatdan tiomochevinani sintezlashdir.

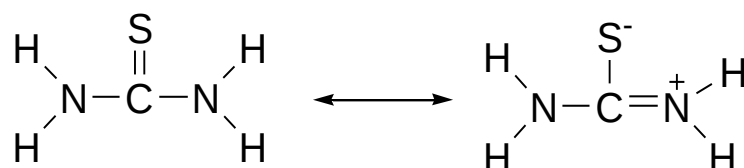


Shu bilan birga tiomochevina mochevinadan farqli o`laroq qizdirilganda ammoniy rodanid muvozanatda bo`ladi: muvozanatda 140 °C xaroratda aralashma 28,1 % tiomochevinani 156 °C da 26,7%, 180 °C da esa 21,8 % ni tashkil qiladi. Tiomochevina fo`rmulasi (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> CS. Molekulyar massasi-76,12, achchiq tamli rangsiz kiristal. Qaynash temperaturasi -182 °C ( tez qizdirilganda , sekin qizdirilganda aniq qaynash temperaturasiga ega emas ) zichligi = 1,399 – 1,405 g/sm<sup>3</sup>; bog` uzunligi (nm) 0,171 - ( C=S ), 0,133-( C-N), burchagi NCS 122,2 °. Suvda eruvchanligi ( massa % ): 4,7 (0,2 °C), 9,3 ( 12,3 °C ), 13,2 ( 22,7 °C), 40,5 ( 60 °C), 66,7 ( 97 °C); eruvchanligi ( 100 gr organik moddada ): metanolda – 11,9 ( 25 °C ), etanolda- 4,0 ( 25 °C ), piridinda-

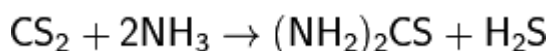
12,5 (20 °C), piridinining 50% eritmasida 41,2 (24 °C); dietil efirda, benzol va CCl<sub>4</sub> da erimaydi.

Tiomochevina uglevodorodlar bilan klatratlar hosil qiladi. Mochevina esa katta xajmli birikmalar bilan klatratlar hosil qila olmaydi. Tiomochevina 130 °C qizdirilganda NH<sub>4</sub>SCN ga aylanadi, 200 °C dan yuqorida esa NH<sub>2</sub>CN, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CS<sub>2</sub> larga parchalanadi.

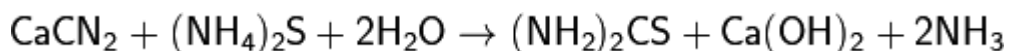
Tiomochevina kimyoviy xususiyatlari uning tioamid va tioimid formali malekula strukturasi yordamida ko'rsatiladi:



Mochevina ammiak va uglerod dioksididan sintez qilingani kabi tiomochevina xam ammiak va uglerodsulfid ta'siridan sintez qilinishi mumkin

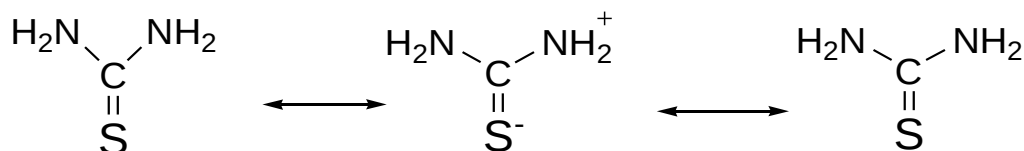


Kalsiy sianidning suvli eritmasi bilan vodorod sulfid yoki ammoniy, ishqoriy metallar sulfidlari o'zaro ta'siridan tiomochevina olish mumkin [7-29].

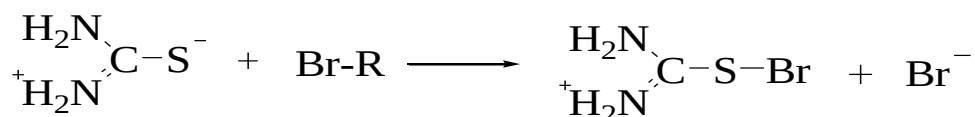


### Reaksiyon qobiliyati.

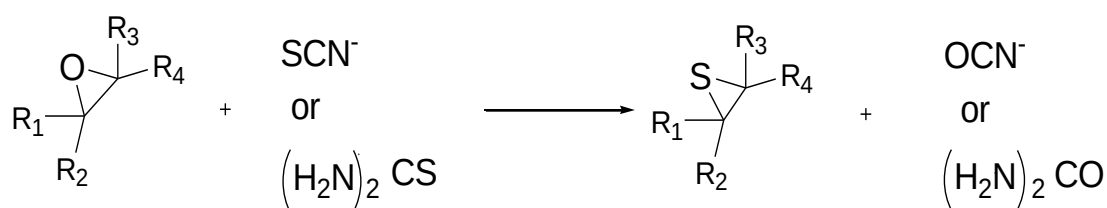
Tiomochevina molekulasining strukturasi uning mozomer kanonik tioamid va tioimid fo'rmasi bilan ifodalanadi, yani oltingugurt atomining musbat va amid fragmentidagi azot atomining zaryadlanganidir.



Natijada oltingugurt atomi kuchli nukleofil markazi xisoblanadi va oltingugurt atomidan protonlashgan tiomochevina kuchli kislotalar bilan tuz hosil qiladi. Yumshoq elektrofillarining xujumi oltingugurt atomi tomonga xam yo'llanadi. Tiomochevna izotiuron tuzlar hosil qilib, alkilgalogenidlar va alkilsulfatlar bilan alkillanadi.

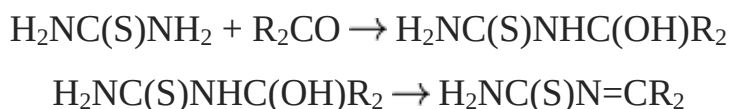


Tiomochevina va arildiazon tuzlarining reaksiyalari xam shunday boradi. Tiiranlar (episulfidlar) hosil bo'lishiga olib boruvchi, tiomochevinaning S-alkillanishi uning epoksid bilan ta'sirining birinchi bosqichi xisoblanadi.

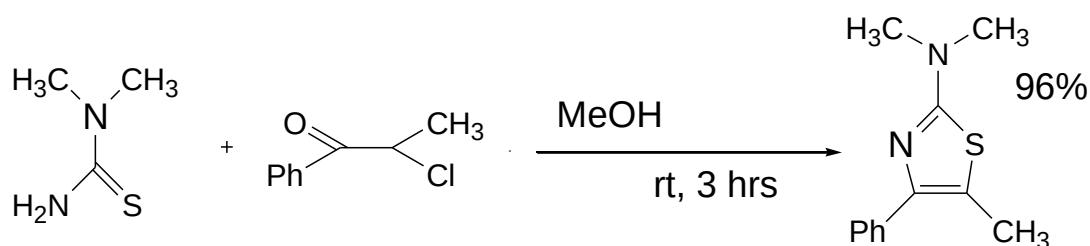


Reaksiya sharoitiga qarab, tiomochevinning karbon kislota angdiridlari va gologenangidridlari bilan atsillanishi oltingugurt kabi (yumshoq sharoitda) xam, azot kabi (qattiq sharoitda) xam borishi mumkin.

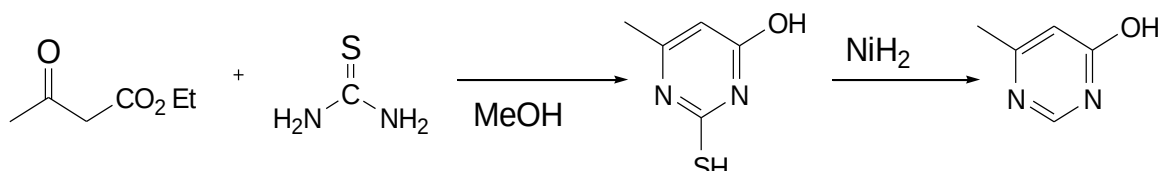
Aldegid va ketonlarning tiomochevinaga birikishidan tiomochevina gidroksialkili hosil bo'lib, suv ajratib olinganda u N-tiokarbamoilimiga aylanadi.



Tiomochevina funksional elektrofillar bilan birikib geterosiklik birikmalar hosil qiladi. Masalan tiomochevina ( va uning N-tiomochevina hosilasi ) a-galogenketonlar bilan 2-aminotiozol hosil qiladi.

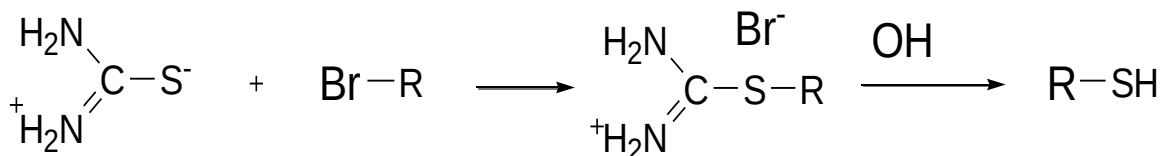


1,3- dikarbonil birikmalar bilan esa 2- merkaptopirimidinlar hosil qiladi[8].



### Qo'llanilishi.

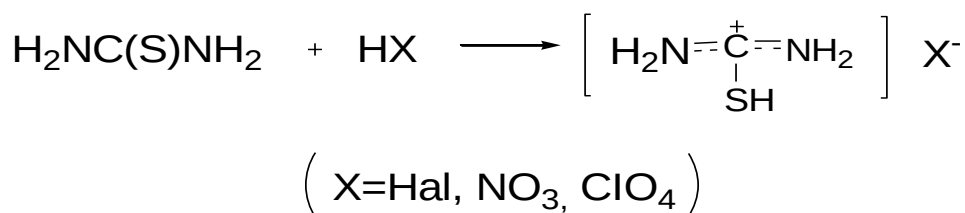
Tiomochevinaning alkilaniishi yani alkilturon tuzlari va uning hosilalarini ishqoriy gidroliz bilan olinishi, alifatik efirlarning sintezi uchun qo'llaniladi



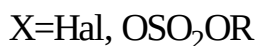
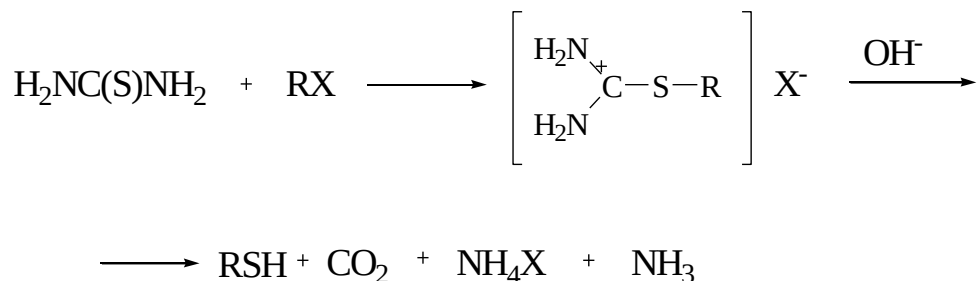
Bu usulning qulayligi tiuron tuzlarining qayta kiristallanishida tozalanishi va tiollarning ko'p chiqishidadir.

Yana tiomochevina geterosiklik birikmalar sintezida va po'latlarning kislotali korroziyasida ingibitor sifatida ishlatladi.

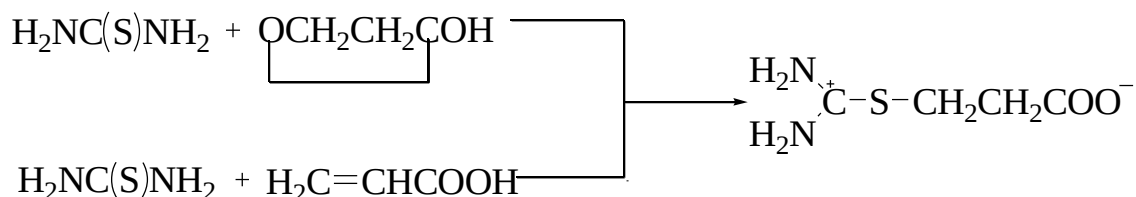
Kimyoviy reaksiyalarda nukleofil markaz sifatida tiomochevinaning oltingugurt atomlari ishtirok etadi mochevinadagi kabi N atomlari emas. Tiomochevina gologenlar, mineral va organik kislotalar yana ayrim asoslar bilan tuzlar hosil qiladi. Masalan:



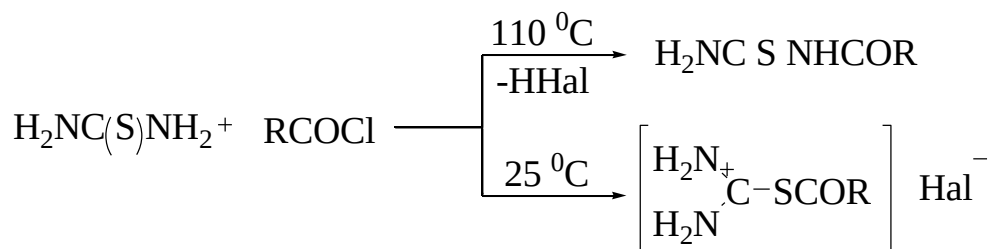
Ayrim metallar (Cr, Zn, Cd, Mg, Pb, Ni, Co) bilan kompleks birikmalar hosil qiladi. Alkil gologenidlar, dialkilsulfatlar va boshqa alkillovchi agentlar bilan tiomochevinaning oltingugurt alkil hosilalarini hosil qiladi



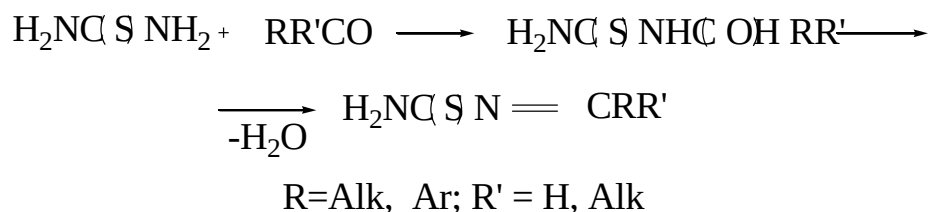
HCl ta'siri ostida, ayrim spirtlar bilan (benzil, purfural) birikadi. Tiomochevinaning  $\alpha,\alpha$ -to'ynmagan kislotalar yoki  $\alpha$ -laktonlar bilan o'zaro ta'siridan tiomochevinaning S-alkil hosilalarini olish mumkin.



Uning karbon kislotalar atsilgologenidlari va angidridlari bilan ta'siridan N va S-atsil hosilalari olinadi.

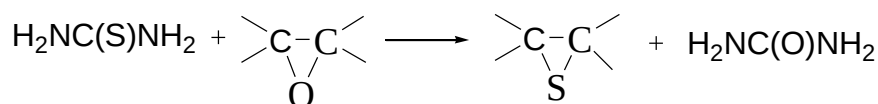
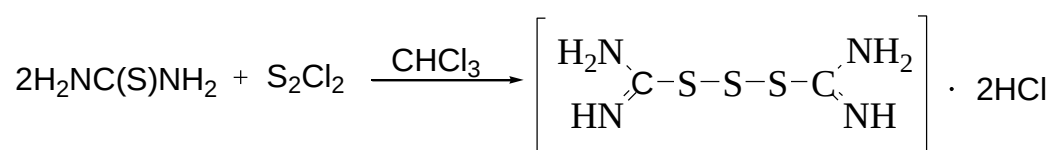
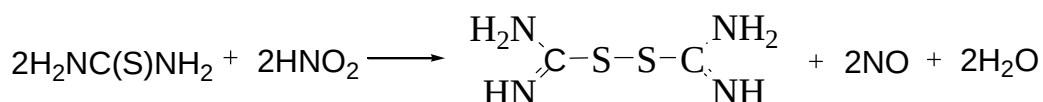
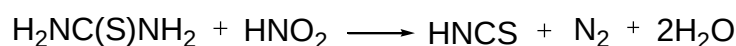
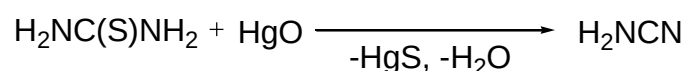


Aldegid va ketonlarning tiomochevinaga birikishidan tiomochevina gidroksialkali hosil bo'lib, suv ajratib olinganda u N-tiokorbomoilimiga aylanadi.



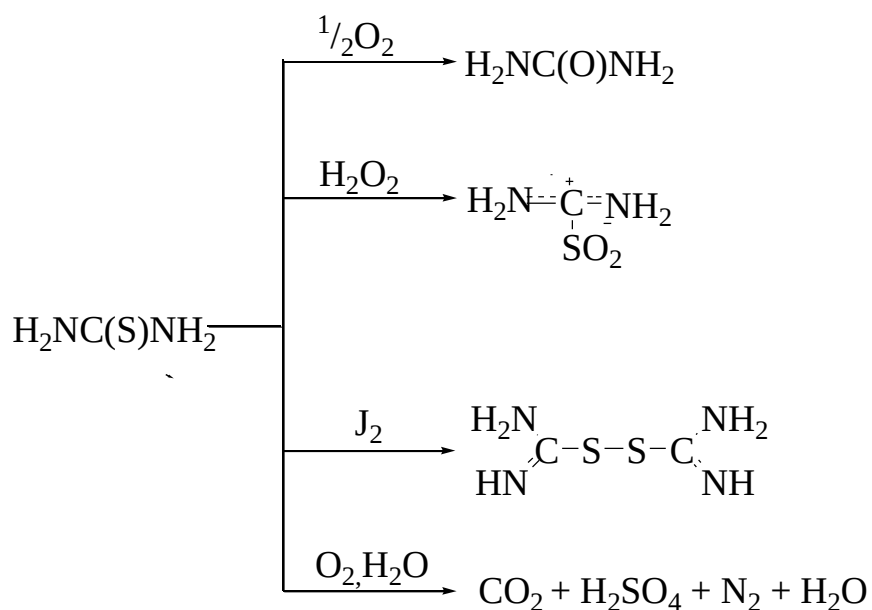
Tiomochevina  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  yoki  $\text{HgO}$  tasiri ostida desulfurizatsiyaga uchirib, sianamid hosil qiladi. Kislotalar ishtirokida metallarning nitritlari bilan muhitning pH ga qarab tiosian kislota yoki formamidindisulfid hosil qiladi.

$\text{CHCl}_3$  dagi  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  bilan ishlovlanganda formamidintrisulfidning digiroxloridini beradi. Epoksidlar bilan tiiran hosil qiladi.

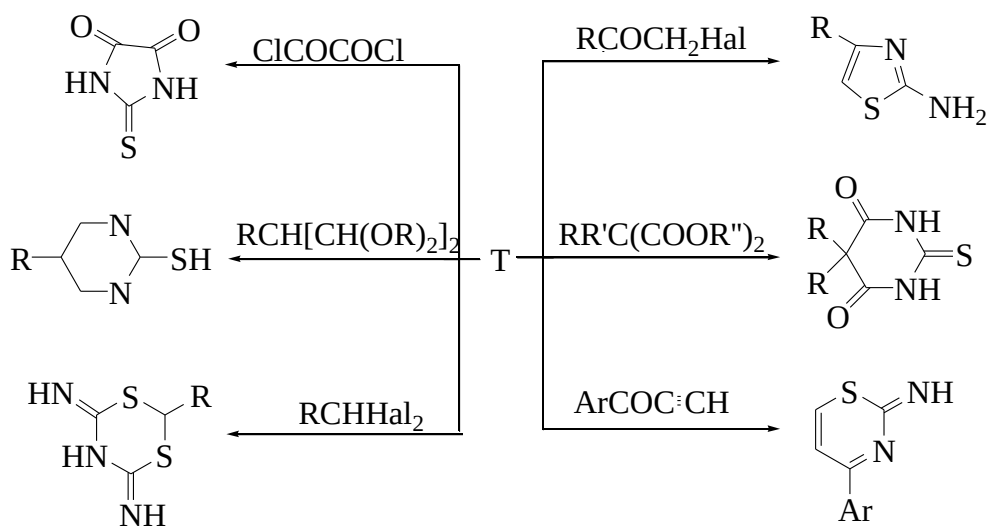


Kislota yoki ishqor ishtirokida qizdirilganda  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  va  $\text{CO}_2$  hosil qilib gidroliizga uchraydi. Oksidlovchining tabiati va sharoitiga qarab mochevinani, formamidinsulfin kislotasini (tiomochevina dioksidi) yoki

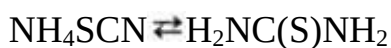
formamidindisulfidni hosil qiladi, kuchliroq oksidlashda esa  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  va  $\text{N}_2$  hosil bo'ladi.



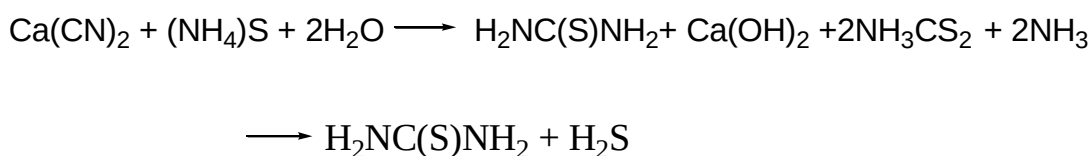
Tiomochevinaning bifunksional birikmalar bilan reaksiyalari geterosiklik sistemalar sintezi uchun ishlatiladi. Masalan:



150  $^{\circ}\text{C}$  dan yuqori temperaturada ammoniy tiosianatni izomerizatsiyalash yo'li bilan tiomochevina olinadi [9-27].



Tiomochevina va  $\text{NH}_4\text{SCN}$  ning muvozanat aralashmasi ( $140^\circ\text{C}$  da) 28,1% tiomochevina, ( $156^\circ\text{C}$ ) 26,7 % tiomochevina, ( $180^\circ\text{C}$ ) 21,8 % tiomochevinadan iborat.  $170^\circ\text{C}$  optimal temperature yana tiomochevinani  $160^\circ\text{C}$  da  $\text{CS}_2$  va  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  yoki  $\text{NH}_3$  ning birikishidan olish mumkin. Kalsiy sianamid va  $\text{H}_2\text{S}$  yoki noorganik sulfidlarning suvli eritmaları ta'siridan xam olish mumkin.



Xloramin va boshqalar KJ ishtirokida oksidlovchi eritmaları titrlash yo'li bilan tiomochevinani aniqlash mumkin. Erkin holda ayrim o'simliklarda uchraydi.

Tiomochevina tiollar, bo'yoqlar, sintetik smolalar sintezida, dorishunoslikda, parafinlarni ajratishda, Bi, Os, Re, Ru larni fotometrik aniqlashda reagent sifatida ishlatiladi va fungidsitlik tasirga ega.

Tiomochevina- toksinliligi kam organizmga to'tovsiz ta'siri tufayli qalqonsimon bezlar funksiyasini yo'qotadi, va qon aylanish sistemasi funksiyasini, nafas olishdagi to'qimalar faoliyatini susaytiradi.

Qo'llanilishi; tiomochevina tog' jinslarini olish sanoatida (oltin olish jarayonida) flotatsiya sifatida ishlatiladi [10].

Tiomochevina  $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$  tashqi muhit o'zgarganda o'z strukturasi ko'chira oladigan molekulyar kristall. Atmosfera bosimi ostida kristalda fazalararo o'tish ketma-ketligi ro'y beradi. Xona xaroratida kristal elementar yacheyka parametrlari bilan simmetriyaning  $\text{Pnma}$  ( $D^{16}_{2h}$ ) fazoviy gruppasiga tegishlidir:  $a=7,655$ ,  $b=8,537$ ,  $c=5,520$  (v-faza). Temperatura pasayganda  $T_f=202\text{ K}$  avval to'lqin vektorli nomutanosib tashqi tuzilishi mavjud bo'ladi.  $q=(2\pi/b)\sigma$ ,  $\sigma=0,14$  (IV- faza), keyin  $17^\circ\text{K}$  da mutanosib faza III  $\sigma=1,8$  II faza faqatgina elektr maydonda shakllanadi va 1-2 K maydonni gallaydi.  $T=172,6\text{ K}$  bo'lganda II faza suquladi. II faza mutanosib II<sup>1</sup> fazaga  $\sigma=1/8$  va I fazaga  $\sigma=0$  o'tadi. II, II<sup>1</sup>, III, IV fazalar nomutanosib  $\sigma$  xar



xil o'lchamli tashqi tuzilishiga ega. I, II<sup>II</sup>, III o'z- o'zidan qutblanadigan qutbli,  $a(x)$  o'qi bo'yicha yo'nalgan faza [11,26].

I segnotoelektrik fazaga o'tishini elektr maydoni yuqori temperatura tomonga siljitadi va III faza uchun xududni kengaytiradi. I fazaning siljishi oxir oqibat  $E_{kp}=2000$  B/MM keskin maydonda nomutunosib fazalarning yo'qolishiga olib keladi. Fazalar ketma ketligiga gidrostatik bosim undanda keskin o'zgartirishlar kiritadi.

Gidrostatik bosim p 3 komponent kuchlanish tenzorasi  $D_{xx}$ ,  $D_{yy}$ ,  $D_{zz}$  ni bir vaqtdagi ta'siriga teng qiymatlidir. Ular uchta kristallofizik yo'ylar bo'yicha yo'nalgan X,Y,Z,

$$p=T_{xx}+T_{yy}+T_{zz}$$

kristall siqilgandagi o'zgarishlar xaqida biryoyli kuchlanishni ketma ket ishlatish orqali bilish mumkin.[12]

Tiomochevina kristallarining fazalararo segnotoelektrik o'tishi va dielektriklik xususiyatlariga 3 komponentlik  $T_{xx}, T_{yy}, T_{zz}$  tenzoralarining ta'siri o'rganiladi.

Kristall namunalarini 2x3x2,5 mmyoylari kordinatalari parallel X(a), Y(b), Z(c) ga teng. Chetlariga kumush pasta bilan elektrodlar joylashtirilgan.

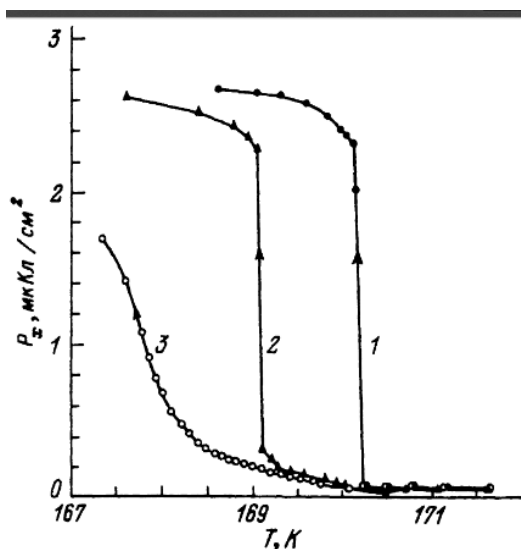
Dielektrik o'tkazuvchanlik-  $E_{xx}$ , chastotasi-kgs, qutblanishi- $P_x$ , tashqi maydoni- $E_x$ , o'z o'zidan qutblanishi- $P_s$ . O'lchamni azotli kriostatda o'tkaziladi.

I faza. Bu fazaga o'tish I turkum o'tish deyilib o'z o'zidan qutblanuvchi  $P_s$  va dielektrik  $E_{xx}$  ning sakrab o'tish bilan boradi.

Siqish biryo'li kuchlanish  $E_{xx}$ ,  $P_{xx}$  lar qiymatlarini kamaytirib,,fazalararo ko'chish nuqtasini temperaturaga qarab siljitadi.  $T_{xx}$  yuqori tomonga,  $T_{yy}$ ,  $T_{zz}$  esa past temperatura tomonga siljitadi 1-rasm. Bunda koefisientlar  $dT_c/dT_{xx}=+12 \times 10^{-3}$ ,  $dT_c/dT_{yy}=-4 \times 10^{-3}$ ,  $dT_c/dT_{zz}=-21 \times 10^{-3}$  k/bar.  $T_{xx}$ ,  $T_{yy}$  ga qaraganda  $T_{zz}$  kuchlanish  $E_{xx}$  temperatura anomaliyasi xam tekkislaydi:  $T_c$  o'tish nuqtasida  $E_{xx}$  ning sakrashi yo'qoladi va  $E_{xx}$  ning T dan bog'liqligi ravonlashadi (1- rasm b).  $T_{zz}$  ta'siridagi o'zgarishlar  $P_x$  qutblanishdagi

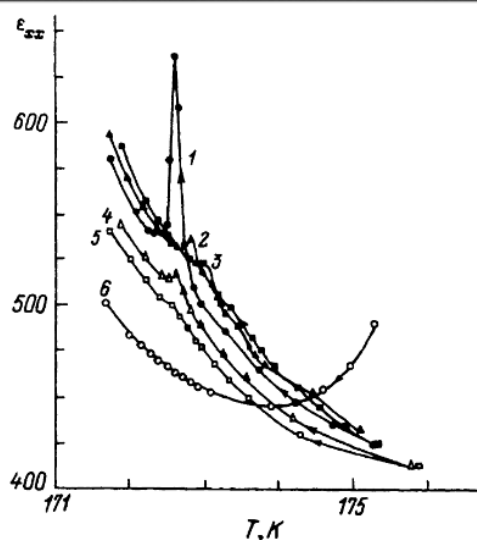


II<sup>ll</sup> faza. Faza  $T=172.6$  K yaqinida  $\sim 0,5$  intervalida joylashgan  $P_s$  o'z-o'zidan qutblanishi (x yoyi yo'nalishida) kam,  $P_s=5 \times 10^{-4}$  mk Kl/cm<sup>3</sup> va uning paydo bo'lishi  $E_{xx}$  dielektrik o'tkazuvchanlikning ortishi bilan boradi. (3- rasm).  $T_{yy}$  siljish  $E_{xx}$  egri temperatura bog'liqligida maksimum tarafdagi va  $E_x$  elektr kamaytiradi. Shu ma'lumotlar asosida aytish mumkinki  $T_{yy}$  va  $P_x$  avvalgi qiymatlarini tiklaydi demak qaytariluvchan jarayon [13].



2-rasm I-faza sohasidagi

$E_{xx}=1$ kv/sm elektr maydonidagi  
SC(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> kristallarining  $P_{xx}$   
qutblanishi



3-rasm II-faza sohasidagi

SC(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> kristallarining  $E_{xx}$   
dielektrik o'tkazuvchanligi

3-rasmda  $T_{xx}$ ,  $T_{yy}$ ,  $T_{zz}$  komponentlari uchun kristall sovutilgandagi temperaturalar keltirilgan.  $T_{yy}$  kuchlanish  $E_{xx}$  maksimumini o'ldiradi va  $E_{xx}$  qiymatini fazadan tashqarida kamaytiradi. Kuchlanish ostidagi davomiylik (-3c)

3-rasmdan ko'rinib turibdiki  $E_{xx}$  maksimumining degradatsiyasi  $T_{xx}$  va  $T_{zz}$  kuchlanishlar bilan kristall siqilganda yuz beradi. Agarda  $T_{yy}$  kabi  $T_{zz}$  xam  $T_{zz}=40$  barda  $E_{xx}$  traftori bo'lsa, unda  $T_{xx}$  uni qo'llanilayotgan bosim oralig'ida ozroq kamaytiradi va yuqori temperatura hududiga siljitadi.  $T_{zz}$  siqilganda  $E_{xx}$  temperaturada minimum hosil bo'lishi III fazaga javobgar

$E_{xx}$  ikkinchi maksimumning kam temperaturali xududga siljishiga bog'li, (1-rasm a) natijada  $T_{zz}$  siqilganda bu maksimumning chap tarafi 3-rasmda berilgan temperature intervaliga tushadi.

II faza anamaliyasi  $T_{yy}$  va  $T_{zz}$  kuchlanish ko'proq ta'sir o'tkazadi. 60 bardan yuqori bosimdagi  $E_{xx}$  maksimum tarafdori bo'lgan xolda.

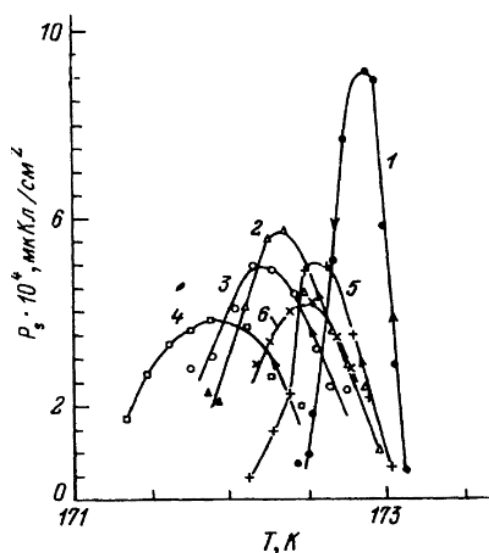
Biroq o'z-o'zidan qutblanuvchi  $P_s$  o'lchamlari  $T_{yy}$  va  $T_{zz}$  kuchlanishlari fazani past temperaturali tomonga va  $P_s$  kamayishini ko'rsatadi, temperatura

intervali esa oshishga moyil (4-rasm). Shunday qilib II kristall fazasi Y yoki Z yoyida siqilishi seignotoelektrik fazaning dielektrik o'tkazuvchanlikka ega bo'lmagan kimyoviy namunalaridan.

II faza faqat  $E_x$  elektr maydonida  $\Delta T$  temperatura yakuniy intervalida bo'ladi. faza  $E_x$  nolgacha kamayganda  $T \sim E_x^{1/2}$  kuchsiz maydonlarida temperatura yoyida  $T_0$  nuqtasigacha tortiladi, qaysiki  $E_{xx}$  dielektrik o'tkazuvchanligi maksimumga yetganda  $E_{xx}$  maksimumi  $E_x$  elektr maydonini ikkiga ajratadi.  $\sim 10 \text{ kV/cm}$  kuchli maydonlarida  $\Delta T$  kamayishni boshlaydi,  $E_x = 20 \text{ kV/cm}$  bo'lganda faza yo'qoladi.

5-rasmda  $E_x$  kristallning X, Y, Z yoylarida siqilganida dielektrik o'tkazuvchalikni temperaturasi keltirilgan. Siljish koefisientlari  $\sigma T_0 / \sigma T_{zz} = -4,5 \times 10^{-2} \text{ K/barga}$  teng  $E_x$  elektrik maydonini kuzatishimizda egri temperatura yuqorisida bitta maksimum o'rniga ikkita kichik maksimumlar paydo bo'ladi.

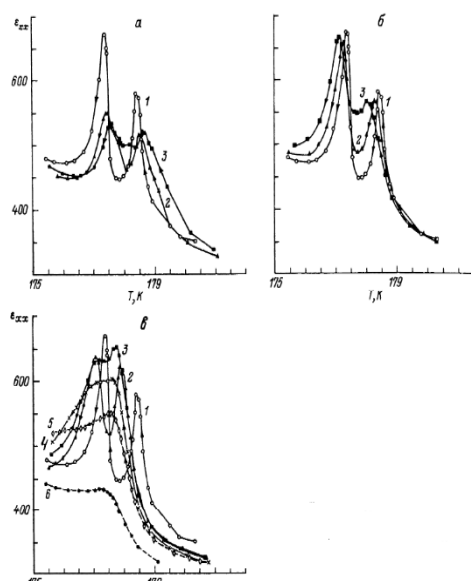
Doimiy  $E_x$  qutblanuvchi maydonlarda xam faza chegarasi siljishini kuzatish mumkin (6-rasm)  $E_{xx}$  maksimumini kuchlanish kamayadi va ushbu temperaturalarda siljitadi:  $T_{xx}$  yuqori tomonga,  $T_{yy}$ ,  $T_{zz}$  kam temperatura tomonga.  $E_{xx}$  maksimumining temperaturali III fazaning fazalararo o'tish nuqtasiga mos kelishi kerak. 25 vardan ortiq kuchlanishda yaxshi ifodalanmaydigan  $E_{xx}$  maksimumi  $E_{xx} T$  egrisiga qoladi.



4-rasm  $\sigma_{yy}$  va  $\sigma_{zz}$  turli kuchlanishdagi

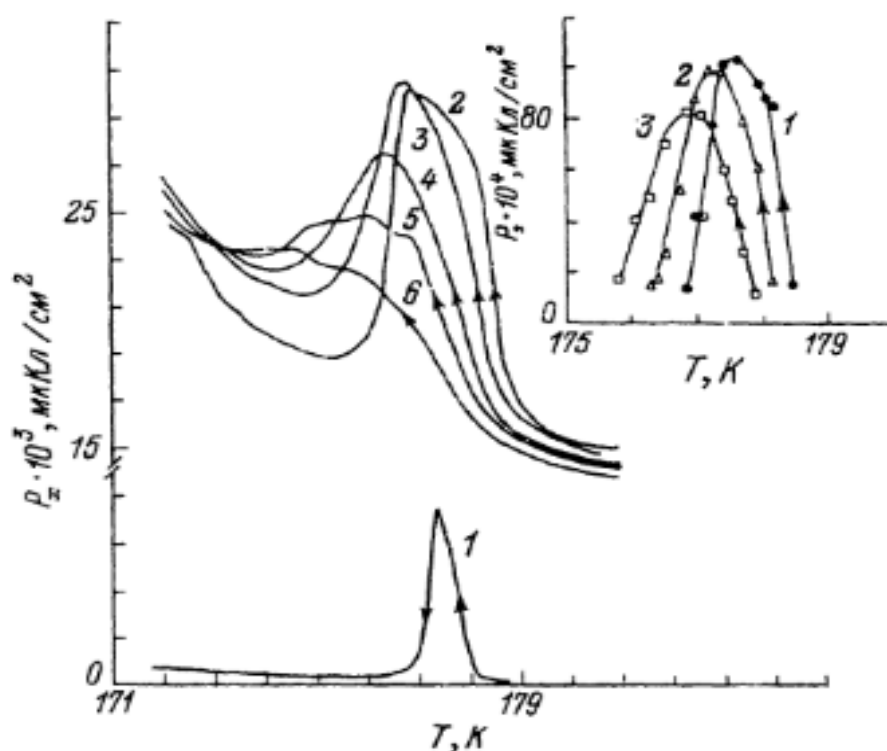
## II-fazaning kuchli qutblanishi

Maydon bo'lmaganda  $E_{xx}$  temperatura bog'liqligiga o'xshab  $E_x$  elektrik maydonida o'lchangan  $P_x$  qutblanuvchisi faza maydonida  $P_x$  maksimumi paydo bo'ladi. Bir yoyli siqilishda  $E_{xx}$  maksimumga o'xshab temperatura bo'yicha siljiydi. 7-ramda  $E_x=0$  ga teng bo'lganda xam noldan farqli qutblanish paydo bo'ladi.  $E_x=0$  ga teng bo'lganda temperatura intervali yakunida o'z-o'zidan qutblanish kuzatiladi. Yani III segnotoelektrik faza  $E_x$  mavjud emasligida mavjud bo'ladi.



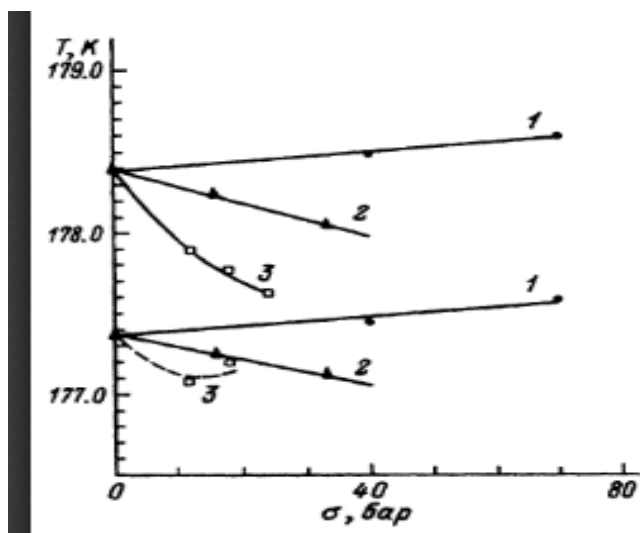
5-rasm III-faza sohasidagi  $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$  kristallarining  $E_{xx}$  dielektrik o'tkazuvchanligi

$T_{zz}$  kuchlanish tasirida  $P_x$  kamayadi va past temperaturali xududga siljiydi.  $T_{zz}$  ta'siri ostida  $P_s$  o'zgarishini o'rganish mumkin biroq, ularni  $E_x$  dan  $P_x$  ni bo'liqligi yordamida xam mumkin. 7-rasmdagi ustunda gisteriziyali dielektrikasini  $T_{zz}$  uchun  $P_s$  o'lchamlari natijalari ko'rsatilgan. Bir asosli siqilishda II<sup>ll</sup> fazadagi kabi o'zgarishlar kuzatilmaydi.  $T_{xx}$ ,  $T_{yy}$ ,  $T_{zz}$  lar bilan kuchlantirish natijasida III faza chegaralarini siljishi kristallning  $E_{xx}$  namunasi maksimumini qayd qiladi.



6-rasm III-

faza sohasidagi  $E_x$  elektr maydonidagi  $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$  kristallarining  $P_x$  qutblanishi



7-rasm  $\sigma$  bir asosli bosim

bo'yicha  $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$  kristallarining III-faza harorat chegarasida joylashishi

Bu yerda keltirilgan eksperimentlar ma'lumotlar bir yoyli kuchlanishning tiomochevina fazalararo dielektrik va ignetoelktrik ta'sirini izoxlaydi. Temperaturada siqilishi natijasida xamma qutbli fazalar siljiydi, biroq bunda birorta fazani yo'qolishga bo'lgan tendensiyasi yani TMA- $\text{ZnCl}_4$  kristall gruppalarida kuzatilgan xolat tiomochevinada kuzatilmadi [14-28].

Tiomochevina 98% 170 °C da  $\text{NH}_4\text{SCN}$  ni izomerizatsiyalash yo'li bilan olinadi. Tiomochevina 98% yonuvchan emas, yong'in va portlovchilik xossalarini namoyon qilmaydi. ikkinchi darajali xavfli moddalar qatoriga kiradi. Xavodagi konsentratsiyasi 0,3 mg/kub m.

Tiomochevina bilan ishlaganda qo'lqop, ximoya ko'zoynagi, respirator va maxsus kiyimlardan foydalanish kerak [15,].

## I.2. Tiomochevinaning inson va hayvon organizmiga ta'siri

Xayvonlar : sichqon va kalamushlar uchun 8mg/kg - 5 g/kg do'za dengiz mushuklari va kalamushlari qalqonsimon bez morfolo'giyasini o'zgartirib follikulalar nekro'zigacha olib keladi. Qondagi triottiranina 58% gacha ortadi. Simtomlari: ovqatlanmaslik, diareya, orqa oyoqlar falaji va sudrgi xolatlar 1 sutkada o'lim. Ayrim giyohvand moddalarni funksiyasini oshiradi. Tanada toksik effekt xususiy emas. Allergiya xolatlari ko'zda tutilishi mumkin [16].

Qayta zaharlanish: 3-g/kg do'zada quyonlar 7-12 xalok bo'ladi. animiya va leykositoz kuzatilib suksinatdegidrogenoz va sitoxromoksidaza aktivligini kamaytiradi. 4-g/kg do'zani ikkinchi tasiridan quyonlar xalok bo'ladi. 690 mg/kg do'za ta'siridan sezuvchanlik susayadi.

Surunkali zaharlanish: qon aylanish sistemasining buzilishi o'pkada bronxobronxiolit kuzatilishi, o'tkir surunkali kasalliklar, qalqonsimon bezning ikki marta kattalashishi, unda stroma hosil bo'lishi, follikulyar epiteliy buzilishi [17-29].

Inson: tiomochevina ishlab ciqarish sanoatida ishlaydiganlar bosh og'rig'i, uyqu buzilishi, umumiy charchoq, og'izdan nuhush xid kelishi, siydik xaydash faoliyatini buzilishi, ichkilikni ko'tara olmaslik kabi bezovtaliklar bilan murojat qilishadi. Yuzning oqarishi, qorin ishishi, asosiy almashinuv buzilishi, qon bosimi tushishi, puls kamayishi, ekg o'zgarishiga olib keladi. Ilk surunkali belgilari- leykopeniya, limfositoz va monositoz, Hb darajasi yuqoriligi. Trombositlar meyoridan ortib ketishi natijasida qon ivishi tezlashadi. 124 ishchidan 96 tasidan umumiy fiziologik xolatlarda buzilishlar kuzatiladi. Kasalliklar ikki uch xaftadan keyin boshlanib bir-bir yarim xaftada yo'qoladi. Yana akrosinoz, kaft gipergidrozi, dermat, yuza yoriqlari kuzatiladi. Maxalliy ta'siri. 1000 mg/kg dozada olti oy davomida ta'siri natijasida xayvonlar o'sishi sekinlashadi, leykopeniya, qalqonsimon bez kattalashishi kuzatiladi [18].

### **I.3. Ferrotsenni ayrim alifatik va aromatik birikmalari**

Ferrotsen sendvich birikmalar sinfining eng keng tarqalgan metall organik birikmasi hisoblanadi. Uni birinchi marta Shotlandiya Universitetining yosh kimyo fani o'qituvchisi Poson rahbarligida talaba Kili 1951-yilda o'zlari rejalashtirmagan holda sintez qildilar. Ular disiklopentadiyenning laboratoriya sharoitida siklopentadienilmagniy bromid moddasini temir (III) xlorid katalizatorligida sintez qilmoqchi bo'lishgan. Lekin ular rejalashtirilgan disiklopentadienil o'rniga o'zlari bilmagan holatda tarkibida Fe tutgan sariq kristal birikma hosil qilishgan. Yillar o'tgandan keyin uni tuzilishini aniqlashdi. Bu tuzilishga ko'ra, Fe atomi ikkita

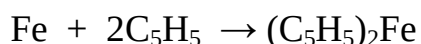


simmetrik  $C_5H_5$  orasida joylashgan va bunday tuzilganligi uchun “Sendvich” degan nom olgan. Shuningdek, ferrotsen moddasini siklopentadienilmagniy organik birikmasi va temir (II) xloriddan ham olish mumkin:



Ferrotsen

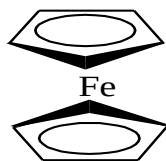
Gaz holatidagi siklopentadienni qaytarilgan temir ustida  $330^\circ C$  da o'tkazish ferrotsen olishning ancha oddiy usulidir.



Ferrotsen

Ferrotsen  $174^\circ C$  da suyuqlanadigan to'q sariq rangli kristall moddadir. Qaynash temperaturasi  $249^\circ C$ , zichligi  $1,49 \text{ g/sm}^3$  ( $25^\circ C$ ) ga teng. U juda barqaror bo'lib,  $470^\circ C$  da qizdirilsa, xlorid kislota va natriy gidroksidning suvli eritmasida qaynatilsa ham parchalanmaydi. Ferrotsen oson sublimatlanadi, suvda erimaydi, organik erituvchilarda eriydi. Havo haroratida barqaror. Ferrotsen almashinish reaksiyalariga benzol va fenol kabilar bilan kirishadi. Ferrotsen benzol halqasiga ega bo'lmagan birinchi aromatik birikmadir. U Fridiel- Krafts reaksiyasi, Mannex reaksiyasiga (formaldegid bilan kondensatlanadi), azobirikish reaksiyasiga kirishadi, sulfonlanadi. Unga aldegid gruppani kiritish mumkin. Bunda bitta halqaning yoki ikkala halqaning vodorodli aldegid gruppaga almashinadi. Ferrotsendan keyin siklopentadienning boshqa metallar Co, Mo, Ni, Mn, Cr, Ti, V, Ru lar bilan hosil qilgan ana shunday birikmalar olinadi. Keyinchalik aromatik uglevodorod ham metallar bilan hususiyati jihatidan ferrotsenga o'xshash barqaror kristall moddalar hosil qilishi aniqlandi. Ko'pchilik olimlarni reaksiyalarida ferrotsen hususiyatini benzolda ko'rishadi, bunda ferrotsen benzoilsiz aromatik sistema deb nomlanadi. Bunda kimyoviy 3 ta hususiyati bor.  $C_5H_5$  halqasida uzluksiz, Fe – C da vodorodni almashinishi, Fe – C da temirni oksidlanishi. Ferrotsen kislotali muhitda kation radikaliga oson oksidlanadi. Ferrotsen tuzlari suyuq eritmalarida ko'k rangga kiradi, konsentrlanganida esa qizil rangda bo'ladi. Ferrotsenda Fe – C bog'i ham reaksiya hususiyatiga ega. U faqat qaytaruvchilarda

H<sub>2</sub> katalizatorlar yordamida (Pt), ishqoriy metallar, suyuq ammiakda yoki aminlarda ferrotsen arenlar yordamida AlCl<sub>3</sub> ta'sirida bitta halqa arenlarga almashinadi va [Fe(C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>) (aren ) ]<sup>+</sup> hosil bo'ladi. Ferrotsen strukturasi ko'ra va kislotalar ta'siriga chidamsiz bo'lishi kerak edi. Ana shu omillarni hisobga olib ham disiklopentadieniltemirni rentgenstruktura analiz qilish natijasida deyarli bir vaqtning o'zida E. Fisher ( Germaniya), G.Uilkinson (Angliya) va P. Vudvord hodimlari bilan ( AQSH) 1952- yilda yangi tuzilish formulasini taklif etdi.



Shuningdek ular disiklopentadieniltemir “Ferrotsen“ deb atashni taklif qildilar. Ferrotsen strukturasi ko'rinadiki temir halqalaridagi barcha uglerod atomlari bilan bog'langan. Atomning sirtqi qavatidagi 2 ta 4s elektronlar hisobiga temir halqadagi uglerod atomlari bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Ferrotsen alkallanish va atsillanish reaksiyalarini o'rganish natijasida halqalarning bir-biriga ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi.

Oraliq metallar siklopentadienil birikmalari orasida temir hosilalaridan ferrotsen alohida ahamiyatga ega. Ferrotsenning reaksiyon qobiliyatlarining ajoyib o'ziga hosililigi uning aromatliligidir.

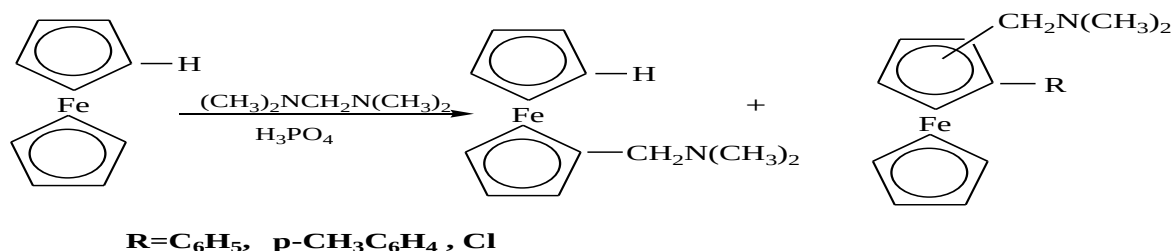
Ferrotsen haqida kimyo sohasida olib borilayotgan tadqiqotlar 1953-yilda boshlanib, ikkita asosiy bosqichda bo'ladi.

1. Ferrotsen vodorod atomlari o'rin olish reaksiyalarini o'rganish,
2. Ferrotsen hosilalari sintezi va ularning hosilalarini o'rganish

Ikkinchi bosqich, ferrotsen yadrosida o'rin olish reaksiyalari soni ortgan sari kamayib boradi. Ferrotsen hosilalarini o'rganish bir tomondan ferrotsen yadrosida reaksiyon qobiliyatiga o'rin bosarlar ta'siri harakterini aniqlash, ikkinchidan yadroni funkimerlar guruhlariga ta'sirini o'rganish imkonini beradi.

Elektrofil o`rin olish reaksiyasi: Vodorodni o`rin olishi ferrotsen Fridel-Krafts reaksiyasi bo`yicha sulfonlanadi, alkillanadi, benzolga nisbatan litiy va organik birikmalar bilan fosforlanadi, merkurlanadi, metall birikmalarida osonroq boradi. Reaksiya sharoitlaridan kelib chiqib mono yoki di o`rin almashgan ferrotsenlar yoki ularning aralashmasi hosil bo`ladi. Ferrotsenni alkillanganida mono va polialkil ferrotsen aralashmasi hosil bo`ladi. Ferrotsen aldegidlar bilan konsentrlangan  $H_2SO_4$  ishtirokida 1,2- diferrotsenil etan va uning hosilalarini hosil qilib ta`sirlashadi. Elektrofil o`rin olishning eng sodda reaksiyasi deterillash kislotali muhitda amalga oshadi. Ferrotsen va uning hosilalarida vodorodni izotop almashinish kinetikligini o`rganish elektrofil o`rin olishda o`rinbosarlar ta`sirida reaksiya qobiliyatini miqdoran baholash imkonini beradi. Deyteriyning eng qulay donori deyterotriktor sirka kislota, ferrotsen vodorod almashinuvi tezligi konstantasi  $1,6 \cdot 10^{-4}$  sek ga  $25^\circ C$  da benzol eritmasida teng bo`ldi. Benzol atomlari bu sharoitda almashinmaydi. Huddi shu sharoitda toluol uchun vodorod almashinish tezligi konstantasi  $3 \cdot 10^{-6}$  sekunda ya`ni ferrotsenga nisbatan 3 marta ko`pligi aniqlandi. Elektroakseptor o`rinbosarlar vodorod almashinuv tezligini keskin kamaytiradi. Asetin ferrotsenda besh halqa vodorodda ferrotsenga nisbatan 1000 marta sekin almashinadi ( $k=1,5 \cdot 10^{-7}$  sek $^{-1}$ ). Elektrofil o`rinbosarlar almashinishi tezligini oshiradi. Alkilferrotsillar ferrotsenga nisbatan 10 marta tez almashinadi. Yod ferrotsen vodorodini deyteriga almashinmaydi, lekin yod almashinuv amalga oshadi. Deyteriylangan ferrotsen ferrotseniy-kationi ko`rinishida hosil bo`lib, bundan tashqari yod ferrotsenni yod bilan kompleks hosil bo`ladi. Brom va xlorferrotsenda galogen ajralishi bilan birga vodorodni izotop almashinuvi amalga oshadi. Elektroakseptor o`rinbosarlar ta`sirida besh halqa vodorodlari elektrofil o`rin olishda reaksiya faolligini kengayishi faqat deyteroalmashinuvidagina emas, balki boshqa elektrofil o`rin olishlarda ham kuzatiladi. Ferrotsen hosilalarini elektronoakseptor o`rinbosarlar bilan aniqlash va sulfonlash ferrotsenga nisbatan qiyinroq kechadi va asosan erkin besh halqada sodir bo`ladi. N-akseptroferrotsen va N-ferrotsen aminosirka angidridi bilan  $H_3PO_4$  ishtirokida aniqlanadi, bunda ham o`rin almashmagan besh halqada sodir bo`ladi.

Ferrotsil, p-toluol va xlorferrotsenni aminometillash ham asosan erkin halqada boradi. Getero va gomo akulyarlar izomerlar nisbatan taxminan 5:1 fenilferrotsen holatida ikkita gomoakulyar izomerlar ajratib olingan .

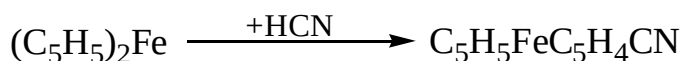


Getero va gomo annulyar izomerlar xromografik usulda  $\text{Al}_2\text{O}_3$  formaldegid qizdirilgan holda ajratib olingan.

### Gomolitik reaksiyalar.

Aromatik diazo birikmalar bilan ta'sirlashib, ferrotsen yuqori unum bilan mono-va diarilferrotsenlar hosil qiladi. Diazobirikmalarni p-tolil, metil, etil, atsetil, karbometoksiferrotsenga ta'sirida arillanish mahsulotlari aralashmasi hosil bo'ladi. 1,1- diatsetil ferrotsenlar diazobirikmalar bilan ferrotsen yadrosi parchalanishi bilan ta'sirlashadi. Ferrotsen va tri xlor metal radikal reaksiyasida gidrolizdan so'ng ferrotsen karbon kislota hosil bo'ladi.

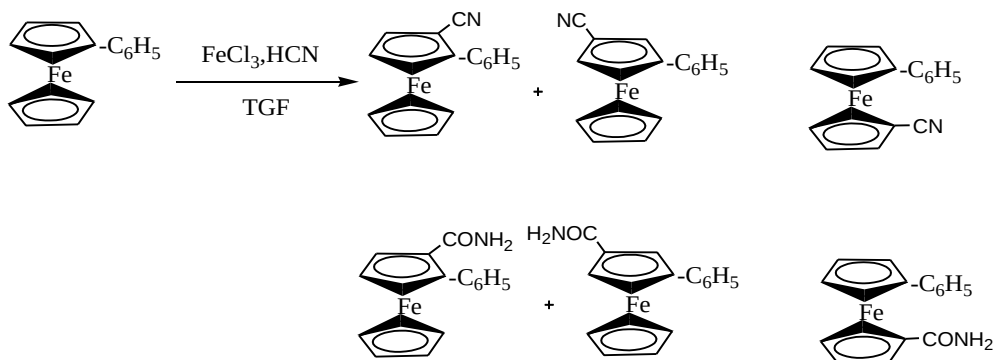
Tahminiy o`rin olish reaksiyalari: ferrotsenni tuzlari (yoki  $\text{FeCl}_3$  ishtirokida ferrotsen) TGF da sianid kislota bilan sianlandi. Bunda ferrotsen karbon kislota nitrili hosil bo'ladi. (unum 80-86%).



Shu yo'llar orqali ferrotsen boshqa birikmalar bilan reaksiyaga kirishadi.

### Ferrotsenni aromatik hosilalari va ularning ishlatilishi

Ular ni temir ishtirokida sianid kislota bilan fenil ferrotsenni sianlashda fenilferrotsenkarbonkislota nitrillari izomerlari aralashmasi hosil bo'lib,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ularnixromotografik usulida ajratish imkoni yo`q. Bu ishda nitrillar aralashmasi  $\text{H}_2\text{O}$  ishtirokida ishqor bilan gidrolizlanib tegishli amidlar olinadi. Ulardan esa  $\text{Al}_2\text{O}_3$  da xromotografiya usulida 1,2 1,3 va 1,4 fenil ferrotsen karbonkislota amidlari olinadi.



127-128<sup>0</sup> C da suyuqlanadigan amid getoroamilyar tuzilishiga ega: uning IK-spektrida 1000-1100  $\text{sm}^{-1}$  hududida yutilish chiziqlari yo`q. 1,2 va 1,3 izomerlar tuzilishini ularning  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan adsorbsion xossalardan aniqlash mumkin.

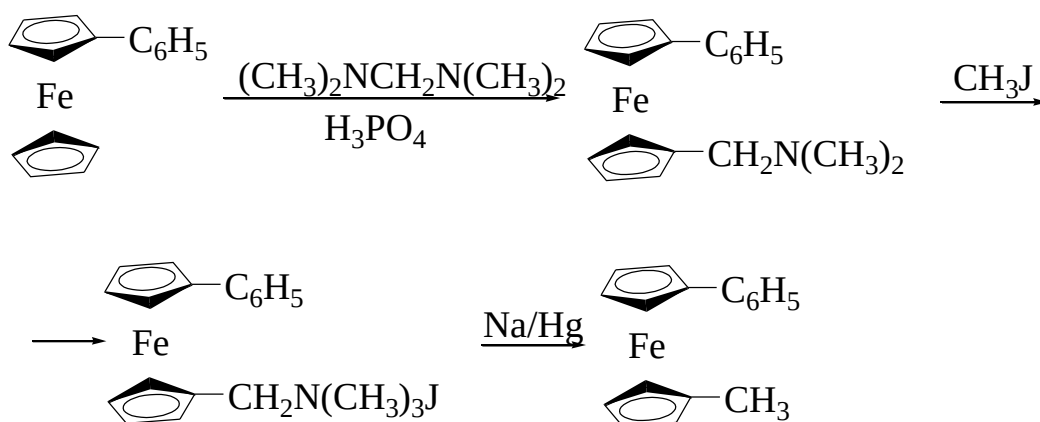
### Ferrotsen xossalari:

Ferrotsen gruppasiga bog'langan alkil gruppasi keyingi elektrofil o'rin olishlarini yengillashtiradi, bunda uning o'zi bog'langan siklopentadienil xalqasi kuchliroq aktivlik namoyon qiladi. Avval ko'rsatilganidek p-ferrotsenilanilinning asoslilik konstantasini va p-ferrotsenilfenolning ionlanish konstantalarini benzol hosilalarining hos konstantalarini solishtirish natijasida malumki ferrotsenil gruppasiga nisbatan fenil gruppasi elektro akseptor hisoblanadi.

Rozenblyumning fenilferratsenning atsillanishi haqida ma'lumotlari bizning natijamizni tasdiqlaydi: boshqa elektrono akseptor o'rin oluvchilarga o'xshab, fenil gurpa ferratsin qatori vodorodlarinnig elektrofil o'rin olishiga susaytiruvchan ta'sir o'tkazadi.

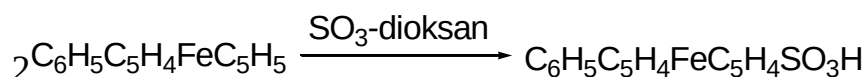
Ushbu ishda biz fenilferrotsening aminometillanishi, sulfatlanishi va nitratlanishini hamda ferrotsen bilan raqobatlasha oladigan fenilferrotsen atsetillanishini o'rgandik. Aminometillashni fosfat kislota ishtirokida tetrametildiaminmetan bilan o'tkaziladi. Bunda fenilferrotsen olingan. Maxsulotning IQ spektri 1000 va 1100  $\text{sm}^{-1}$  maydonda yutilish chiziqlari bor, biroq chiziqlar intensligi yuqori emas. Ko'rinib turibdiki gomomolekulyar isomer ko'p hosil bo'lmaydi. Fenilferrotsen yodmetilatga aylanadi va natriy amalgamasi

yordamida metilfenil ferrotsingacha qaytariladi. Reaksiya mahsulotlarida geteromolekulyar metilfenilferrotsen ajratib olingan.



Bu boshlag'ich feniferrotsen aralashmasining asosiy qismini geteromolekulyar izomer tashkil qilishini ko'rsatib turibdi, natijada fenilferrotsenning aminometillanishi erkin siklopentadien halqasiga boradi.

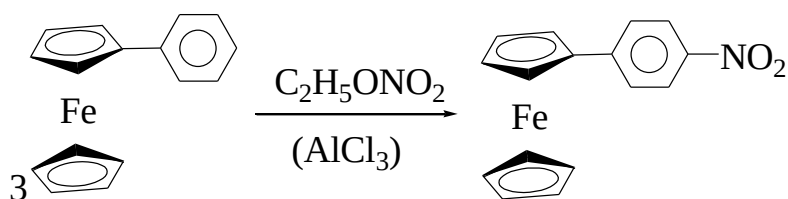
Fenilferrotsenni dioksansulfoftorioksid bilan sulfirlanishida ferrotsen sulfokislota hosil bo'lish holatida 1-1 –fenilferrotsensulfo kislota olamiz.



Kislota qo'rg'oshinni tuz ko'rinishida ajratib olinadi. Geteroangunirllangan sulfokislota hosil bo'lishi fenil bilan bog'langan siklopentadenil halqaning reaksiya qobiliyati pastligini ko'rsatadi.

Fridel Krafst reaksiyasida fenil gruppasining ferrotsenil halqasiga susaytiruvchi ta'siri yaqqol ko'rinadi.  $\text{AlCl}_3$  ishtirokida Fenilferrotsen va ferrotsen aralashmasin atsetil xlorit bilan atsillashda 25% unum bilan atsetilferrotsen, 5% unum bilan atsetilfenilferrotsen olinib, bunda 64% Fenilferrotsen va 30% ferrotsen o'zgarishsiz qaytadi. Demak Fenilferrotsenga nisbatan ferrotsen osonroq atsetillanadi.

Fenilferrotsenni nitrollashni S-C muhitda  $\text{AlCl}_3$  ishtirokida o'tkazib, p-nitrofenilferrotsenni 15% unum bilan olamiz.

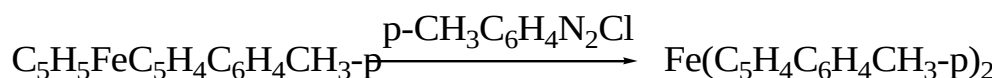


p-nitroferrotsen va reaksiyaga kirishmagan Fenilferrotsenning bir qismi oksidlanmagan holda chiqadi. Ko'rinib turibdiki bu reaksiya Fenilferrotsenning o'zi bilan boradi, uning kationi bilan emas. Bunda ferrotsenil halqasining saqlanib qolinishi e'tiborimizni tortadi. Ferrotsenni o'zini bu sharoitda nitrollashni iloji yo'q.

Ferrotsenni turli reaksiyalar bilan nitrollash nitroniyning boroftoridi bilan ham ishonchli natija beradi. Har qaysi holatlarda ham ferrotsenni kationga oksidlanishi kuzatiladi.

### **Ferrotsen hosilalarining arildiazoniylar bilan o'zaro ta'siri.**

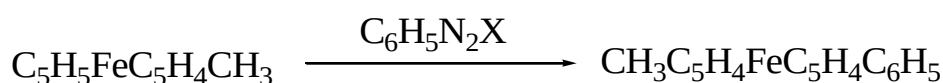
Ferrotsen arildiazoniylar bilan ta'sirlashib, Brodhed va Poson tomonidan ta'kidlangani kabi arillferrotsenlarni hosil qiladi. Ferrotsenning ferrotseniy kation sifatida arillanishi U. Eynmayr tomonidan amalga oshirilgan. Bunda asosiy maxsulotlar mono va di arillferrotdenlardir. Diarilferrotsenlardagi aril gruppalari har xil siklopentadienil halqalarida joylashgan. Faqatgina ferrotsen p-anizildiazonni ta'sir ettirib, ozroq unum bilan gomoannulyar dianizilferrotsen olish mumkin. Bu ishda biz p-tolil, metil va etilferrotsen, yana atsil va karboksiferrotsenlar arillanishini o'rganamiz. P-tolilferrotsen p-tolildiazoni bilan aralashib geteroanulyar di(p-tolil) ferrotsen 9% unum bilan olish mumkin.



Reaksiya muhitini o'zgartirish unumni u qadar ham o'zgartirgani ham yo'q. Nosimmtrik diarill sintezida kuzatilgan p-tolildiazonining kam faolligi

reaksiyaning unumini past ekanligini isbotlaydi. Parchalanish vaqtida di-(p-tolil) ferrotseniy kationi p-tolilferrotseniyga nisbatan 1,5 marta chidamsizroq ekanligi ko'rindi. Kation ko'rinishidagi maxsulotni kislotali eritmada parchalash mumkin. Bu taxmin to'g'riligi p-tolilferrotseniy kationini arillashda di-(p-tolil)ferrotsen olinmaganligi ko'rsatadi.

Metil ferrotsenga fenildiozoniy tasiri natijasida past unum bilan geteroannulyar metilfenilferrotsen ajratib olinadigan metilferrotsenning fenillangan aralashmasi olinadi.



Metilferrotsenning bir qismi 21% unum bilan o'zgarishsiz qaytadi.

Etilferrotsenning fenildiozoniy arillanishida 20% unum bilan ozroq gomoannulyar izomerga ega geteroannulyar etilfenilferrotsenli monofenillashgan etilferrotsen ajratib olinadigan etilferrotsenning fenillanish mahsulotlari aralashmasi olinadi. Bu hodisa spektroskopik aniqlangan.

### **Fenil, tolil va xlorferrotsenning aminometillanishi.**

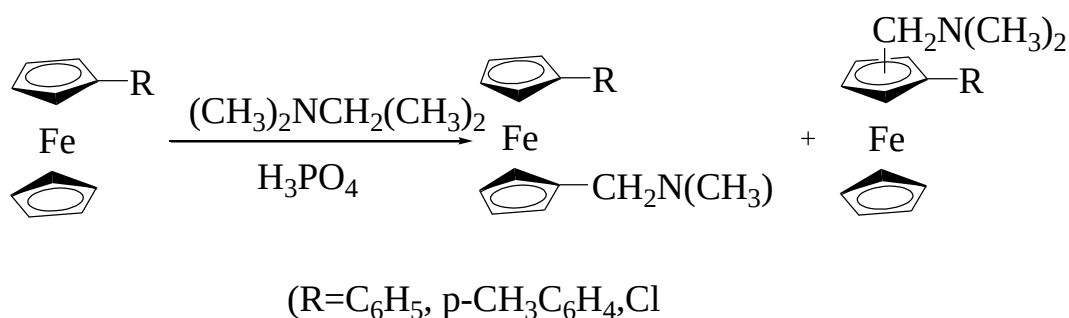
Bu avvalroq metilferrotsen va fenilferrotsenning aminometillanishini kuzatib, bunda metil gruppasi reaksiyani osonlashtirib o'zi bog'langan siklopentadiyenil halqasi faolligini oshirishini aniqladik. Fenil gruppasi reaksiyani qiyinlashtiradi va o'rin olish erkin halqada boradi. Fenilferrotsenni spektrda maxsulotlardagi gomoannulyar isomer borligi kuzatilgan.

Bu ishda biz (N, N-dimetilaminometil) fenilferrotsenning gom va geteroannulyar izomeri formamid bilan to'yintirilgan alyuminiy oksidiga xromotografin bo'linishini o'rgandik. Biz geteroannulyar va ikkita gomoannulyar (N, N-dimetilaminometil) fenilferrotsenni ajratib oldik.

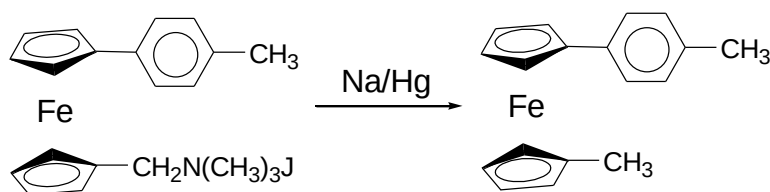
Xromotografiyadan so'ng olingan aminlarning 82% ni geteroannulyar izomer, 15% va 3% gomoannulyar izomer tashkil qildi. Gomoannulyar izomerlardagi o'rindoshlar holatlari aniqlanmagan. Bundan tashqari uchta aminning barchasi



o'zining yodmetilatlariga aylanib ular uchun parchalanish temperaturallari aniqlangan.



p-tolil va xlorferrotsenning aminometillanishi huddi fenilferrotsenning aminometillanishidagi sharoitda H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ishtirokida N,N,N,N-tetrametildiaminometanda o'tkazildi. Ikkala xolatda o'rin olish jarayoni erkin pentadiyenil halqasiga boradi. Reaksiya maxsulotlari formamid bilan to'yintirilgan alyuminiy oksidiga bo'linadi. Olingan aminlar R<sub>f</sub> yordamida turli erituvchilarda ifodalanadi, bundan tashqari ular yodmetilatlariga aylangan 1,1 (N,N-dimetilaminometil) p-tolilferrotsen yodmetilatidan natriy amalgamasi tasir ettirib 1,1-metil-p-tolilferrotsen olingan

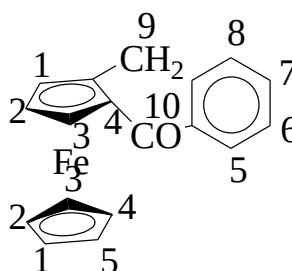


Xlorferrotsenning aminometillashgan yodmetilatiga natriy amalgamasini tasir ettirib Cl<sub>2</sub> saqlamaydigan modda olinadi. Getero va gomoannulyar (N,N-dimetilaminometil) p-tolilferrotsenning nisbati 5:1. Xromotografiyadan so'ng olingan aminlarning 80% geteroannulyar (N,N-dimetilaminometil xlorferrotsen, 11% esa gomoannulyar xlorferrotsen tashkil qiladi. Bundan tashqari moddaning bir qismi (9%) sof holatda chiqmagan, ammo IQ spektrda tekshiruvda uning gomoannulyar izomer ekanligi aniqlangan. Ko'rinib turibdiki getero va

gomoannulyar (N,N-dimetilaminometil) xlorferrotsen nisbatlari ham 5:1 ga teng. Shunday qilib p-tolil va xlorferrotsenning aminometillanishi huddi fenilferrotsendagi kabi erkin siklopentadienil halqalarida boradi.

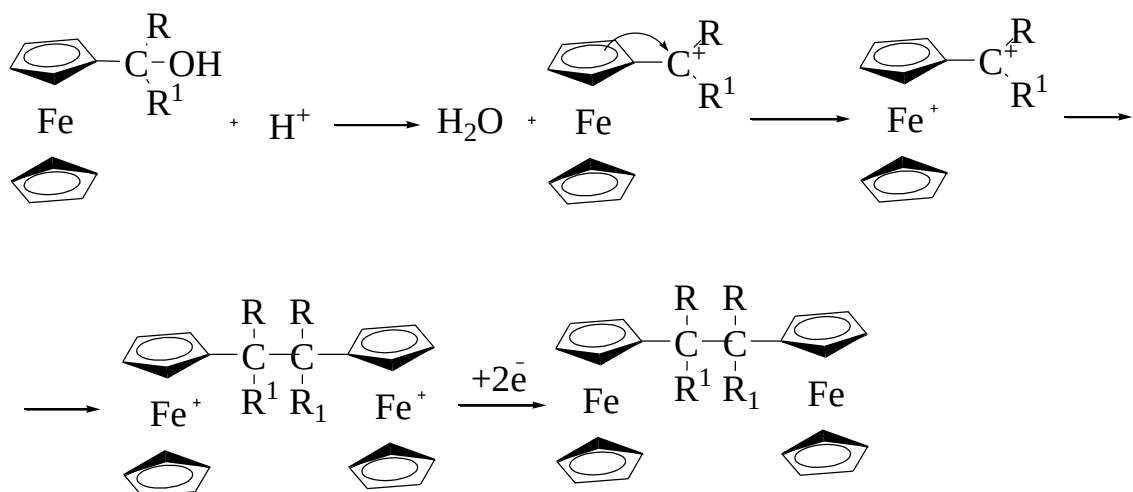
### **o-karboksibenzilferrotsenning sikillanishi.**

o-karboksibenzilferrotsenning 60 °C azot oqimida  $\text{PCl}_5$  ishtirokida sikllash natijasida antron I analogini olish mumkin (bitta bezol halqasi o'rniga ferrotsenil yadrosi tutgan). Bunday analoglar uchun oddiy aromatic birikmalarga xos bo'lgan namenklaturani taklif qilishimiz mumkin, faqatgina xar bir ferrotsen yadrosiga almashgan benzol halqasi uchun Fe old qo'shimchasi bilan olingan modda Fe antren deb nomlanadi. Keltirilgan raqmlash usuli angulyar deb nomlanib, bunda oddiy birikkan aromatic hosilalarga xos raqamlanish qonuniyatlari ham saqlanib qolgan.



“Fe” – antron xona haroratida (20°C) benzolda (1:4000), geksanda (1:4400), efirda (1:6400) va spirtida (1:8000) yomon eriydi; ushbu erituvchilarda qizdirilganda yaxshi eriydi. “Fe” – antron geptan yoki geksanda kristallanadi. (suyuqlanish temperaturasi – 101,5-102 °C).

Kislotali muhitda ferrotsenning  $\alpha$  – gidroksil hosilalari o'zgarishlari ikkilanishi bilan boradi. Kislotali muhitda ferrotsenning aldegidlar bilan kondentsatsiyasi ham shunday boradi.

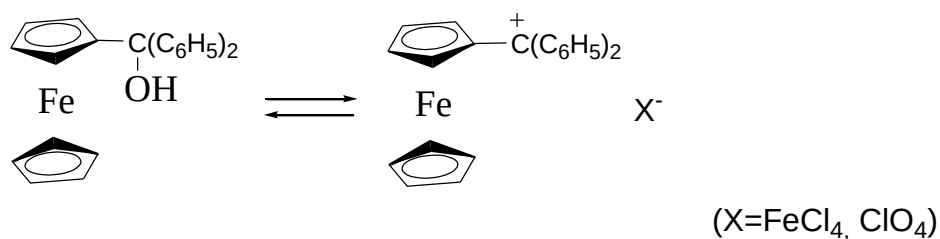


3-3- diferrotsenil 3-3-diftolamid och sariq rangli kukun, muayyan suyuqlanish temperaturasi ega emas, 250<sup>0</sup>C dan ortiq qizdirilganda qorayadi. Efirda yaxshiroq, benzol, spirtda yomonroq eriydi.

#### **$\alpha$ -ferrotsenilkarbon tuzlari**

Konsentirlangan HCl ning difenilferrotsenilkarboniyning sirka kislotadagi eritmasi ta'sirida ferrotsen sistemasi buzilib, 6-6 difenilfulven hosil bo'ladi.

Biz reaksiyadagi oraliq maxsulot-(ferrixlorid) difenilferrotsenilkarboniyni ajratib oldik. HCl bila birga HClO<sub>4</sub> olinsa, unda difenilferrotsenilkarboniyning perxlorati hosil bo'ladi. Bu tuzlar to'q ko'k rangli kristall moddalar, efir va benzolda erimaydi, atseton va nitrolaktanda yaxshi eriydi. Tuzining atsetonli eritmasiga suv qo'shilganda difenilferrotsenilkarbinol hosil bo'lishi kuzatiladi.



Konsentirlangan HCl qo'shilganda esa, ferrotsen molekulasi to'liq parchalanishi kuzatiladi (6-6-difenilfulven ajratib olinadi).

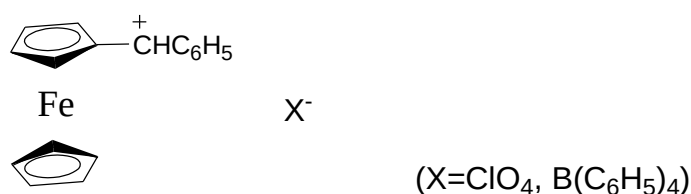
1959-yilda ferrotsen va ferrotsenilaldegid yoki HCOOH kondensatsiyasidan hosil bo'lgan diferrotsenilkarboniyning perxlorati ta'riflangan. Suyuq SO<sub>2</sub> da

difenilkarboniyning geksaxlorantimonati va geksaftorantimonati olindi. Suyuq SO<sub>2</sub> da alkilftorid va SbF<sub>5</sub>dan olingan dimetil, trimetilkarboniyning geksaftorantimonatlari ta'riflangan.

α-ferrotsenilmetil kationi oson hosil bo'lishi huddi trifenilmetildagi tartibda ekanligi ehtimoli bor, negaki ferrotsenilkardinil va metilferrotsenkarbinilatsetat solvoliz tezligi trietilatsetat tezligi bilan teng.

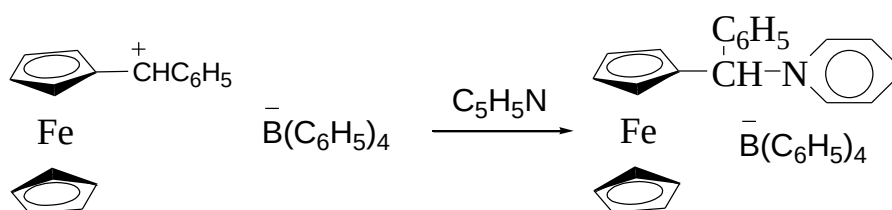
α-ferrotsenilkarbon ionining mustahkamligi temirning 3d orbitallari va karboni ionining vacant orbitallari qoplanishi bilan ifodalanadi.

Biz ferrotsenilfenilkarboniyning mustahkamroq tuzlarini oldik. Och jigarrang rangli perxlorat va tetrafenilboratlar.



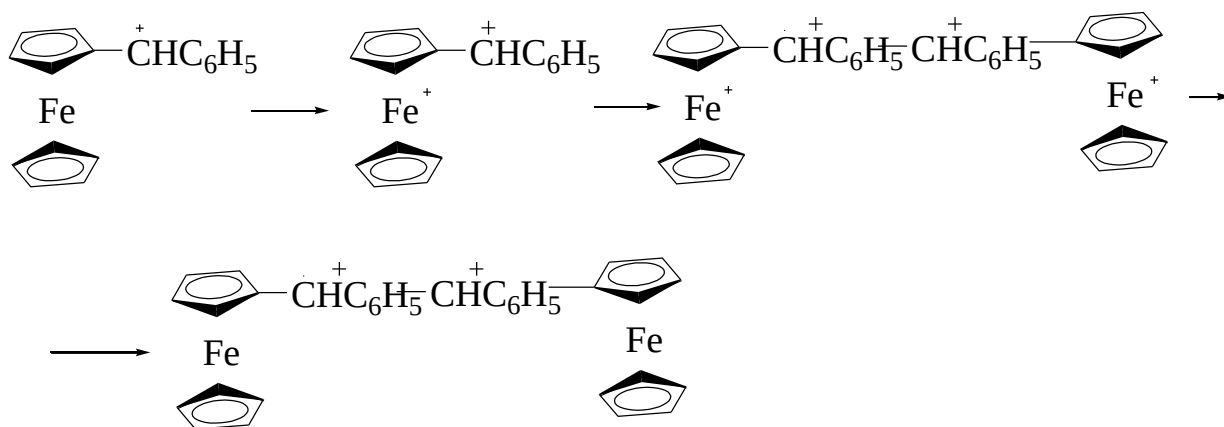
Va ularning ayrim xossalarini o'rgandik.

Ferrotsenilfenilkarboniyning tetrafenilborati piridinda tetrafenilborat N(ferrotsenilfenilmetil) piridinini beradi.

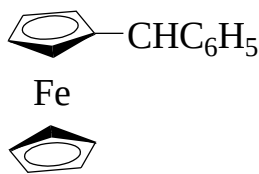


50°C nitrometanda ferrotsenilfenilkarboniyning tetrafenilborati termik parchalanishi 1, 2-difenil-1,2-diferrotseniletan aralashmasi hosil bo'ladi.

α-ferrotsenilkarbon kislotalarning oson ikkilanishi ushbu sxemada ko'rsatiladi.



Lekin ma'lum bo'ldiki, ferrotsenilfenilkarbonat va difenilferrotsenilkarbonat perxloratlari diamagnit va karboniy ion strukturasi bilan bog'liq. Ferrotsenilfenilmetil kationining radikaligacha qaytarilishi kuzatilishi ehtimoli bor.



Faqatgina tetrafenilborat anion qizdirilishida boradi. Nitrometanda ferrotsenilfenilkarboniy boroftoridi qizdirilishi natijasida 1,2-difenil-1,2-diferrotseniletan oson hosil bo'lishi kuzatilmaydi.

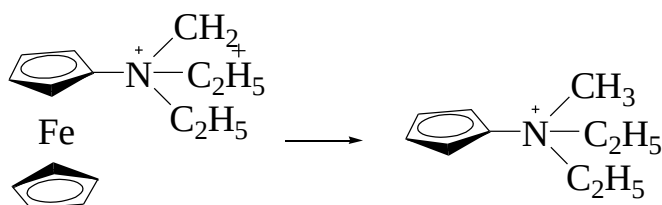
### **Ammoniy siklopentadienillar.**

1962 yilda ferrotsenning ayrim hosilalarini yorug'lik nuri ta'siri ostida parchalanishi kuzatilgan. Bu xossa ko'plab birikmalarda o'rganilgan. Trialkilferrotsenilamin tuzlari fotolizi natijasida trialkilammoniysiklopentadienilidlar hosil bo'ladi. bunday ilidlar kam o'rganilgan. Metildietilferrotsenilammoniynig suvli eritmasini 150 v m lampa yordamida metildietilammoniysiklopentadienilid oldik. „Ilid“-kristall modda, suyuqlanish temperaturasi 118-120°C, kislotali eritmalarda kation siklopentadienil anioniga birikadi. Ilidning sirka kislotali eritmasiga tetrafenilbornatriyning suvli eritmasi

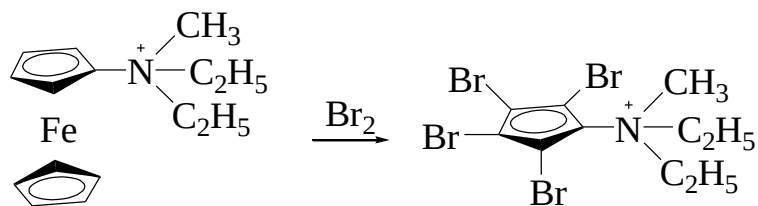
qo'shilishi natijasida metildietilsklopentadienilammoniyningtetrafenil borati cho'kadi.

O'rin olish reaksiyalarida siklopentadienil anionining aromatic hossalari namoyon bo'ladi. N-bromsuksinimid metildietilammoniysiklopentadienilidiga ta'siri natijasida metildietilsiklopentadienilid olinadi.

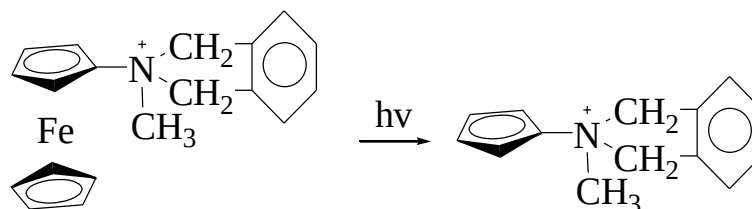
Azot birikish reaksiyalari oson boradi metildietilammoniysiklopentadienilidning suvli eritmasiga 0°C da fenildiazon boroftoridning metanolli eritmasini qo'shish natijasida ilid hossasiga ega (kislotalda eriydi, ishqorda yana cho'kadi) azohosilali to'q-olcha tusli cho'kma aralashmasi hosil bo'ladi.



N-ferrotsenilizoindolin yodometilati fotolizida N-metilizoindoliniy siklopentadienilid hosil bo'ladi. (suyuqlanish temperaturasi 145-146°C)

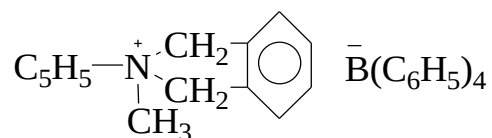


Bu modda metildietilammoniysiklopentadienilidga nisbatan suvda qiyinroq eriydi, va fotoliz vaqtidayoqberitmadan rangsiz kristallar sifatida cho'kadi. Barcha pentadienilidlar kabi kuchsiz kislotalarda eriydi va ishqor qo'shilishida yana cho'kadi. "Ilid"larning sirka kislotali eritmaları tetrafenilbornatriy bilan rangsiz tetrafenilborat hosil bo'ladi



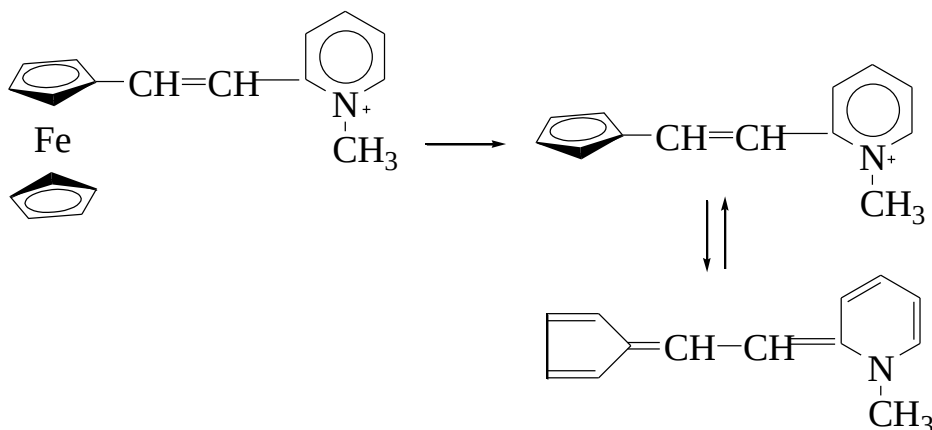
n-metilizondoliniysiklopentadienilid olishda boshlang'ich modda n-ferrotsenil ftolimid u n-ferrotsenilizoindolinda litiy alyuminiy gidridi yordamida qaytariladi.

Ferrotsenning siklopentadienil halqalaridan uzoqlashmagan musbat zaryadli o'rindoshga egaferrotsenning hosilalari ham yorug'lik nuri tasiriga chidamsiz. Bu ishda  $\alpha$ -piridilferrotsen vinilog yodmetilati va trialkilferrotsenilammoniy kationi „fenilog’’I o'rganiladi. Yorug'lik nuri ta'siri ostida ferrotsen sistemasi buzilishi va N-metil- $\alpha$ -piridin-1-eten-2-siklopentadienilid hosil bo'ladi.

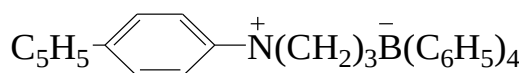
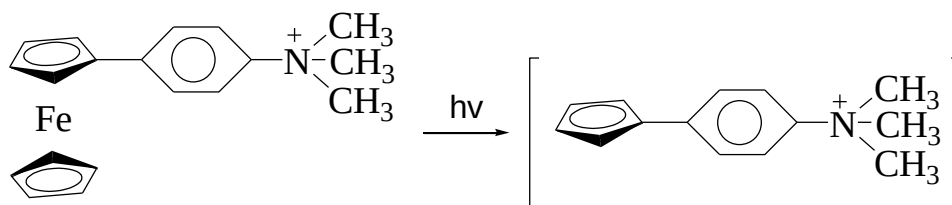


U kislotada eriydi, ishqorda esa qayta cho'kadi, sirka kislotali eritmalarda tetrafenilbornatriy bilan sariq rangli cho'kma beradi.

p-dimetilaminfenilferrotsenni yorug'lik nuri ostida ham ferrotsen sistemasi buzilishi kuzatiladi.



Hosil bo'lgan ilid fotoliz vaqtidayoq protonlashadi.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  dan filtrlangan suvli ishqorli eritmasiga tetrafenilbornatriy qo'shilsa tetrafenil borat cho'kadi.



Uning tuzilishi haqidagi savol hozirgacha ochiq qolyapti. Ilid protonlanishi natijasida uchta kation hosil bo'ladi [19-20].

#### I.4. Ayrim biologik va fiziologik fa'ol moddalar

Biostimulyatorlar haqidagi ta'limot XX-asrning 30-yillarida N.T.Holodniy va V.V Vent tomonidan yaratiladi. Ular o'simliklar o'sishining gormonal nazariyasini taklif etdilar. Keyingi yillarda Auksinlar, Gibberellinlar, Sitokininlar, Abstsizinlar, etilen va boshqa moddalar borligi aniqlangan. Fitogormonlarni 1938-yilda Boysen-Yensen va 1963-yilda E.Sinnat "o'stiruvchi moddalar" deb atashni taklif etdilar.

O'simliklarni o'stiruvchi tabiiy biologik faol moddalar haqida umumiy ma'lumotlar:

**Auksinlar.** O'simliklar poyasi va ildizining o'sayotgan uchki qismida hosil bo'lib ularni o'sishini aktivlashtiradigan asosan indol tabiatli bir grupp kimyoviy moddalar "Auksinlar" deb ataladi. Bunday moddalarning borligini birinchi marta 1880-yilda Ch.Darvin kiritgan. U o'simliklarni xarakatini mexanizmini o'rganish maqsadida koleoptilen maysalarga bir tomondan yorug'lik ta'sir ettiradi. Maysalar poyasining uchki qismi yorug'lik o'tkazmaydigan qora qog'oz bilan o'rab qo'yilganda maysalar egilmaydi va to'g'ri o'sa boshlaydi. Maysalarni uchki qismini ochib boshqa joylarini qora qog'oz bilan o'raganda ham ular yorug'likka tomon egiladi. Shuning uchun Ch.Darvin maysalarni uchki qismi yorug'likni faol sezuvchi va sensorlik funksiyasini bajaradi, chunki o'simliklarni o'sish



nuqtalarida qandaydir moddalar hosil bo`ladi va ularga yorug`lik ta`sir etadi degan hulosaga keladi. Keyinchalik bu moddalar Auksinlar deb atala boshlandi.

O`simliklarda keng tarqalgan Auksin  $\gamma$ -indolin 3- atsetat kislotadir. Bu birikmalar ko`pincha geteroauksin deb ham ataladi.

Geteroauksinni kimyoviy strukturasi aniqlangan bo`lib, u quyidagicha formula bilan ifodalanadi.

Geteroauksin o`simliklarning barcha qismlarida uchraydi. U o`simliklar poyasi va ildizining o`suvchi qismlarida hosil bo`lib keyinchalik boshqa joylarga ko`chiriladi. Auksinlar o`simliklarda bir qator muhim fiziologik protsesslarga ta`sir qiladi. Ular ildiz metabolizmining faoliyatini tezlashtiradi, yon bosh kurtaklarning to`xtatishda boshqoli o`simliklarning koleoktilini tuzilishi va egilishi protsessida mevalarni to`kilib ketishdan saqlashda va shunga o`xshash boshqa xilma xil protsesslarda ishlatiladi. Yu.V.Rikitinni ko`rsatishicha o`simliklarda hosil bo`ladigan Auksinlar plastik moddalarning o`simlik bo`ylab xarakatlanishini va taqsimlanishini boshqarishda muhim ahamiyatga ega ekan.

**Geteroauksin.** Bu modda o`simliklarda triptofan aminokislotaning oksidlanishi natijasida hosil bo`ladi. Geteroauksin yuksak o`simliklarda, asosan indolilpikrivat kislota orqali ham hosil bo`lishi aniqlangan. O`simliklarning o`sishi nuqtalarida o`stiruvchi moddalar hosil bo`lishini XX-asrning boshlarida Gollandiyalik olim V.V.Vent aniq tajribada isbotlab berdi. Poyani uchki qismidan olingan kesma agar-agar plastinkasiga qo`yiladi va biroz vaqt o`tgach plastinka uchi kesilgan asosiy poyaga o`rnatiladi. Bunda o`sish yana tiklanganligini kuzatish mumkin. Chunki kesmadagi o`stiruvchi moddalar agar-agar plastinkasiga shimilgan bo`lib plastinka asosiy poyaga qo`yilganda bu moddalar tirik hujayralarga o`tadi.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ildizning uchki o`suvchi qismlarida hosil bo`ladi va boshqa organlarga ko`chira oladi.

Hozirgi vaqtda geteroauksin qishloq xo`jaligida har-xil o`simliklar qalamchalarining ildiz olishini tezlashtirishda qo`llaniladi. U ayniqsa sitrus o`simliklar qalamchasini tez ildiz oldirishda yaxshi natija bermoqda.

Keyingi yillarda geteroauksinga o`xshash biologik aktivlikka ega bo`lgan bir qator sintetik birikmalar topilgan bo`lib, ular ham o`simliklarni ildiz olishini tezlashtiradi. Bulardan eng muhimi indolinmoy kislota va naftilatsetat kislotaadir.

Guteroauksinni dinamik o`zgarishini g`o`za bargida o`rgangan A.I.Imomaliev va boshqalar yuqoridagi barglar tarkibida pastdagi qora barglardagiga nisbatan uning miqdori 5-6 marta ko`pligini tasdiqlashdi.

X.M.Eydellant va boshqalar g`o`za barglarini tarkibida fenol moddalar borligini aniqlab, ular geteroauksinning g`o`zadagi miqdorini boshqarib, uning ingibitori ekanini isbotladilar. Bu moddalar xlorogen kislota va ikkita flofonoid ekanligi aniqlandi.

Bu moddalarning asosiy roli mitoxondriyalardagi oksidlanish fosforlanish jarayonlarini susaytirishdan iborat ekan.

**Abstizin.** Bu moddani birinchi marta 1961-yilda V.Lyu va X. Karns tomonidan g`o`zaning pishgan ko`saklaridan kristal holida ajratib olingan. Uning asosiy xossalardan biri meva va barglarini to`kilishini tabiiy tezlashtiruvchi elementlar ekanligi aniqlandi. Bu modda paxta chanoqlaridan ajratib olingan. Keyinchalik u sun`iy yo`l bilan ham olingan va abstsizat kislota deb nomlangan. Bu kislota fenolning ingibitorlaridan 100 marta kuchli bo`lib, o`sish jarayonini to`xtatadi.

Chigitni ekishdan oldin gibberellin eritmasi bilan namlanganda o`sishi va unib chiqishini tezlashganligi kuzatildi. O`simliklar poyasi va urug`iga auksin eritmasi bilan ishlov berilganda ularning ildiz sistemasi yaxshilanib, gullashni tezlashtirishi, paxta hosilini ko`paytirishi mumkin. 108-q navli chigitiga gabberellinning kuchsiz eritmasi, atsetat kislota Vitminlar B<sub>1</sub>, PP va boshqa moy kislota hosilalari bilan ishlov berilganda, uning rivojlanishini bosqichlarida xayot faoliyati darajasini ko`taradi. Moddalar jarayonlarini faolashuvi natijasida urug`lar tez unib chiqib, yosh o`simliklarning o`sishi tezlashadi, natijada shonalash, gullash, pishish fazalari tezlashib, hosilni mo`ljaldan oldin terib olish imkoniyatini yaratadi.

Indolinkarbon kislotalar hosilalari o`simliklarni vegetatsion rivojlanish davrida ildizpoya shakllanishini ta`minlovchi moddalar turkumiga kiradi.

Tabiiy birikmalar o`rganilganda, o`simliklar tarkibida geteroauksin bilan birga adenin qatori to`yinmagan spirtlar ham borligi aniqlandi.

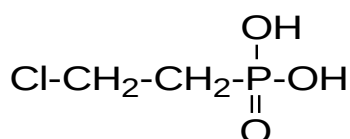
Keyinchalik zeatin nomini olgan bu birikma o`simlik hujayralarining rivojlanishida juda zarur modda ekanligi isbotlandi.

Juda ko`p sintez qilingan moddalar ichida zeatin tuzilishini eslatuvchi 6-furfurilaminopurin (kinetin) yuqori o`stiruvchi xossaga ega ekanligi isbotlandi va ular har tomonlama sinovdan o`tib muvaffaqiyatli qo`llanilmoqda.

Indolilkarbon kislotalari kininlar bilan birgalikda ishlatilganda juda yuqori samaradorlikka erishildi. Bunda nurlanish ta`siri gerbitsidlarning ta`siri kabi tashqi omillarning zararli tomonlari o`simliklarga ziyon etkazmaydi.

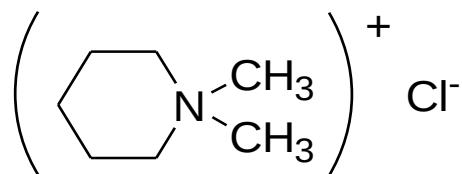
“Fuzarium” zamburug`laridan va ayrim o`simliklardan ajratib olingan gibberellin hosilalari terpenlar bilan tuzilishi jihatdan genetik o`xshash bo`lib, o`simliklarni unib chiqishi, o`sishi, gullashi va meva tugishi kabi bosqichlarni faollashtiradi. O`simliklar o`sishini boshqaruvchi preparatlardan yana biri malein kislotalasi gidrazididir, bu birikma defoliant sifatida ham qo`llaniladi.

Kampoza-M (etrel, etefon). Bu preparatning ta`sir qiluvchi moddasi 2-xloretil fosfat kislotalasi:



Bu oq rangli modda bo`lib, o`ziga namni yaxshi yutadi va suvda yaxshi eriydi. “bitterfeld” firmasi ishlab chiqaradigan preparat 60 % li suvli eritma holida ishlatiladi. Kampozan-m inson va issiqqonli xayvonlar uchun kam zaharli, asalari va boshqa foydali xashorotlar uchun zararsiz hisoblanadi.

Piks (XDP, BAS-08300). Oq rangli kristall modda, suvda yaxshi eriydi, 5 % li suvli eritmasi qo'llaniladi. Genmaniyaning "BASF" firmasi tavsiya qilgan. Ta'sir qiluvchi moddasi N, N-dimetilpiperidin xlorid:



Preparatning 0.4-0.6 % li eritmasi g'o'za ko'saklarini yetilishini tezlashtirish uchun u gullay boshlaganda va yoppasiga gullaganda ikki marta purkaladi.

**Gibberellinlar.** Gibberellinlar tuzilishiga ko'ra bir –biriga juda yaqin bo'lgan deterkonoid tabiatli tetrotsiklik karbon kislotalardan iborat. Bu birikmalar ham, xuddi auksinlar kabi yuqori biologik aktivlikka ega bo'lgan, o'simliklarning o'sishida favqulotda muxim ahamiyatga ega bo'lgan fitogarmonlar hisoblanadi.

Gibberellinlarni kashf etilishi yapon olimlari Kurasova, Yabuta va Sumikilarning sholini "bakanaya" (shum poyalar) kasalligini o'rganish yuzasidan olib borgan tadqiqotlari bilan bog'liq. Bu kasallikka duchor bo'lgan sholini bo'yi sog'lom o'simliklarga nisbatan cho'zilib o'sadi. Bunday kasallik sholida parazit holda yashaydigan fuzarium zamburug'ining konidiya stadiyasida hosil bo'ladigan va gibberella deb ataladigan shaklini tug'diradi. Kristal holdagi sof gibberellin birinchi marta fuzarium zamburug'idan ajratib olingan, bo'lib unga gibberellin (A) deb nom bergan.

Keyinchalik ajratib olingan gibberellinlarning tegishli tartib nomeri bo'lib, gibberellin A1-A2-A3-A4- A5 va xokozo belgilar bilan ifodalanadi.

Yuksak o'simliklarning hujayralaridan gibberellin 1956-yilda birinchi marta ajratib olingan. Keyinchalik ular o'simliklarning turli qismlarida –ildizda va gulida borligi ham aniqlangan. hozir gibberellinlar shubxasiz, o'simliklarning hujayrasida hosil bo'ladigan tabiiy fitogarmonlar ekanligi to'liq isbotlab berilgan. Yuksak o'simliklardan va zamburug'lardan ajratib olingan gibberellinlarning soni qirqtaga yaqin bo'lib ular yildan yilga ko'payib bormoqda. Barcha gibberellinlarni ikki gruppaga ajratish mumkin. Ulardan biri, 19 ta uglerod atomiga ega bo'lgan

qaytarilgan gibberellinlar, ikkinchisi 20 ta uglerod atomiga ega bo'lgan xaqiqiy gibberellinlardir.

Gibberellinlarning eng aktivi A3 yoki gibberellat kislotadir.

Gibberellinlar o'simliklarning o'sish va rivojlanish protsesslarini turli tomoniga ta'sir ko'rsatadi. Ular o'simliklar poyasi bo'yiga o'sishida katta ahamiyatga ega. Ularning bunday xususiyati ayniqsa bir pallali o'simliklarga mansub bo'lgan boshqodoshlar oilasi vakillarida yaqqol ko'rinadi.

**Sitokininlar.** O'simlik hujayrasini bo'linishini jadallashtiruvchi va urug'ni pishish davridagi protseslarga ta'sir ko'rsatuvchi hamda o'sishning boshqa tomonlarini boshqarishda ishtirok etadigan bir qator organik birikmalar sitokininlar deb ataladi. Ularni 1955- yilda Amerikalik olim F Skug va K.Miller tomonidan birinchi bo'libseld spermasidan ajratib olingan. Keyinchalik bu birikmalar kristal holida ajratib olingan bo'lib, ular 6-furfuroaminopurin ekanligi aniqlandi.

Keyinchalik kinetinni bir qator hosilalari sintez qilindi. Bu birikmalarning barchasini tarkibida fiziologik aktiv qismi hisoblangan adenilat saqlanib qolgan. Favqulotda aktiv sitokininlarga 6-benzilaminopurin kiradi.

1964-yilda makkajo'xori donidan tabiiy sitokining bo'lgan zeatin ajratib olingan.

Yuqori fiziologik aktivlikka ega bo'lgan sitokininlarning kashf etilishi bilan o'simliklarning o'sishini boshqarish imkoniyati yanada ko'payadi. Sitokininlar o'simliklar hujayrasining bo'linishi protsessini jadallashtirish bilan bir qatorda boshqa protseslarda ham aktiv ishtirok etadi. Ular o'sishdan to'xtagan o'simlik organlaridagi moddalar almashinuvi protseslarini boshqarishda ishtirok etadi. Akademik A.L.Kursanov va O.N.Kulaevalarning sitokininlar bilan olib borgan tajribalarida bu birikmalar o'simliklar barglarini qarishidan saqlash, ya'ni sarg'ayib ketayotgan barglarni qaytadan yashil rangga kiritish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan [21-25].

### **I.5. Mikroelementlarning o'simlik hayotidagi ahamiyati**

O'simliklartansida asosiy ozuqa elementlaridan tashqari juda ko'p mikroelementlar deb ataluvchi kimyoviy elementlar ham uchraydi. Bu elementlar to'qimalarda oz bo'lsa ham yuqori fa'ollikka ega. Ularning har biri ma'lum fiziologik funksiyalarni bajaradi. Shuning uchun biror mikroelementni boshqasi bilan almashtirib bo'lmaydi. O'simlikda ularning miqdori 0,001-0,00001 % gacha bo'lishi mumkin. Ular tuproqda, suvda, tog' jinslarida va barcha tirik organizmlarda mavjud. Tuproqda mikroelementlar ikki-o'zlashtirilmaydigan, o'zlashtiriladigan bo'ladi. Birinchisiga suvda va suyultirilgan kislotada erimaydigan tuzlar, organik yoki anorganik birikmalarni misol qilish mumkin. Ularning tuproqda ko'p yoki oz bo'lishi tuproqning kimyoviy tarkibiga bog'liq.

Mikroelementlarning o'zlashtiriladigan shakli suvda oson eriydigan tuzlar bo'lib, ular asosiy manbani tashkil etadi va qishloq xo'jalik o'simliklaridan yuqori hosil olish sharoitini yaratadi. Chunki mikroelementlar o'simlikdagi oksidlanish va qaytarilish, fotosintez, azot va uglevod almashinish jarayonlarida fo'ol ishtirok etadi. Ular fermentlarning fa'ol markaziga kiradi, o'simliklarning kasalliklarga va tashqi sharoitning noqulay omillari ta'siriga chidamliligini oshiradi. Mikroelementlarning yetishmasligi esa hosildorlikning keskin kamayishiga, kasalliklarning paydo bo'lishiga, o'simliklarning o'sish va rivojlanishi to'xtab qolishiga, hatto o'lishiga sabab bo'lishi mumkin.

Mikroelementlar o'simliklar tarkibida oz miqdorda bo'lsa ham, ularning hayot faoliyatida muhim rol o'ynaydi. Ular protoplazmaning holatiga ta'sir ko'rsatadi, oqsillar va uglevodlar almashinuvida ishtirok etib, xlorofil sintezini amalga oshiradi, ba'zi fermentlar tarkibiga kirib ularning faolligini ta'minlaydi [22].

**Temir:** Xlorofil hosil bo'lishida bevosita temir saqlaydigan fermentlar ishtirok etadi. Temir yetishmasa, o'simliklar barglari yashil bo'lmay sarg'ayib qolishi mumkin. Temirning ro'li nafaqat xlorofil hosil bo'lishida balki oksidlanish qaytarilish fermentlari tarkibiga kirib, nafas olish va fotosintez jarayonlarida

muxim ro'l o'ynaydi. Temir bo'lmasa poyaning o'sish nuqtasi nobud bo'ladi, o'simliklar g'unchasi gullari, to'kiladi, xloroplastlari buzilib, tirik hujayralari nobud bo'ladi.

Ohakli tuproqlarda o'simliklar o'zlashtiradigan temir bo'lmaganligi uchun ular xloroz kasalligiga uchraydi. Bunda yosh barglar oqarib, so'ngra to'liq barglari rangini yo'qotadi, bu holat barglarning asosidan boshlanadi va yuqorisiga ko'tariladi. Bunday holat boshlanganda o'simliklarga o'zlashtiradigan shakldagi temir berilsa, yashil rang qayta tiklanib, o'simlik normal o'sishda davom etadi. Barglarda dog'lar hosil bo'lib, so'ngra ular qo'ng'irlashib, hujayralar nobud bo'lishi xlorozning yaqqol ko'rinishidir.

Xloroz tok barglarida sitrus o'simliklarda kuzatiladi, u qishloq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Bunday holatda yerlarga helatlar yoki kompleks organik o'g'itlar solinadi, bunda temir tuzlari tuproqda ishqoriy reaksiyaga ega bo'lib, boshqa elementlar bilan qo'shilib o'zlashtiriladi. Helatlar yuqori chidamli bo'lib, ularni o'simlik oson o'zlashtiradi. Sabab helatlarning organik qismi parchalanib, so'ngra temir elementini o'simliklar o'zlashtiradi.

**Marganets:** Dastlab Bertran va I.V.Michurinning tajribalari o'simliklar hayotida marganets katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Tuproqda marganets amorf oksidlar, karbonatlar shaklida, silikatlar tarkibida bo'ladi. O'simliklar marganetsni tuproqdan kation ( $Mn^{+}$ ) shaklida o'lashtiradi. Uning o'simlikdagi o'rtacha miqdori 0,001 foiz yoki 1 mg/kg quruq massa hisobida bo'ladi. Ayniqsa, o'simliklarning barglarida ko'p to'planadi. Masalan Kruglovaning ko'rsatishi bo'yicha, 100 gr quruq massa hisobiga marganets g'o'za barglarida 24 mg, poyasida 2 mg, chanoqlarda 4 mg, chigitda 2 mg va tolasida 1 mg bo'lar ekan.

Marganets fotosintaz jarayonida ishtirok etib, suvning fotolizi va kislorodning ajrakib chiqishi,  $CO_2$  ning qaytarilishida muhim rol o'ynaydi. Bu mikroelement o'simliklarda shakarlarning sintez qilishi, uning barglardan boshqa o'ganlarga oqimini kuchaytiradi. Marganets nafas olishda ham ishtirok etib, Krebs siklidagi malatdegidrogenaza va izositratdegidrogenaza fermentlarini

faollashtiradi. Marganets o'simliklarning azot o'zlahtirish jarayonida ham faol ishtirok etadi nitratlarni o'zlashtirishda qaytaruvchi, ammoniy holdagi azotni o'zlashtirishda esa oksidlovchi sifatida ishtirok etadi. Hidrooksilaminreduktaza fermentining fa'ol markaziga kiradi va nitratlarning qaytarilishida ishtirok etadi.

Marganetsning o'g'it sifatida ko'p ishlatiladigan tuzi  $MnSO_4$  dir. Ukraina sharoitida bir gektar yerga 10-15 kg marganets sulfat tuzi solinganda shakar lavlagining hosili 22-24 sentnerga va shakarning miqdori 0,11-0,33 foiz oshganligi aniqlangan. Marganets ishlatilganda g'o'za hosildorligi O'rta Osiyo sharoitida 9 % va Ozarboyjonda 15 % ko'paygan.

**Rux:** Tuproqda fosfatlar , karbonatlar, sulfidlar, oksidlar va silikatlar tarkibida bo'ladi. O'simliklarga kation  $Zn^{+2}$  shaklida o'tadi. Rux dukkakli o'simliklarning yer ustki qismlarida 15-60 mg/kg quruq massa hisobida bo'ladi. O'simliklarning yosh o'ganlarida ko'proq to'planadi.

Rux o'simliklarning modda almashinuvida fa'ol ishtirok etadi. Glikoliz jarayonida ishtirok etuvchi fermentlar uchun zarur hisoblanadi. O'simliklarda yetishmasa har-xil kasalliklarga chalinadi. Jumladan rux yetmaganda o'simliklarda, ayniqsa, fosfor almashinuv jarayoni zararlanadi. O'simliklar o'sishdan to'xtaydi, barglarda xloroz boshlanadi, hosil tugish izdan chiqadi, fotosintez jarayoni pasayadi. Rux o'stiruvchi moddalar sintezida va ferment sistemalar tashkil bo'lishida ishtirok etadi, hamda korbonngidraza fermenti tarkibiga kirib korbanat kislotani, suv va korbonat angidridgacha parchalaydi.

**Mis:** Xlorofilni chidamliligi va parchalanishiga qarshi kuch berib, to'qimalarning suv saqlash xossasiga ta'sir etadi. O'simliklar mis bilan yetarli ta'minlansa, ularning sovuqqa chidamliligi ortadi. Mis yetishmasa, o'simliklarni o'sishi va gullashi to'xtaydi. Bu mikroelement azot almashinuvida ham ishtirok etadi. Nitrat reduktaza fermentining ham tarkibida bor. Mis vitaminlarni faollashtiradi, uglevod va oqsillar almashinuvini kuchaytiradi.

**Bor:** U juda ko'p o'simliklarning o'sish va rivojlanishi uchun zarur element hisoblanadi. O'simliklarda bor elementi yetishmaganda o'sishi va rivojlanishi susayadi, kasallikka qarshi kurashish hususiyati yo'qoladi. Bor



bo'lmaganda o'simliklarning meristema to'qimalari faoliyati buziladi, o'tkazuvchi sistemasi yaxshi rivojlanmaydi, ildizni o'sishi rivojlanmay, ildizni o'sishi sekinlashadi. Bor o'simlikni gullashini tezlashtiradi.

**Molibden:** Tuproqda molibden silikatlar tarkibida uchraydi. O'simliklarda  $\text{MoO}_4^-$  ion shaklida o'zlashtiriladi. Molibden dukkakli o'simliklarda ko'p to'planadi. U barg tarkibida ko'proq, ildiz va poyada nisbatan kam uchraydi. Molibden molekulyar azotning fiksasiyasini ta'minlovchi mikroorganizmlar uchun juda zarur. Dukkakli o'simliklar ildizidagi bakteroidlardagi nitrogeneza fermentining faolligini kuchaytiradi. Nitratlarning o'zlashtirilishi tizimida ishtirok etuvchi nitratreduktaza fermentining ham tarkibiga kiradi. Agar tuproqda molibdenning miqdori juda kam bo'lsa, to'qimalarda nitratlar to'planib qoladi, dukkakli o'simliklarning ildizida tugunak bakteriyalar rivojlanmaydi. O'simliklarning o'sishi izdan chiqadi, poyasi va bargi deformatsiyalanadi. Molibden o'simlik hujayralaridagi aminlanish va qayta aminlanish reaksiyada ishtirok etadigan fermentlar uchun ham zarur hisoblanadi. Askorbin kislotasi hosil bo'lishida ishtirok etadi.

**Kobalt:** Tuproqda silikat va boshqa tuzlar tarkibida uchraydi. Bu element ko'proq dukkakli o'simliklarga zarur bo'lib, tugunak bakteriyalarning ko'payishini ta'minlaydi.  $\text{B}_{12}$  vita'mini tarkibida ko'p uchraydi. Bu vita'minni bakteroidlar sintez qiladi. U molekulyar azotning fiksasiyasida ishtirok etadi. Azotni o'zlashtirishga, xlorofillning miqdorini oshirishga ta'sir etadi.

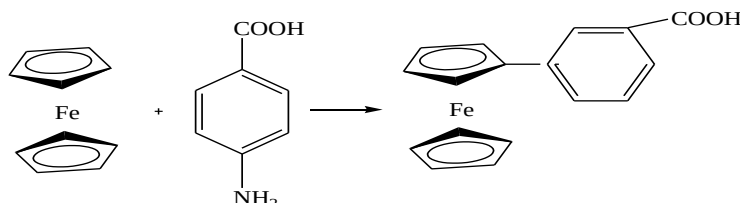
Boshqa elementlardan o'simliklarga Co, Ag, I, Ni, F, Al, kabilar juda oz miqdorda bo'lsa ham zarurligi ular o'simliklar hayot faoliyatidagi barcha jarayonlarda ishtirok etishi aniqlangan.

Bugungi kunda o'simliklar o'sishini boshqaruvchi preparatlardan unumli foydalanish uchun undan boshqacha xususiyatlar ham nomoyon qilish talabi qo'yilmoqda [2-24].

## II. Tiomochevina va ferrotsen asosida biologik faol modda sintezi

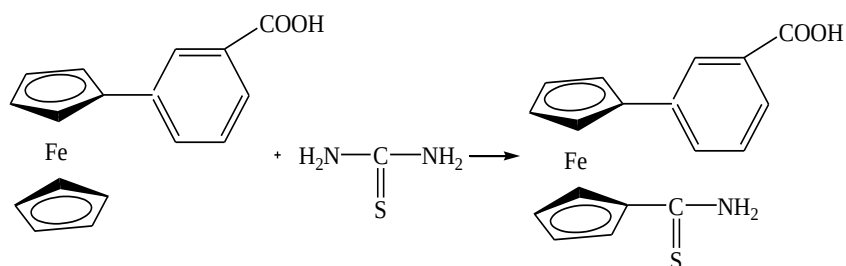
### II.1. M-ferrotsenilbenzoy kislota sintezi

Uch og'izli tubi yumaloq, avtoaralashtirgich va tomizgich voronka bilan jixozlangan 0,5 l xajmli kolbaga 9,16 gr *m*-aminobenzoy kislota (50ml suvda eritilgan) 25 gr muz 10 ml konsentrlangan xlorid kislota solindi. Kolba muz xammomiga o'rnatildi. -5 °C temperaturada aralashma kuchli aralashtirildi. Tomizgich voronka orqali aralashmaga tomchilatib turib diazotirlovchi eritma (10 ml suvda eritilgan 3.45gr natriy nitrat) 10 minut davomida qo'shildi. Diazotirlash davomida temperatura va pH doimiyligi kuzatib turildi. Temperatura 0 °C dan pH 1 dan ortib ketmaslik kerak. So'ng aralashmaga 3 ml suvda eritilgan 0,2 gr tiomochevina va 4 ml suvda eritilgan 0,4 gr natriy atsetat eritmalari qo'shildi. Keyin kolba muz xammomidan olindi va unga 100 ml dietilefirda yaxshilab eritilgan 2,4 gr ferrotsen eritmasi qo'shildi. Kolba suv xammomiga o'rnatilib, reaksiya aralashma 34-35 °S da 3,5 soat davomida avtoaralashtirib turildi. Kolbaning ikkinchi og'ziga tomizgich voronka qaytarma sovutgich o'rnatildi. Reaksiya tugagandan so'ng kolbadagi aralashma ajratgich voronkaga o'tkazildi. aralashma pH i aniqlandi. Aralashma ikki qatlamdan, ya'ni suvli va organik qatlamdan iborat. Bu qismlar bir-biridan ajratildi. Suvli qism dietil efir bilan 3 marta , organik qism suv bilan 3 marta yuvildi. Organik qism natriy gidrokarbonat ni to'yingan eritmasining 50 ml porsiyalari bilan ekstraksiya qilindi. Ishqorli aralashma ajratildi va 5 % li xlorid kislota eritmasi bilan neytrallandi. Neytrallab olingan aralashmadan qizg'ish cho'kma tushdi. Cho'kma filtrlab olindi. *m*-ferrotsenilbenzoy kislota sarg'ish tusli kristall modda, 128-129 °C da suyuqlanadi.



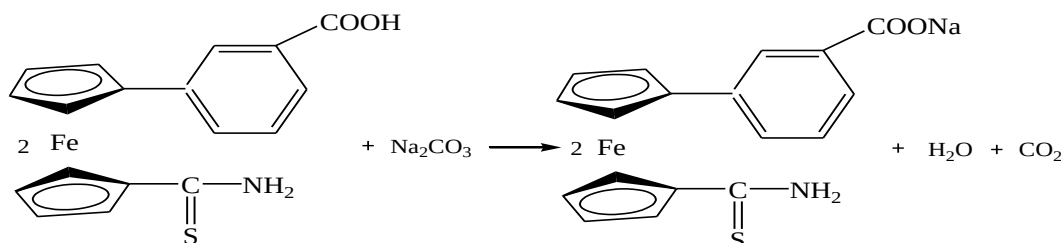
### ***m*-Ferrotsenilbenzoytимоchevina sintezi.**

Uch og'izli tubi yumaloq, avtoaralashtirgich va tomizgich varonka bilan jixozlangan 0.5 l hajmli kolbaga yuqorida tiomochevinadan 0,76 gr tortib olinib (50ml suvda eritilgan) 25 gr muz 10 ml konsentrlangan xlorid kislotaga solindi. Kolba muz xammomiga o'rnatildi. -5 °C temperaturada aralashma kuchli aralashtirildi. Tomizgich voronka orqali aralashmaga tomchilatib turib diazotirlovchi eritma (10 ml suvda eritilgan 3.45gr natriy nitrat) 10 minut davomida qo'shildi. Diazotirlash davomida temperatura va pH doimiyligi kuzatib turildi. Temperatura 0 °C dan pH 1 dan ortib ketmaslik kerak. Kolba suv xammomiga o'rnatilib, reaksiya aralashma 34-35 °S da 3,5 soat davomida avtoaralashtirib turildi. Kolbaning ikkinchi og'ziga tomizgich voronka qaytarma sovutgich o'rnatildi. Reaksiya tugagandan so'ng kolbadagi aralashma ajratgich voronkaga o'tkazildi. Aralashma pH i aniqlandi. Aralashma ikki qismga ajraldi yuqorisida suv pastda organik qismga. Suv qismi ajratgich varonka orqali ajratib olinindi. Organik qismi efirda uch marta yuvildi. Efirda yuvilgan organik qismda ma'lum miqdorda efir qolib ketganligi uchun efir bug'latildi. So'ng uning ustiga yuqorida sintez qilingan *m*-ferrotsenilbenzoy kislotadan 0,306 gr tortib olinib avtoaralashtirgich yordamida aralashtirildi. Efir bug'latilgandan so'ng yangi organik modda *m*-ferrotsenilbenzoytимоchevina sintez qilindi. Reaksiya nihoyasida yangi biologik fa'ol ekologik toza biostimulyator sintez qilindi



### ***m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining sintezi**

*m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinadan 0,5 gr olib dietilefirda eritildi. Unga 10 ml 5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eritmasi qo'shildi. Eritma 30 minut davomida saqlandi. Efir va suvli qatlam ajratkich varonka yordamida ajratildi, suvli qatlam bug'latildi. Natijada *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzi sintez qilindi.



### **II.2. Olingan birikmalarni biologik faolligini, laboratoriya sharoitida o'rganish**

Qishloq xo'jaligini kimyolashtirish tobora avj olayotgan hozirgi zamonda kimyo fani muxim ahamiyat kasb etadi. Chunki o'simliklarning turli tuman kasallik hamda zararkunandalardan himoya qilish hosildorlikni va mehnat unumdorligin oshirish maqsadida qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladigan mikroelementlar, biostimulyatorlar moddalarning o'simliklarning o'sish va rivojlanishiga ta'sirini o'rganish bizning oldimizda turgan muhim vazifalardir.

Biz Andijon davlat universitetida tashkil etilgan laboratoriyasida k.f.d., professor I.R.Asqarov ko'rsatmalari asosida ilmiy tatqiqot ishlarini olib bordik. Laboratoriyada ekologik toza, biologik fa'ol, samaradorligi yuqori bo'lgan biostimulyator sintez qilish ustida ish olib bormoqdamiz. Hozirgi kunda ferrotsen asosida bir qator suvda eruvchi biologik fa'ol biostimulyator sintez qilishga erishdik. Jumladan *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzi sintez qilinib, laboratoriya sharoitida uning suyuqlanish temperaturasi va biologik faolligi o'rganildi.

Preparatning biologik fa'olligi go'za chigiti unuvchanligida o'rganildi. Buning uchun sintez qilingan biostimulyator *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzi va avval sintez qilingan biostimulyator *p*-ferrotsenilfenoltiomochevina, qaxrabo kislotasi (etalon), suv (nazorat) kabi moddalar bilan taqqoslandi.

Bu tajribalarni amalga oshirish uchun birinchi, *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining 0.001 %, 0.0001 % li, va *p*-ferrotsenilfenoltiomochevina 0.001 %, 0.0001 % qaxrabo kislotasi (etalon) 0.001 %, 0.0001 % konsentratsiyali eritmalarini tayyorlashdan boshladik.

Buning uchun analitik torozida *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzidan 1 mg (0,001 gr) tortib oldik va tortib olingan kukunni 100 ml li o'lchov stakaniga solib o'lchov chizig'iga yetguncha suv quyib 0,001% li eritmasini tayyorlab oldik. Shu tarzda *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzidan 0,1 mg tortib olib suvda eritib 0,0001 % li eritmasini tayyorlab oldik. So'ng *p*-ferrotsenilfenoltiomochevina va Qahrabo kislatasini ham yuqoridagi usullarga asoslangan holda 0,001% va 0,0001 % konsentratsiyali eritmalarini tayyorlab oldik.

Tayyorlab olingan eritmalarini har birini aloxida qilib 150 ml li stakanlarga quydik va ularni 1.2.3.4.5.6.7 deb nomerlab qo'ydik.

Andijon-36 chigit navidan 700 dona sanab oldik. Sanab olingan 700 dona chigitni 20 donadan ajratib olib nomerlab qo'yilgan stakanlardagi eritmalarining har biriga soldik va 2 soat dovomida ivitib qo'ydik.

Ushbu tajribani bajarish uchun Klinkevich metodidan foydalandik. Buning uchun 35 dona Petri chashkalarini yaxshilab yuvib ularning ichki tag qismiga filtr qog'oz joyladik. Filtr qog'oz solingan petri chashkalarining 5 donasiga *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevina natriyli tuzining 0.001 % va 0.0001% li eritmasiga ivitib qo'yilgan chigitlarni 20 donadan qilib joyladik. Xuddi shu tarzda boshqa eritmalariga ivitib qo'yilgan chigitlarni petri chashkalariga joylashtirib chiqdik. Ohirgi Petri chashkaga suv (nazorat) quydik.

Petri chashkalaridagi urug'larning namligini ta'minlash uchun urug'lar ostidagi filtr qog'ozga 8-10 tomchidan hosil qilingan eritmalaridan quyib turdik. Tajriba vaqtida havo haroratini termometr yordamida o'lchab bordik. Chashkaga qo'yilgan urug'larni unib chiqishini besh kun davomida kuzatdik.

Tajribamizning ikkinchi kuni havo xarorati 25°C *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzi preparatining 0,001 % li eritmasiga

ivitilgan urug`larning 100 donasidan 7 donasi unib chiqdi. 0.0001% ligida esa 100 donadan 5 dona unib chiqdi. Ikkinchi moddamiz *p*-ferrotsenilfenoltiomochevinaning 0,001 % li eritmasiga ivitilgan urug`larning 100 donasidan 5 dona, 0.0001% ligida esa 100 donadan 5 donasi. Etolon sifatida olingan QK 0.001% li eritmasiga ivitilgan urug`larning 100 donasidan 1 donasi, 0.0001 % li eritmasiga ivitilgan urug`larning 100 donasidan 3 dona unib chiqdi. Nazorat uchun olingan suvga ivitilgan chigitlarning 100 donasidan 1 donasi unib chiqdi.

Xuddi shunday usul bilan besh kun mobaynida unib chiqqan urug`larni natijalarini chiqarib quyidagi jadvalga joylandi.



8-rasm Sintez qilingan biostimulyator eritmalarini chigitlarga tomizish jarayoni



9-rasm Sintez qilingan *m*-ferrotsenilbenzoytियोमोचेविनани natriyli tuzining 0,001-0,0001 % eritmaları tomizilishi jarayoni



10-rasm Ikkinchi kun unib chiqayotgan chigitlarni hisoblash jarayoni





11-rasm Beshinchi kun chigitlarni unib chiqishini sanash jarayoni



12-rasm *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining 0.0001 % eritmasida ivitilgan chigitlar





13-rasm *m*-ferrotsenilbenzoytiumochevinani natriyli tuzining 0.001 % eritmasida ivitilgan chigitlar

1-jadval

| /H | Modda nomi                                              | Eri<br>tmalar<br>kõnsent<br>artsiyala<br>ri % | 25.03.<br>2015<br>T<br>=19 °C | 26.03.<br>2015<br>T<br>=25 °C | 27.03.<br>2015<br>T<br>=20 °C | 28.03.<br>2015<br>T<br>=19 °C | 29.03.<br>2015<br>T<br>=19 °C |
|----|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|    | <i>m</i> -ferrotsenilbenzoytiumochevinani natriyli tuzi | 0.0001                                        | 0                             | 5                             | 30                            | 69                            | 92                            |
|    |                                                         | 0.001                                         | 0                             | 7                             | 18                            | 58                            | 82                            |
|    | <i>p</i> -ferrotsenilfeniltiomochevina                  | 0.0001                                        | 0                             | 5                             | 50                            | 69                            | 90                            |
|    |                                                         | 0.001                                         | 0                             | 5                             | 28                            | 57                            | 80                            |
|    | Qaxrabo kislotalari (etalon)                            | 0.0001                                        | 0                             | 3                             | 16                            | 40                            | 78                            |
|    |                                                         | 0.001                                         | 0                             | 1                             | 19                            | 42                            | 75                            |
|    | Suv (nazorat)                                           |                                               | 0                             | 1                             | 15                            | 30                            | 71                            |

1-Jadvaldagi ma'lumotlardan ko`rinib turibdiki, molekulasida temir tutuvchi ferrotsen hosilasi bo`lgan *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining 0,0001% li konsentratsiyali eritmasi, taqqoslash uchun olingan *p*-ferrotsenilfenoltiomochevina, qaxabo kislotasi, suv bilan ishlov berilgan urug`larga nisbatan ancha ijobiy natija ko`rsatgan.

Olingan natijaga ko`ra yuqori ko`rsatgich *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining 0,0001% li eritmasi bo`ldi. *p*-ferrotsenilfenoltiomochevinadan 3%, Etalon sifatida foydalaniladigan qaxrabo kislotasi preparatiga nisbatan 15% ga ko`p unib chiqqanligi aniqlandi. Nazoratdagi suvga nisbatan esa 23% ga ortgan.

### II.3. Olingan birikmalarni Gaussian metodi bo'yicha hisoblash

Gaz fazada va erituvchilar tasirida moddalarning to'la energiyalari (kkal/mol)

2-jadval

| T/n | Gaz faza       |             | Suv muhiti     |             | Dietil efir muhiti |             |
|-----|----------------|-------------|----------------|-------------|--------------------|-------------|
|     | Е,полн         |             | Е,полн         |             | Е,полн             |             |
|     | a.e.           | Kkal/mol    | a.e.           | Kkal/mol    | a.e.               | Kkal/mol    |
| 1   | -1642,67717896 | -1030796,36 | -1642,67717896 | -1030796,36 | -1642,67717896     | -1030796,36 |
| 2   | -473,5511566   | -297158,09  | -473,5636768   | -297165,94  | -473,5595892       | -297163,38  |
| 3   | -2059,993796   | -1292666,71 | -2053,239582   | -1288428,37 | -2060,002372       | -1292672,09 |
| 4   | -545,4381716   | -342267,91  | -545,4604728   | -342281,90  | -545,4530735       | -342277,26  |
| 5   | -2549,18965    | -1599642,00 | -2549,18965    | -1599642,00 | -2549,204467       | -1599651,30 |

**Atomlarda zaryadlar taqsimoti (elektron birligida)**

|            | DFT    |            |        |      | DFT    |        |        |      | DFT    |        |        |     | DFT    |        |        |     | DFT    |        |        |
|------------|--------|------------|--------|------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|
|            | gaz    | suv        | efir   |      | gaz    | suv    | efir   |      | gaz    | suv    | efir   |     | gaz    | suv    | efir   |     | gaz    | suv    | efir   |
| Atom       | 1      |            |        | 2    |        |        |        | 3    |        |        |        | 4   |        |        |        | 5   |        |        |        |
| C1         | -0,360 | -<br>0,376 | -0,360 | 1 C  | -0.100 | -0.111 | -0.107 | 1 C  | -0.363 | -0.400 | -0.372 | 1 N | -0.727 | -0.723 | -0.725 | 1C  | -0.268 | -0.268 | -0.390 |
| C2         | -0,360 | -<br>0,375 | -0,360 | 2 C  | -0.196 | -0.216 | -0.209 | 2 H  | 0.207  | 0.221  | 0.223  | 2 H | 0.350  | 0.365  | 0.361  | 2H  | 0.214  | 0.214  | 0.223  |
| C3         | -0,360 | -<br>0,375 | -0,360 | 3 C  | -0.182 | -0.200 | -0.194 | 3 C  | -0.354 | -0.268 | -0.364 | 3 H | 0.308  | 0.353  | 0.338  | 3C  | -0.028 | -0.028 | -0.218 |
| C4         | -0,360 | -<br>0,375 | -0,360 | 4 C  | -0.186 | -0.203 | -0.197 | 4 C  | -0.358 | -0.398 | -0.367 | 4 C | 0.235  | 0.291  | 0.274  | 4C  | -0.267 | -0.267 | -0.340 |
| C5         | -0,360 | -<br>0,376 | -0,360 | 5 C  | 0.341  | 0.330  | 0.335  | 5 H  | 0.213  | 0.220  | 0.221  | 5 N | -0.727 | -0.723 | -0.725 | 5H  | 0.213  | 0.213  | 0.245  |
| C6         | -0,360 | -<br>0,375 | -0,360 | 6 C  | -0.172 | -0.188 | -0.182 | 6 C  | -0.359 | -0.347 | -0.369 | 6 H | 0.308  | 0.353  | 0.338  | 6C  | -0.261 | -0.261 | -0.352 |
| C7         | -0,360 | -<br>0,376 | -0,360 | 7 H  | 0.203  | 0.204  | 0.203  | 7 H  | 0.211  | 0.226  | 0.221  | 7 H | 0.350  | 0.365  | 0.361  | 7H  | 0.203  | 0.203  | 0.232  |
| C8         | -0,360 | -<br>0,375 | -0,360 | 8 H  | 0.187  | 0.205  | 0.198  | 8 C  | -0.361 | -0.347 | -0.372 | 8 S | -0.097 | -0.282 | -0.223 | 8C  | -0.261 | -0.261 | -0.355 |
| C9         | -0,360 | -<br>0,375 | -0,360 | 9 H  | 0.173  | 0.202  | 0.191  | 9 H  | 0.212  | 0.227  | 0.221  |     |        |        |        | 9H  | 0.203  | 0.203  | 0.232  |
| C10        | -0,360 | -<br>0,376 | -0,360 | 10 H | 0.196  | 0.202  | 0.200  | 10 C | -0.329 | -0.332 | -0.336 |     |        |        |        | 10C | -0.243 | -0.243 | -0.368 |
| Fe(11<br>) | 1,514  | 1,516      | 1,514  | 11 N | -0.834 | -0.838 | -0.837 | 11 H | 0.204  | 0.228  | 0.219  |     |        |        |        | 11H | 0.206  | 0.206  | 0.224  |
| H1         | 0,208  | 0,224      | 0,208  | 12H  | 0.306  | 0.330  | 0.322  | 12 C | -0.223 | -0.129 | -0.234 |     |        |        |        | 12C | -0.181 | -0.181 | -0.212 |
| H2         | 0,208  | 0,224      | 0,208  | 13 H | 0.310  | 0.330  | 0.324  | 13 C | -0.368 | -0.332 | -0.374 |     |        |        |        | 13C | -0.240 | -0.240 | -0.335 |
| H3         | 0,208  | 0,224      | 0,208  | 14 C | 0.652  | 0.660  | 0.658  | 14 H | 0.211  | 0.228  | 0.217  |     |        |        |        | 14H | 0.210  | 0.210  | 0.233  |
| H4         | 0,208  | 0,224      | 0,208  | 15 O | -0.498 | -0.524 | -0.517 | 15 C | -0.357 | -0.345 | -0.367 |     |        |        |        | 15C | -0.263 | -0.263 | -0.362 |

|     |       |       |       |      |        |        |        |       |        |        |        |  |  |  |  |      |        |        |        |
|-----|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--|--|--|--|------|--------|--------|--------|
| H5  | 0,208 | 0,224 | 0,208 | 16 O | -0.564 | -0.574 | -0.571 | 16 H  | 0.208  | 0.228  | 0.210  |  |  |  |  | 16H  | 0.208  | 0.208  | 0.231  |
| H6  | 0,208 | 0,224 | 0,208 | 17 H | 0.364  | 0.390  | 0.382  | 17 C  | -0.349 | -0.343 | -0.359 |  |  |  |  | 17C  | -0.262 | -0.262 | -0.358 |
| H7  | 0,208 | 0,224 | 0,208 |      |        |        |        | 18 H  | 0.211  | 0.227  | 0.221  |  |  |  |  | 18H  | 0.207  | 0.207  | 0.231  |
| H8  | 0,208 | 0,224 | 0,208 |      |        |        |        | 19 H  | 0.220  | 0.213  | 0.227  |  |  |  |  | 19Fe | 0.742  | 0.742  | 1.644  |
| H9  | 0,208 | 0,224 | 0,208 |      |        |        |        | 20 Fe | 1.576  | 1.317  | 1.577  |  |  |  |  | 20C  | 0.022  | 0.022  | -0.024 |
| H10 | 0,208 | 0,224 | 0,208 |      |        |        |        | 21 C  | -0.004 | -0.094 | -0.011 |  |  |  |  | 21C  | -0.188 | -0.188 | -0.207 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 22 C  | -0.201 | -0.223 | -0.196 |  |  |  |  | 22C  | -0.181 | -0.181 | -0.183 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 23 C  | -0.177 | -0.190 | -0.194 |  |  |  |  | 23C  | -0.178 | -0.178 | -0.193 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 24 C  | -0.178 | -0.251 | -0.185 |  |  |  |  | 24H  | 0.191  | 0.191  | 0.231  |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 25 H  | 0.196  | 0.276  | 0.207  |  |  |  |  | 25C  | -0.093 | -0.093 | -0.101 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 26 C  | -0.095 | -0.243 | -0.099 |  |  |  |  | 26H  | 0.214  | 0.214  | 0.213  |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 27 H  | 0.215  | 0.293  | 0.219  |  |  |  |  | 27C  | -0.176 | -0.176 | -0.188 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 28 C  | -0.181 | -0.206 | -0.188 |  |  |  |  | 28H  | 0.193  | 0.193  | 0.209  |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 29 H  | 0.193  | 0.272  | 0.208  |  |  |  |  | 29H  | 0.213  | 0.213  | 0.219  |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 30 H  | 0.214  | 0.286  | 0.218  |  |  |  |  | 30C  | 0.630  | 0.630  | 0.661  |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 31 C  | 0.656  | 0.897  | 0.665  |  |  |  |  | 31O  | -0.484 | -0.484 | -0.512 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 32 O  | -0.492 | -0.637 | -0.512 |  |  |  |  | 32O  | -0.561 | -0.561 | -0.569 |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 33 O  | -0.565 | -0.714 | -0.571 |  |  |  |  | 33H  | 0.376  | 0.376  | 0.384  |
|     |       |       |       |      |        |        |        | 34 H  | 0.368  | 0.441  | 0.386  |  |  |  |  | 34C  | -0.258 | -0.258 | -0.056 |
|     |       |       |       |      |        |        |        |       |        |        |        |  |  |  |  | 35N  | -0.660 | -0.660 | -0.698 |
|     |       |       |       |      |        |        |        |       |        |        |        |  |  |  |  | 36H  | 0.309  | 0.309  | 0.357  |
|     |       |       |       |      |        |        |        |       |        |        |        |  |  |  |  | 37H  | 0.338  | 0.338  | 0.360  |
|     |       |       |       |      |        |        |        |       |        |        |        |  |  |  |  | 38S  | 0.160  | 0.160  | -0.107 |

4-jadval.

### Malekulalardagi bog' uzunliklari (d/Å)

|      | DFT gaz | DFT suv | DFT efir |       | DFT gaz | DFT suv | DFT efir |         | DFTg az | DFTs uv | DFT efir |     | DFT gaz | DFT suv | DFT efir |         | DFTgaz | DFT suv | DFT efir |
|------|---------|---------|----------|-------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|-----|---------|---------|----------|---------|--------|---------|----------|
| Atom | 1       |         |          | 2     |         |         |          |         | 3       |         |          | 4   |         |         |          | 5       |        |         |          |
| C-H  | 1,08    | 1,08    | 1,08     | C-H   | 1,08    | 1,08    | 1,08     | C-C     | 1,43    | 1,50    | 1,44     | C-N | 1,35    | 1,34    | 1,34     | C-C     | 1,44   | 1,44    | 1,44     |
| C-C  | 1,45    | 1,44    | 1,44     | C-C   | 1,40    | 1,40    | 1,40     | C-Fe    | 2,04    | 2,87    | 2,04     | C-S | 1,73    | 1,76    | 1,75     | C-Fe    | 2,04   | 2,04    | 2,04     |
| C-Fe | 2,05    | 2,05    | 2,05     | C1-C7 | 1,47    | 1,47    | 1,47     | C1-C11  | 1,46    | 1,54    | 1,46     | N-H | 1,01    | 1,01    | 1,01     | C-H     | 1,07   | 1,07    | 1,07     |
|      |         |         |          | C5-N  | 1,37    | 1,36    | 1,37     | C11-C12 | 1,39    | 1,40    | 1,40     |     |         |         |          | C1-C11  | 1,46   | 1,46    | 1,46     |
|      |         |         |          | C7-O  | 1,38    | 1,37    | 1,37     | C13-C17 | 1,47    | 1,54    | 1,47     |     |         |         |          | C13-C17 | 1,47   | 1,47    | 1,47     |
|      |         |         |          | C7-O2 | 1,23    | 1,23    | 1,23     | C-H     | 1,07    | 1,07    | 1,07     |     |         |         |          | C6-C18  | 1,45   | 1,45    | 1,45     |
|      |         |         |          | O-H   | 0,99    | 0,99    | 0,99     | C12-H1  | 1,08    | 1,07    | 1,08     |     |         |         |          | C11-C12 | 1,39   | 1,39    | 1,40     |
|      |         |         |          | N-H   | 1,01    | 1,01    | 1,01     | C-O1    | 1,38    | 1,43    | 1,37     |     |         |         |          | C12-C13 | 1,39   | 1,39    | 1,39     |
|      |         |         |          |       |         |         |          | C-O2    | 1,22    | 1,25    | 1,23     |     |         |         |          | C12-H   | 1,08   | 1,08    | 1,08     |
|      |         |         |          |       |         |         |          | O-H     | 0,99    | 0,96    | 0,99     |     |         |         |          | C17-O1  | 1,38   | 1,38    | 1,37     |
|      |         |         |          |       |         |         |          |         |         |         |          |     |         |         |          | C17-O2  | 1,22   | 1,22    | 1,23     |
|      |         |         |          |       |         |         |          |         |         |         |          |     |         |         |          | C18-N   | 1,34   | 1,34    | 1,33     |
|      |         |         |          |       |         |         |          |         |         |         |          |     |         |         |          | C18-S   | 1,73   | 1,73    | 1,74     |
|      |         |         |          |       |         |         |          |         |         |         |          |     |         |         |          | O-H     | 0,99   | 0,99    | 0,99     |
|      |         |         |          |       |         |         |          |         |         |         |          |     |         |         |          | N-H     | 1,01   | 1,01    | 1,01     |

5-jadval.

### Atomlararo valent burchak kattaliklari

|          | DFTgaz<br>z | DFT<br>suv | DFT<br>efir |          | DFTgaz<br>az | DFTsu<br>v | DFT<br>efir |             | DFTgaz | DFTsuv | DFT efir |           | DFTgaz | DFT suv | DFT efir |             | DFT gaz | DFT<br>suv | DFT efir |
|----------|-------------|------------|-------------|----------|--------------|------------|-------------|-------------|--------|--------|----------|-----------|--------|---------|----------|-------------|---------|------------|----------|
| Атом     | 1           |            |             | 2        |              |            |             |             | 3      |        |          | 4         |        |         |          | 5           |         |            |          |
| C1-C2-C3 | 108,00      | 108,00     | 108,00      | C1-C2-C3 | 121,35       | 121,36     | 121,36      | C1-C2-C3    | 108,28 | 106,66 | 108,17   | N1- C1-N2 | 117,16 | 118,63  | 118,62   | C1-C2-C3    | 108,54  | 108,54     | 108,35   |
| C1-C2-Fe | 69,41       | 69,41      | 69,41       | C1-C2-C7 | 122,08       | 121,92     | 121,99      | C1-C2-Fe    | 64,40  | 74,28  | 69,66    | N1-C-S    | 121,39 | 120,68  | 120,86   | C1-C2-Fe    | 69,73   | 69,73      | 69,97    |
| C1-C2-H  | 126,00      | 126,00     | 126,00      | C3-C4-N  | 121,31       | 121,54     | 121,45      | C1-C2-H     | 125,99 | 124,09 | 126,16   | N2-C-S    | 121,44 | 120,68  | 120,87   | C1-C2-H     | 125,50  | 125,50     | 125,55   |
|          |             |            |             | C2-C7-O  | 111,95       | 111,99     | 112,00      | C2-C3-C11   | 125,77 | 122,02 | 125,58   | C-N1-H    | 123,26 | 122,67  | 123,04   | C2-C3-C11   | 126,20  | 126,20     | 126,63   |
|          |             |            |             | C2-C7-O2 | 126,00       | 125,55     | 125,68      | Fe-C3-C11   | 130,93 | 141,16 | 130,93   | H1-N-H2   | 118,97 | 118,06  | 118,26   | Fe-C2-C11   | 131,20  | 131,20     | 130,14   |
|          |             |            |             | C7-O2-H  | 107,84       | 109,18     | 108,80      | C3-C11-C12  | 120,74 | 119,99 | 121,18   |           |        |         |          | Fe-C8-C18   | 128,90  | 128,90     | 129,11   |
|          |             |            |             | C4-N-H   | 120,76       | 121,08     | 121,45      | C11-C12-C13 | 120,71 | 120,00 | 120,79   |           |        |         |          | C7-C8-C18   | 127,78  | 127,78     | 127,02   |
|          |             |            |             | C1-C5-H  | 119,88       | 119,84     | 119,58      | C11-C12-H   | 120,93 | 120,00 | 120,75   |           |        |         |          | C11-C12-C13 | 120,78  | 120,78     | 120,83   |
|          |             |            |             |          |              |            |             | C12-C13-C17 | 117,18 | 120,00 | 117,21   |           |        |         |          | C12-C13-C17 | 117,12  | 117,12     | 117,20   |
|          |             |            |             |          |              |            |             | C13-C17-O1  | 111,78 | 120,00 | 111,84   |           |        |         |          | C11-C12-H   | 121,29  | 121,29     | 121,09   |
|          |             |            |             |          |              |            |             | C13-C17-O2  | 125,87 | 119,99 | 125,45   |           |        |         |          | C13-C17-O1  | 111,82  | 111,82     | 111,82   |
|          |             |            |             |          |              |            |             | C17-O1-H    | 108,07 | 109,47 | 109,06   |           |        |         |          | C13-C17-O2  | 125,86  | 125,86     | 125,46   |
|          |             |            |             |          |              |            |             |             |        |        |          |           |        |         |          | C17-O1-H    | 108,09  | 108,09     | 109,05   |
|          |             |            |             |          |              |            |             |             |        |        |          |           |        |         |          | C8-C18-S    | 122,33  | 122,33     | 122,23   |
|          |             |            |             |          |              |            |             |             |        |        |          |           |        |         |          | C8-C18-N    | 116,90  | 116,90     | 117,00   |
|          |             |            |             |          |              |            |             |             |        |        |          |           |        |         |          | S-C18-N     | 120,75  | 120,75     | 120,76   |
|          |             |            |             |          |              |            |             |             |        |        |          |           |        |         |          | C18-N-H     | 118,84  | 118,84     | 119,56   |

### III. Olingan natijalar muhokamasi

Olingan ushbu natija tarkibida temir tutuvchi biostimulyatorlik xossasini namoyon etuvchi *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining 0,0001% li olib borilayotgan izlanishlar to'g'ri ekanligini va kelajakda yanada yuqori fiziologik faollikka ega bo'lgan moddalar izlab topish istiqboli mavjudligini ko'rsatadi.

Respublikamiz asosan qishloq xo'jaligi mahsulotlarni chet elga eksport qilish orqali iqtisodiy barqarorlikka erishib kelmoqda. Shunday ekan qishloq ho'jaligi mahsulotlarini yetishtirishda. Ularning sifatiga, jahon bozoridagi raqobatbardoshligiga, ekologik tozaligiga e'tibor qaratish muhim vazifalardan sanaladi.

Qishloq xo'jaligi o'simliklarini noqulay ob-havo sharoiti va turli tuman kasalliklarga chalinishi natijasida ularning hosildorligi keskin tushib ketishi mumkin. Ana shunday noqulay holatlarni oldini olishda o'simliklar xayotida biostimulyatorlar juda muhim rol o'ynaydi.

O'simliklarning normal o'sib rivojlanishi uchun tarkibida temir mikroelementi tutuvchi biologik faol moddalarni qo'llash orqali o'simiklardan yuqori hosil olishga erishish mumkin bo'ladi.

Yuqoridagi tajribamizda sintez qilib olingan tarkibida temir mikroelementi tutuvchi *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining g'o'za chigitini unib chiqishiga ta'siri o'rganildi. Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, *p*-ferrotsenilfenoltiomochevina, etalon sifatida olingan qahrabo kislota preparatiga nisbatan chigitlarni unib chiqishiga va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

O'simliklarda xlorofil hosil bo'lishida bevosita temir saqlaydigan fermentlar ishtirok etadi. Temirning roli nafaqat xlorofil hosil bo'lishida balki oksidlanish-qaytarilish fermentlari tarkibiga kirib, nafas olish va fotosintez jarayonlarida muxim rol o'ynaydi.

#### ***m*-ferrotsenilbenzoytiomochevina molekulasining zaryadlar miqdori**

Substrat **1** molekulasida aromatik halqadagi uglerod o'rtacha zaryad miqdori gaz fazada, suv va dietil efiri muhitida mos ravishda -0.36e, -0.376e, -0.36e ga ,



huddi shu kattaliklar vodorod atomlari uchun 0.208e, 0.224e, 0.208e ga teng bo'lsa, metal atomidagi zaryad mos ravishda 1.514e, 1.516e, 1.514e ga teng. *M*-aminobenzoy kislotada Reaksiya natijasida olingan 2,3,4 molekulalardagi aromatik halqa uglerod atomlarida ushbu kattaliklar keskin farq qiladi. Ekektrofil almashgan C1 atomda zaryad miqdori -0.1e, -0.111e, -0.107e bo'lsa;  $\alpha$ -holatdagi C2 atomida -0.196e, -0.216e, -0.209e ;  $\beta$ - holatdagi C3 atomida esa -0.182e, -0.2e, -0.194e aromatik halqa H1 atomida 0.203e, 0.204e, 0.203e ga,  $\alpha$ -holatdagi H2 atomida 0.187e, 0.205e, 0.198e ;  $\beta$ -holatdagi H3 atomida esa 0.173e, 0.202e, 0.191e ga teng. Amino guruhdagi N atomidagi zaryadlar miqdori esa -0.834e, -0.838e, -0.837e ga teng. Korboksil gruppada O1 atomidagi zaryadlar -0.498e, -0.524e, -0.517e ga O2 atomidagi zaryadlar esa -0.564, -0.574, -0.571 ga teng. Korboksil gruppada H atomidagi zaryadlar esa 0.364, 0.390, 0.382 ga teng ekanligi aniqlandi.

Ferrotsenilbenzoy kislota malekulasidagi uglerod atomlarining zaryadi, ferrotsenning yakka holdagi atomlaridagi zaryadlardan keskin farq qiladi, C1 -0.0363e, -0.4e, -0.372e ga teng. Vodorod atomlaridagi zaryadlar esa quyidagicha H1 0.207e, 0.22e1, 0.223e ga teng. Fe atomlaridagi zaryadlar xam keskin ko'tarilganini ko'rish mumkin 1.576, 1.317, 1.577 ga teng bo'lsa, karboksil gruppada O1 -0.492e, -0.637e, -0.512e va O2 -0.565e, -0.714e, -0.571e ga teng. Karboksil gruppada H atomlarining energiyasi esa 0.368e, 0.441e, 0.386e ga teng.

Tiomochevinadagi N1 va N2 larning energiyalari mos ravishda -0.727e, -0.723e, -0.725e teng ekanligi aniqlandi. Uglerod atomlaridagi energiya 0.235e, 0.291e, 0.274e ga teng. H atomlaridagi zaryadlar 0.350e, 0.365e, 0.361e, tengligi aniqlandi. S atomlarining energiyasi -0.097e, -0.282e, -0.223e.

Ferrotsenilbenzoytiomochevinadagi C atomining energiyasi -0.268e, -0.390e ferrotsen malkulasidagi C atomining ennergiyasidan keskin farq qilishi kuzatildi. C2 ning energiyasi esa -0.280e, -0.218e; Fe atomining energiyasi gaz fazada keskin tushib ketib dietil efirida ko'tarilib ketganligini ko'rish mumkin 0.742e, 1.644e; geterohalqali zanjirdagi C1 ning zaryadi -0.022e, -0.024e, H1 ning energiyasi esa 0.191e, 0.231e ga o'zgargan. Korboksil gruhdagi O1 -0.484e, -

0.512e ga, O2 -0.561e, -0.569e ga o'zgarishi kuzatiladi. N -0.660e, -0.698e; S -0.160e, -0.107e ga o'zgarganligi kuzatildi.

#### ***m*-ferrotsenilbenzoytियोमोचेविना molekulasidagi bog' uzunliklari.**

Molekuladagi bog' uzunliklari ferrotsen molekulasidagi C-C bog'ining o'rtacha uzunligi gaz, suv va dietil efirida quydagicha 1.45, 1.44, 1.44 ga; C-H uch holatda ham 1.08 ga teng; C-Fe bog' uzunligi esa 2.05 ga teng.

*m*-aminobenzoy kislotadagi bog' uzunliklari C-C 1.4, C1-C7 ga o'tganda bog' uzunliklari 1.47 ga o'zgargan korboksil gruppadagi C7-O 1.38, 1.37, 1.37 ga, C7-O2 1.23 ga tengligini kuzatish mumkin.

*m*-ferrotsenilbenzoykislotada C-C bog'i 1.43, 1.50, 1.44 ga teng. Ferrotsenning molekulasida esa bu bog' kichik. C-Fe 2.87 faqat suv muhitida o'zgargan. C-O1, C-O2, O-H bog'lari esa o'zgarmagan.

Tiomochevinada gaz, suv va dietil efirida 1.34 ga, C-S bog' uzunligi 1.73, 1.76, 1.75, ga, N-H bog'i 1.01 ga tengligini kuzatish mumkin.

*m*-ferrotsenilbenzoytियोमोचेविना dagi C-C, C-Fe, C-H, C-O va boshqa bog'lar deyarli o'zgarmagan.

#### ***m*-ferrotsenilbenzoytियोमोचेविना ning atomlararo valent burchak kattaliklari**

Ferrotsen molekulasidagi atomlararo valent burchak gaz, suv va dietil efirida C1-C2-C3 108.00 ga, C1-C2-Fe 69.41, C1-C2-H 126.00 ga teng.

*m*-aminobenzoy kislotada C1-C2-C3 121.36, C7-O2-H 107.84, 109.18, 108.80, C-N-H 120.76, 121.08, 121.45 ga teng.

*m*-ferrotsenilbenzoy kislotada C1-C2-C3 108.28, 106.66, 108.17, C1-C2-Fe 64.40, 74.28, 69.66 ga teng.

Fe-C3-C11 130.93, 141.16, 130.93.

Tiomochevinada atomlararo valent burchaklar N1-C1-N2 117.16, 118.63, 118.62; N1-C-S 121.39, 120.68, 120.86; H1-N-H2 118.97, 118.06, 118.26 ga teng. Qolgan atomlararo valent burchaklar deyarli o'zgarmagan.

Olingan natijaga ko'ra yuqori ko'rsatgich *m*-ferrotsenilbenzoytियोमोचेविना tuzining 0,0001% li eritmasi bo'ldi. *p*-ferrotsenilfenoltियोमोचेविना dan 3%,

Etalon sifatida foydalaniladigan qaxrabo kislotasi preparatiga nisbatan 15% ga ko'p unib chiqqanligi aniqlandi. Nazoratdagi suvga nisbatan esa 23% ga ortgan.

Tarkibida temir mikroelementi tutuvchi *m*-ferrotseniltiomochevina tuzini qishloq xo'jaligi mahsulotlarini, jumladan chigit va boshqa qishloq xo'jalik ekinlarida ham unib chiqishini va turli xil kasalliklarga chalinishini oldini olishda keng qo'llanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

#### IV. Taklif va mulohazalar

Qadimdan bizning yurtimizda dehqonchilik va bog'dorchilik yahshi rivojlangan, yovvoyi o'simliklar madaniylashtirilgan, boshqa mintaqalardan madaniy o'simliklar olib keltirilgan, hosildor navlarni kopaytirishga va undan yuqori hosil olish yolini yahshi bilganlar. O'simlik o'sishi va rivojlanishi uchun kerak boladigan makro va mikro elementlar haqida ma'lumotlarga ega bolmasalarham ularni o'stirish va yuqori hosil olish yolini yahshi bilganlar. Misol uchun yong'oq yoki o'rik daraxtlarini hosili kamayib ketganda o'sha daraxtning poya qismiga temirdan tayorlangan qoziq yoki kattaroq mixni qoqib qoyganlar va natijada daraxtning hosildorligi ortgan. Buning sababi esa mevali daraxtning poyasiga qoqilgan temirdan yasalgan qoziqdan kerakli miqdorda temir mikro elementini o'zlashtirilganligidir.

O'zbek olimlari, xususan, kafedramiz olimlari tomonidan ishlab chiqarilgan, o'z tarkibida ferrotsen tutgan yangi biostimulyator moddalar laboratoriya sinovlarida ham, dala sinovlarida ham chigitning erta unib chiqishidan tortib hosilni erta pishib yetilishi va hosilining oshishiga ijobiy ta'sir qilishi bilan birga, tola sifat ko'rsatgichlari ham ijobiy tomonga o'zgarishi aniqlangan.

Hozirgi vaqtda O'zbekistonda P-4, MIVAL, ferrostimulyatorlar kabi bir qator biologik faol moddalar qishloq xo'jaligida ishlatilayotganligini inobatga olib *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevina tuzini biologik faol modda sifatida qo'llanilishi mumkinligini inobatga olib uning 0.0001% li suvli eritmasini chigit va boshqa ekinlarni urug'larini unib chiqishi va rivojlantiruvchi biologik faol modda sifatida tavsiya etiladi.

Bunday usullarni qishloq ho'jaligining barcha sohalariga keng joriy etish hisobiga moddiy va mehnat resurslarini tejash hamda ishlab chiqarish harajatlarini kamaytirish natijasida yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishishni ta'minlash mumkin bo'ladi.

Ayrim suvda eruvchan *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzi o'simlik uchun kerakli bolgan temir mikro elementiga bolgan talabni to'la qondiradi.

Qishloq hojaligi ekinlarining har-xil kasaliklar, noqulay obi-havo sharoitida hosildorlikning kamayib ketishini oldini oladi. Bu ferrosimulyatorlarni asosan tarkibida temir moddasini ko'p miqdorda saqlaydigan o'simliklarga qo'llanish hosildorligini o'shishi va o'sha osimlikning mevalarini istemol qilgan insonlar ham temir mikro elementiga bo'lgan talabini qondiradi.

## V. XULOSA

1. Qishloq ho'jaligida ishlatiladigan biostimulyatorlar haqidagi mamlakatimiz va chet ellarda chop etilgan adabiyotlar, maqolalar, uslubiy qo'llanmalar o'rganilib chiqildi va taxlil qilindi.
2. Biologik faol modda sintez qilish maqsadida ferrotsenning hosilalasi sintez qilindi.
3. *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining olinish uslubi ishlab chiqildi va turli xil eritmaları tayyorlandi.
4. *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining chigit urug'larining unib chiqishiga ta'siri o'rganildi.
5. *m*-ferrotsenilbenzoytiomochevinani natriyli tuzining 0.0001% li eritmasi chigit urug'larining unib chiqishiga ijobiy ta'sir qilishi o'rganildi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Karimov I.A Yuksak manaviyat yengilmas kuch.-Toshkent „Ma'naviyat" 2008 3-7 betlar
2. Karimov I.A., Barkamol avlod orzusi.- T.:O'z, 1999.- 84-bet
3. Karimov I.A., O'zbekiston buyuk kelajak sari.-T.: O'z, 1998.- 617-619 bet
4. Karimov I.A., Mustaqil yurt g'allasi . -T.: O'zbekiston, 2003-135- betlar
5. Karimov I.A., Dehqonchilik taraqqiyoti –farovon manbai T.: O'z, 1993.- 14-16 betlar
6. Karimov I.A., O'zbekiston g'allakorlariga xalq so'zi gazetasi, 9.12. 2011. № 144, 4-bet
- 7.. Нейланд О. Я Органическая химия. — М.: Высшая школа, 1990. — 751 с
8. "Справочник химика" т.2, Л.-М.: Химия, 1964 стр. 974-975
9. "Химическая энциклопедия" т.4 М.: Советская энциклопедия, 1995 стр. 574-575
10. "Химический энциклопедический словарь" под ред. Кнунянц И.Л., М.: Советская энциклопедия, 1983 стр. 578
11. Каллаев С.Н., Гладкий В.В., Криков В.А., Иванова Е.С., Шувалов Л.А.// ЖЕТФ.1990.Т.98.№5(11).С.1804-1813.
12. Гладкий В.В., Каллаев С.Н., Криков В.А., Иванова Е.С., Шувалов Л.А.// ЖЕТФ.1991.Т.33.№7(11).С.2103-2108.
13. Гладкий В.В., Криков В.А., Иванова Е.С., Каллаев С.Н.// ФТТ . 1990 . Т . 32.№7.С 2167-2169.
14. Denoyer F.,Currat R. Incommensurate Phases in Dielectrics.2. Meterials/Ed.R. Blinc, A.P.Levanyuk. Amsterdam, N. Holland, 1968.P.131-160.
15. Cummins H.Z.// Physics Reports. 1990. V. 185. N 5,6. P.211-409
16. Жислин Л.Э., Овецкая Н.М. // Гигиена труда и профзаболевания, 1972. № 6. С.51–52.

17. Косова Л.В. // Гигиена труда и профзаболевания, 1963. № 2. С. 30–33;
18. Косова Л.В. Гигиена и санитария, 1970. № 7. С. 31–34.
19. Несмиянов А.Н., Химия ферроцена наука Москва: 1969. С 107
20. Аскарлов И.Р. „Произведение ферроцена” Фергана. 1999 122-127-бетлар
21. Физер Л., Физер М., [Реагенты для органического синтеза](#), пер.с англ., т. 3, М., 1970, с. 324-327;
22. Грин М. Металлоорганические соединения переходных металлов. М.: Мир, 1972.
23. Хо'jayev Sh.X., O'simliklar fiziologiyasi Toshkent:. Mehnat, 2004 173-180 betlar
24. Xojimatov M.M., Asqarov I.R., Isaqov X Ferrotsenli birikmalar asosida biostimulyatrolarning yangi avlodini yaratish. Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash muommolari va istiqbollari. Mavzusidagi 3-respublika ilmiy amaliy konferensiya materiallari T-2013 136-b
25. [www.uzpiti.uz](http://www.uzpiti.uz).
26. [www.stekloka.ru](http://www.stekloka.ru)
27. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru)
28. [www.archibasm.ru](http://www.archibasm.ru)
29. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru)