

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI



TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

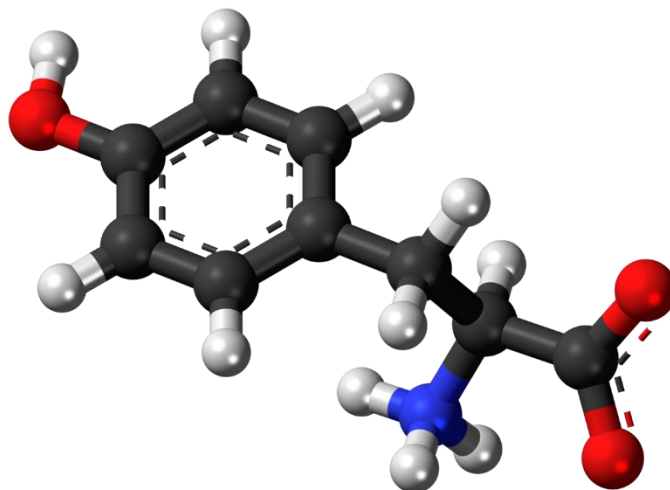
Organik va biologik kimyo kafedrası

ORGANIK KIMYO fanidan o'quv-uslubiy majmua

Bilim sohasi: 500000 – Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot

Ta'lim sohasi: 510000 – Sog'liqni saqlash

Ta'lim yo'nalishi: 5510500 – Farmatsiya (turlari bo'yicha)



Toshkent-2020

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

Organik va biologik kimyo kafedrası

ORGANIK KIMYO
fanidan o'quv-uslubiy majmua

Bilim sohasi: 500000 – Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot

Ta'lim sohasi: 510000 – Sog'liqni saqlash

Ta'lim yo'nalishi: 5510500 – Farmatsiya (turlari bo'yicha)

Toshkent-2020

Organik kimyo fanining o'quv-uslubiy majmuasi O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining 2018 yil 02.10.dagi 564-sonli buyrug'i (4-ilova) bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

Aminjon Karimov, organik va biologik kimyo kafedrası mudiri, kimyo fanlari doktori, professor

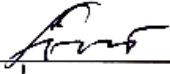
Nazira Chinibekova, organik va biologik kimyo kafedrası katta o'qituvchisi

Taqrizchilar:

Xakim To'xtaev, ToshFarMI noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrası professori, farmatsiya fanlari doktori, professor

Anvar Abdishukurov, O'zMU organik kimyo kafedrası professori, kimyo fanlari doktori, professor

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi Toshkent farmatsevtika instituti kimyo fanlari bo'yicha soha uslubiy kengashining 2020 yil 03.07.dagi 12-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

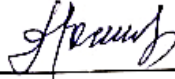
Soha uslubiy kengash raisi  X.R.To'xtaev

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi institut Markaziy uslubiy kengashning 2020 yil 07.07.dagi 12-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Markaziy uslubiy kengash raisi  Z.A.Yuldashev



Fanning O'quv-uslubiy majmuasi institut Kengashning 2020 yil 09.07.dagi 12-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Kengash ilmiy kotibi  V.R.Xaydarov

MUNDARIJA

1. O'quv materiallar.....	7
1.1. Organik kimyo predmeti. Organik birikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, kimyoviy bog'lar.....	9
1.2. Alifatik (to'yingan va to'yinmagan) uglevodorodlar.....	23
1.3. Aromatik birikmalar – benzol va uning gomologlari.....	43
1.4. Organik galogenbirikmalar: nukleofil o'rin olish va eliminirlanish reaksiyalari.....	53
1.5. Gidroksil guruh saqlagan birikmalar – spirtlar, fenollar.....	63
1.6. Karbonil birikmalar – aldegid va ketonlar: nukleofil birikish va kondensatlanish reaksiyalari.....	77
1.7. Karbon kislotalar: nukleofil o'rin olish va radikal bo'yicha reaksiyalari.....	87
1.8. Alifatik va aromatik aminlarning tuzilishi, kislota-asosli xossalari.....	97
1.9. Diazo- va azobirikmalar.....	105
1.10. Oksi-, amino- va fenolokislotalarning reaksiya qobiliyati.....	111
1.11. Oksokislotalarning reaksiya qobiliyati.....	121
1.12. Besh a'zoli bitta geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar.....	125
1.13. Besh a'zoli ikkita geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar.....	133
1.14. Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar.....	137
1.15. Ikkita azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar.....	143
1.16. Uglevodlar: monosaxaridlar – tuzilishi, stereoizomeriyasi va tautomeriyasi, reaksiya qobiliyati.....	147
1.17. Uglevodlar: oligo- va polisaxaridlar.....	155
1.18. Lipidlar.....	161
2. Laboratoriya mashg'ulotlari mazmuni.....	167
2.1. Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash qoidalari. Kimyoviy idishlar va asboblari. Organik birikmalarning element tahlili	167
2.2. Organik birikmalarning tuzilishi, tuzilish va stereoizomeriyasi, nomenklaturasi.....	172
2.3. Kimyoviy bog'lar, atomlarning o'zaro ta'siri. Organik birikmalarning molekulyar modellarini yasash.....	174
2.4. Alkan va sikloalkanlar. Alkanlarning olinish usullari va xossalari....	175
2.5. Alken va alkadienlar. Etilenning olinishi va xossalari.....	177
2.6. Alkinlar. Atsetilenning olinishi, xossalari, CH-kislotaligi.....	179
2.7. Aromatik uglevodorodlar. Toluolning nitrolash, sulfolash, bromlash, oksidlanish reaksiyalari.....	181
2.8. Alifatik va aromatik uglevodorodlar, ularning xossalari.....	184
2.9. Organik galogen birikmalar. Etilxlorid, yodoform, xloroformlarning olinish usullari va xossalari.....	188

2.10.	Spirtlar va oddiy efirlar. Etilspirt, gliserin va dietil efirlarning xossalari.....	190
2.11.	Fenollar. Fenolning xossalari.....	193
2.12.	Oksobirikmalar. Aldegidlarning olinishi, oksidlanish reaksiyalari, xossalari.....	195
2.13.	Organik galogenidlar, spirtlar, oddi yefirlar, fenollar, oksobirikmalar.....	197
2.14.	Monokarbon kislotalar. Karbon kislotalarning olinishi, kislota tuzlarning hosil qilish.....	200
2.15.	Dikarbon kislotalar. Ftalandidrid, fenolftalein, oksolat kislota tuzlarini hosil qilish.....	202
2.16.	Alifatik va aromatik aminlar. Aminlarning asosligi, anilinni xossalari.....	205
2.17.	Diazo-, azobirikmalar. Anilinni diazotirlash reaksiyasi, metilzarg'aldog'ini sintezlash.....	208
2.18.	Organik birikmalarda reaksiya turlari, ularning mexanizm.....	211
2.19.	Suyuq organik moddalarni tozalash va haqiqiylikini aniqlash usullari. Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash.....	212
2.20.	Qattiq organik moddalarni itozalash, haqiqiylikini aniqlash usullari. Benzoy kislotani suvdagi eritmasidan qayta kristallash.....	215
2.21.	Oksikislotalar. Sut, vino, limon kislotalarning xossalari.....	219
2.22.	Fenolokislotalar. Salitsil kislotaning xossalari, aspirin va salolni sintezi, ularni aniqlash reaksiyalari.....	221
2.23.	Oksokislotalar. Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalari.....	222
2.24.	Aminokislotalar, kislota amidlari. Glikokol va mochevinalarning xossalari.....	223
2.25.	Geterofunksionalkislotalar. Atsetilsalitsil kislotani (aspirin) sintezi..	224
2.26.	Bir geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Furan, pirrol, furfurollarning olinishi, furfurollarning xossalari.....	227
2.27.	Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalari.....	229
2.28.	Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar. Piridin, xinolin va ularning xossalari.....	231
2.29.	Ikki azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar. Barbiturat va siydik kislotalarning xossalari.....	233
2.30.	Geterohalqali birikmalar. 4-Nitrozoantipirinni sintezi.....	235
2.31.	Monosaxaridlar. Glyukozaning xossalari.....	238
2.32.	Disaxaridlar. Qaytaruvchan (laktoza) va qaytaruvchan emas (saxaroza) disaxaridlarning xossalari.....	240
2.33.	Polisaxaridlar. Kraxmal va sellyulozalarning xossalari.....	241
2.34.	Uglevodlar. Oq streptotsidning N-glikozidining sintezi.....	244
2.35.	Sovunlaydigan lipidlar. Yog'larning xossalari.....	244
2.36.	Sovunlanmaydigan lipidlar.....	246

3. Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari.....	247
4. Glossariy.....	255
5. Ilovalar.....	265
6.1. Fan dasturi	267
6.2. Ishchi o'quv dasturi	285
6.3. Testlar	313

O'QUV MATERIALLARI



1-MAVZU: ORGANIK KIMYO PREDMETI. ORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISHI, FAZOVIY IZOMERLARI, KIMYOVIY BOG'LAR

Reja:



1. Organik kimyo predmeti. Butlerovning tuzilish nazariyasi.
2. Kimyoviy bog'lar. Kovalent bog'ning xarakteristikasi.
3. Induktiv va mezomer effektlar.
4. Organik birikmalarning tuzilish asoslari.
5. Organik birikmalarning fazoviy izomerlar.

Tayanch so'z va iboralar.

Radikallar nazariyasi, achchiq bodom moyi, tiplar nazariyasi, kovalent, duplet, oktet, valentlik, elektron spini, kovalentlik, gibridlanish gipotezasi, sp^3 - gibridlanish, tetraedrogonal burchak, sp^2 -gibridlanish, trigonal burchak, sp -gibridlanish, dipollar, dipol momenti, gomolitik ajralish, geterolitik ajralish, radikal mexanizm, ionli mexanizm, geterolitik yoki ionli mexanizm, nukleofil, nukleofil almashinish, elektrofil almashinish, elektrodonorlik, sistema ichki energiyasining o'zgarishi va kimyoviy o'zgarish tezligi, faollanish energiyasi, o'tish holati va faol komplekslar, alifatik.

1. Organik kimyo predmeti. Butlerovning tuzilish nazariyasi¹.



Yens Yakob Bertselius
(1779-1848)

«Organik kimyo» uglevodorodlar va ularning hosilalari kimyosini o'rganadi. Hozirgi vaqtda organik birikmalar tarkibiga uglerod va vodoroddan tashqari davriy sistemaning deyyarli barcha elementlari kiradi.

Organik kimyoning alohida fan sifatida ajralib chiqishiga quyidagilar sabab bo'lgan:

-organik moddalarning sonining ko'pligi, hozirgi vaqtda ularning soni o'n milliondan ortib ketgan;

-organik moddalarning inson hayoti faoliyatidagi ahamiyatining katta ekanligi;

-organik moddalarning o'ziga xos xususiyatlarga ega ekanligi, ularning barchasi yonuvchan, aksariyati dissotsiatsiyaga uchramaydi va tashqi ta'sirga chidamsiz;

- organik kimyo yuksak taraqqiy etgan materiyani o'rganadi.

Organik kimyo mustaqil fan sifatida XIX asrning ikkinchi yarimlaridan boshlab shakllana boshladi. Ammo, bizning ajdodlarimiz organik birikmalar bilan bundan ming yillar avval ham tanish bo'lganlar. Ular o'simliklardan yog'larni ajratib olishni, bo'yoqlar, qand, efir moylari, pivo, vino, sirka, sovun tayyorlashni bilganlar. Keyinchalik bu birikmalarni shaklini o'zgartirish bilan shug'ullanganlar.

Tabiiy birikmalarni qayta ishlashda eng birinchi haydash usulidan foydalanilgan. Haydash orqali IX asrda sirkadan sirka kislota, big'igan suyuqlikdan XI asrda etil spirti, XVI asrda esa etil spirtini sulfat kislota bilan haydash orqali etil efiri, tabiiy qatronlardan qahrabo va benzoy kislotalar olindi. Keyinchalik kerakli moddalarni qayta kristallash, suv bug'i bilan haydash orqali agratib olish usullari yaratildi.

XVIII asrning ikkinchi yarimida M.V.Lomonosov va Lavuaz'elar, moddalar massasining saqlanish qonunini kashf etdilar. Shu vaqtdan boshlab kimyog'a kimyoviy taxlil, ya'ni modda tarkibini sifat va miqdor jihatdan aniqlash usuli kirib keldi.

XIX asrning birinchi yarmida uglerod birikmalari kimyosini alohida fan sifatida ajratish taklif etildi.

XIX asrning boshlarida shved kimyog'ari **Bertselius** organik birikmalarni sifat va miqdor jihatidan tahlil qilish borasida ish olib boradi va buning natijasida u shunday xulosaga keladi: organik moddalar inson, o'simlik va hayvon organizmlarida ilohiy kuch ta'sirida hosil bo'ladi.

Bu vitalizm (hayot kuchi) nazariyasini kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Vitalizm nazariyasi organik kimyoni rivoglanishiga sezilarli to'sqinlik qildi. Organik birikmalarni sintez qilishga o'rinishlarni chekladi. Ammo, bu nazariya kimyoviy tagribalar asosida tez orada bartaraf etildi.

Nemis olimi **Vyoler** noorganik moddalardan foydalanib 1824 yilda shavel kislotani, 1828 yilda mochevinani sintez qildi. Rus olimi N.N.Zinin 1842 yilda avvallari o'simliklardan olinadigan anilinni sintez yo'li bilan oldi. 1845 yilda nemis olimi Kol'be sirka kislotani, 1854 yilda frantsuz olimi Bertlo yog'larni, 1961 yilda rus olimi A.M. Butlerov birinchi marotaba shakar moddalarni sintez usuli bilan oldi.

Vitalizmning halokati XIX asrning birinchi yarmida organik kimyoning asosiy usuli – organik sintez usulini muvaffaqiyatli rivojlanishiga sabab bo'ldi.

XIX asrning ikkinchi yarmilarida o'simlik, hayvon va inson organizmlarida uchraydigan juda ko'p moddalar sintetik usulda olinib boshlandi. Bu sintezlar natijasida olimlar organik moddalarning olinish jarayonlari kimyoning umumiy qonuniyatlarga bo'ysunishligini aniqladilar.

Dastlab organik kimyoda radikallar nazariyasi vugudga keldi. Bu nazariyaning tarafdorlari (Dyuma, Bertselius, Libix) noorganik birikmalar oddiy radikallardan, organik birikmalar esa murakkab radikallardan (atom yoki atomlar guruhi) tashkil topgan bo'lib, bu radikallar kimyoviy jarayonlar natijasida bir birikma tarkibidan ikkinchi birikma tarkibiga o'zgarishdan o'tadi deb tushuntirdilar. Nemis olimi Libix achchiq danak moyidan foydalanib tarkibida benzoil radikali – $C_6H_5CO\cdot$ bo'lgan benzoil aldegidini C_6H_5CHO ; benzoy kislotani – C_6H_5COOH ; benzoil xloridni C_6H_5COCl va boshqalarni agratib oldi.

Shundan so'ng radikallar nazariyasining o'rnini ko'proq takomillashgan hamda katta tagriba natijalariga asoslangan tiplar nazariyasi egallaydi. Bu nazariyaning tarafdorlari (Gerar, Loran, Dyuma)ning fikriga ko'ra, noorganik birikmalar bilan organik birikmalarni tuzilishlari o'rtasida muayyan o'xshashlik bor. Bu o'xshashlik ularning kimyoviy xossalari ham aks etadi. SHunday qilib, dastlab to'rtta, vodorod xlorid, suv, ammiak va metan tiplari yaratildi. Suvning tipiga barcha kislorod saqllovchi organik birikmalar kiritildi.

XIX asrning 60 yillariga kelib organik kimyoda katta boy materiallar to'plangan edi, nemis kimyog'arlari Kekule va Kolbelar shotlandiyalik olim Ko'per bilan bir vaqtda uglerodning to'rt valentligini, uning o'z-o'zi bilan, metall va metallmaslar bilan ochiq yoki yopiq zanjir hosil qilib birika olishligini, bunda u o'zining bir, ikki, yoki uch valentligini sarflashini isbotladilar. Ko'per kimyoviy birikmalardagi bog'lanishni chiziqcha bilan ifodalashni taklif etadi.

1858 yildan boshlab **A.N.Butlerov** kimyoviy tuzilish nazariyasi ustida ishlay boshladi. Bu nazariyani yaratishda u M.V.Lomonosov va Dal'tonning atomistik va materialistik qarashlariga asoslangan bo'lib, undan quyidagi hulosalar kelib chiqadi:

1. *Molekulada atomlar ma'lum bir izchillikda bog'langanlar; har qanday murakkab molekulaning kimyoviy tabiati undagi atomlarining tabiati, soni, kimyoviy tuzilishiga bog'liq bo'ladi.*
2. *Molekulada atomlar o'zaro doimiy ta'sirda bo'ladilar. Bevosita bog'langan atomlar bir-biriga ko'proq, bevosita bog'lanmaganlari esa kamroq ta'sir etadi.*
3. *Molekulaning fizik va kimyoviy xossalari uning kimyoviy tuzilishiga bog'liq bo'ladi.*
4. *Moddaning xossalarini o'rganish natijasida uning kimyoviy tuzilishini aniqlash mumkin va aksincha uning tuzilishini bilgan holda uning xossalarini aniqlash mumkin.*

Bu nazariya avvalgi barcha mavgud nazariyalardan tubdan farq qilib, izomeriya hodisasini, ko'p nomal'um birikmalarining olinish usullarini tushuntirib bera oldi. Bu nazariya keyinchalik Kekule tomonidan yaratilgan aromatik birikmalarining tuzilish nazariyasi hamda Vant Goff va Lebel' tomonidan yaratilgan molekuladagi atomlarning goylashish nazariyasini stereokimyoviy nazariyalar bilan to'ldirildi. Kimyoviy tuzilish nazariyasining yaratilishi XIX asrning oxirlarida «Organik kimyo» fani va sanoatining gurrirab o'sishiga sabab bo'ldi. Bu davrga kelib organik kimyoning sintetik usullari kimyo sanoatiga kirib kela boshladi.

Yirik kimyogar olimlar, akademik **O.S.Sodiqov, S. Yunusov, M.N.Nabiev, X.U.Usmonov, A.S.Sultonov, Yu.T.Toshpo'latov, M.A.Asqarov, N.R.Yusupbekov, A.B.Qo'chqorov**larning nomi chet-ellarda ham ma'lum.



**Aleksandr Mixaylovich
Butlerov
(1828-1886)**



**Fridrix Vyoler
(1800-1882)**

Diyorimizda tabiiy gaz, neft, paxta, gaz kondensati kabi arzon xom ashyolarning mavjudligi organik kimyo fani va sanoatining rivoglanishiga muhim omil bo'ldi.

Hozirgi kunga kelib organik kimyo fani yuksak daragada rivoglandi. Gonli dunyoning hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega bo'lgan gemin, gemoglobin, xlorofill, vitaminlar, alkaloidlar, antibiotiklar, gormonlar sintez usulida olinmoqda. Nuklein kislotalar to'liq sintez qilib olindi. Ularning oqsil sintezidagi ahamiyati nasl belgilarining saqlanishi va o'tishidagi ahamiyati aniqlandi.

Kimyo fani va sanoatining rivoglanishi natijasida birikmalarni fizik-kimyoviy tekshirishning yadro va elektron para-magnit rezonansi, mass-spektroskopiya, infraqizil spektroskopiya, xromatografiya kabi yangi usullari yaratildi.

Avvallari oylar, yillar davomida bagariladigan ishlar yuqoridagi usullar yordamida bir necha soat yoki daqiqa davomida bagarilishi mumkin.

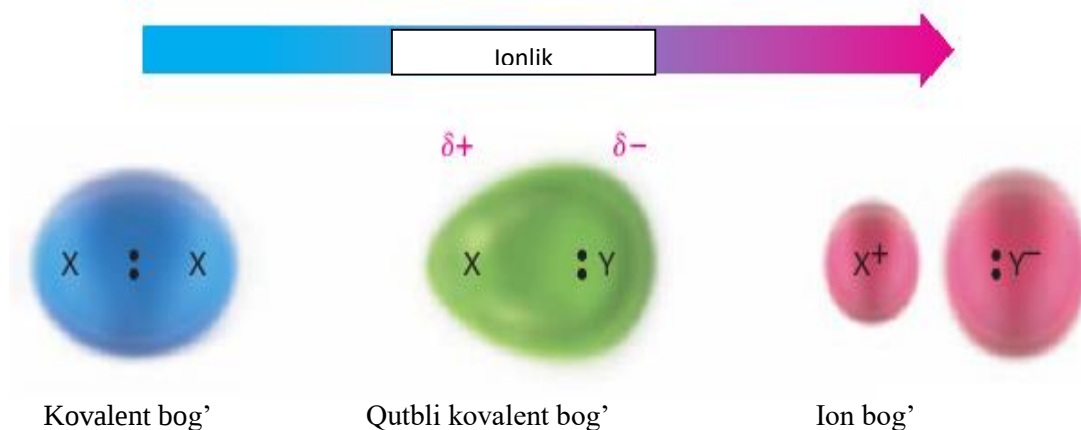
2. Kimyoviy bog'lar. Kovalent bog'ning xarakteristikasi².

Shu davrga qadar kimyoviy bog'larni ion va kovalent turlariga bo'lib o'rganildi.

Masalan, natriy xloridda ion bog' mavjud. Natriy atomi xlorga bitta elektron beradi va $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ ionlari hosil bo'ladi, bu qarama-qarshi ionlar o'zaro elektrostatik tortishuvda bo'ladi.

Etandagi C-C bog'i kovalent tabiatga ega. Natijada bog'ni hosil qilgan ikkita elektron o'zaro ekvivalent uglerod atomlari orasida teng taqsimlanadi (elektronlarning simmetrik taqsimlanishi).

Ko'pincha bog'lar to'la ionli yoki kovalent bo'ladi. Ayrim hollarda esa shu ikki chegara orasidagi bog'lar ham uchraydi. Bunday bog'lar qutbli kovalent bog' deyiladi. Qutbli kovalent bog'da bog'ni hosil qilgan elektronlar bir atom tomonga ko'proq siljiydi (elektronlarning nosimmetrik taqsimlanishi). (rasm 1.1).



rasm 1.1. Kovalentdan iongacha elektronlarning nosimmetrik taqsimlanishi

Bog' kontinumi bog' elektronlarining atomlar orasida notekis taqsimlanishi natijasidir. Grekcha del'ta δ belgisi qisman zaryadni bildiradi. U elektronga boy atom uchun qisman musbat (δ^+) va elektronga tanqis atom uchun esa qisman manfiy (δ^-) qiymatga ega.

Bog'ning qutbliligiga atomlarning elektromanfiylikliklari (EM) har hil bo'lishi sababdir. Elektromanfiylik bu atomning kovalent bo'ldagi juft elektronlarni tortish kuchi. 1.2 rasmda ko'rsatilganidek, elektromanfiylik nisbiy qiymatlarga ega: ftorda eng katta (EM = 4.0) va seziyda eng kichik (EM = 0.7).

Davriy jadvalning chap tomonidagi metallar elektronlarni kuchsiz tortadi va nisbatan kichik elektromanfiylikka ega bo'ladi. Davriy jadvalning o'ng tomonidagi kislorod, azot va galogenlar elektronlarni kuchli tortadi va kattaroq elektromanfiylikka ega bo'ladi.

Organik birikmalar tarkibidagi eng muhim element uglerodning elektromanfiylik qiymati 2.5 ga teng.

Umumiy holda elektromanfiylik davriy jadvalda chapdan o'ngga va yuqoridan pastga tomon ortadi. Uning qiymatlari nisbiydir: F = 4.0, va Cs = 0.7 qizil rangda elektromanfiyligi katta elementlar, o'rtacha qiymatli sariq rangda va yashil rangdagilari kichik elektromanfiylikka ega elementlar keltirilgan.

² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 29-32

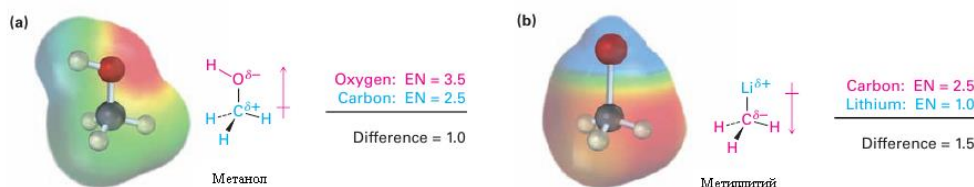
H 2.1																	He
Li 1.0	Be 1.6											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.0	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.1	Rn

rasm 1.2. Elektromanfiylik qiymatlari va yo'nalishlari

Qo'pol qoida sifatida elektromanfiyliklari farqi 0.5 gacha bo'lgan atomlar orasidagi bog` qutbsiz kovalent, bu farq 0.5-2.0 oralig`ida bo'lsa, qutbli kovalent bog`, farq 2.0 dan katta bo'lganida esa ion bog` deb qaraladi.

Masalan, uglerod-vodorod bog`lari nisbatan qutbsiz bog`lardir, chunki C (EM = 2.5) va H (EM = 2.1) elektromanfiyliklar qiymati o'zaro yaqin. Bunga qarama qarshi o'laroq uglerodning elektromanfiyligi kattaroq bo'lgan kislorod (EM = 3.5) va azot (EM = 3.0) kabi elementlar bilan hosil qilgan bog`lari Qutblanadi, ulardagi elektron zichlik ugleroddan elektromanfiyligi katta atom tomon siljigan bo'ladi. Natijada uglerod qisman musbat zaryadga ( $\delta^+$ ) va elektromanfiyligi katta atom qisman manfiy zaryadga ( $\delta^-$ ) ega bo'ladi. Bunga  $\text{CH}_3\text{OH}$  metanoldagi C-O bog`i misol bo'ladi (1.3a rasm).

Uglerodning elektromanfiyligi kichik element bilan hosil qilgan bog`larida uglerod qisman manfiy ( $\delta^-$ ) zaryadli, boshqa atomlar esa qisman musbat ( $\delta^+$ ) zaryadli bo'ladi. Bunga  $\text{CH}_3\text{Li}$  metillitidagi C-Li bog`i misol bo'ladi (1.3.b Rasm).



1.3 rasm. Qutbli kovalent bog`lar.

(a) Metanol, CH_3OH , qutbli C-O kovalent bog`ga ega, (b) metillitiiy,  $\text{CH}_3\text{Li}$ , qutbli C-Li kovalent bog`ga ega.

Kompyuter yordamida chiqarilgan elektrostatik potencial haritalarida hisoblab topilgan zaryad taqsimlanishi ranglar yordamida ko'rsatiladi, qizil (elektronga boy; δ^-) dan ko'kga qadar (elektronga tanqis; δ^+).

E'tibor beringki, 1.3 rasmlarda keltirilgan metanol va metillitiiy tasvirlaridagi strelkalar bog` qutblanishi yo'nalishini ko'rsatadi. Elektronlar strelka yo'nalishi bo'ylab siljiydi deb qabul qilingan. Strelkning dum qismi (+ belgi kabi) elektron tanqis δ^+ va uning bosh qismi elektronga boy δ^- tomonni ifodalaydi.

Ta'kidlash lozimki, 1.3 rasmdagi molekulalardagi hisoblangan elektron zichlik taqsimlanishi elektrostatik potensial haritalari yordamiga vizual ko'rinadi. Bunda elektronga boy sohalar qizil (δ^-) va elektron tanqis sohalar ko'k (δ^+) rangda berilgan. Metanoldagi kislorod qisman manfiy zaryadli bo'ladi va u qizil rangda ko'rsatilgan, uglerod esa qisman musbat zaryadli bo'lib, ko'k-yashil rangda tasvirlangan. Metillitiiyda litiiy qisman musbat zaryadli (ko'k), uglerod va vodorod atomlari esa qisman manfiy zaryadli bo'ladi (qizil).

Elektron potensiallar haritalari foydali bo'lib, ular molekulalardagi elektronga boy va elektronga tanqis atomlarni bir qarashda farqlash imkonini beradi.

Biz butun matn davomida bunday haritalardan ko'plab foydalanamiz va ko'pgina misollarda kimyoviy reaksiya qobiliyat va elektron tuzilish orasidagi o'zaro bog`liqlikni ko'ramiz.

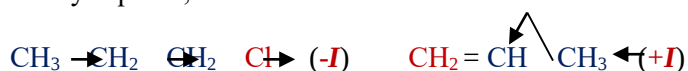
Atomning bog`ni qutblantirish qobiliyati haqida gap ketganida biz induktiv effekt tushunchasini qo'llaymiz.

Induktiv effekt qo'shni atomlarning elektromanfiyliklari ta'sirida elektronlarning s-bog` bo'ylab siljishini sodda tasvirlaydi. Litiiy va magniy kabi metallar elektron beruvchi induktiv ta'sirga, kislorod va azot kabi metallmaslar esa elektron tortuvchi induktiv ta'sirga ega bo'ladi.

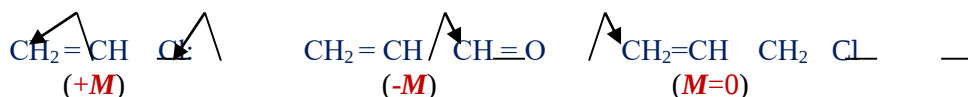
Induktiv effekt reaksiya qobiliyatini tushunishda katta ahamiyatga ega bo'lib, biz uni turli kimyoviy jarayonlarni tushuntirishda keng qo'llaymiz.

3. Induktiv va mezomer effektlar³.

Elektron bulutlarining σ -bog' bo'yicha siljishiga **induktiv effekt** deyiladi va **I** harfi bilan belgilanadi. Induktiv effekt asosan birikmada elektromanfiylik vujudga kelganda ya'ni tarkibida elektromanfiy element bo'lsa yoki uglerod atomlarining gibridlanish turi har xil bo'lganda namoyon bo'ladi. Induktiv effekt musbat (**+I**) yoki manfiy (**-I**) bo'lishi mumkin. Agar o'rinbosar elektron bulutlarni o'ziga tortsa, uglerod atomlaridagi elektron zichlikni kamaytirsas, uning effekti manfiy induktiv effekt deyiladi (**-I**). O'rinbosar o'zidan elektronlarni itarsa, uning effekti musbat induktiv bo'ladi (**+I**). Induktiv effekt 4-ta uglerod atomidan so'ng o'z ta'sirini yo'qotadi, so'nuncha bo'ladi.



Mezomer effekt deb, ta'sirlashgan sistemada o'rinbosarning ta'siri π -bog'lar sistemasi bo'yicha uzatilishiga aytiladi. Mezomer effekt quyidagi hollardan biri ro'yobga chiqqanda sodir bo'ladi: a) qo'shbog'lar bitta oddiy bog'dan keyin navbatlashib kelganda (π, π -ta'sirlashuv) va b) qo'shbog' va o'zida bir juft elektronga ega bo'lgan element tutgan birikmalarda (π, π -ta'sirlashuv).

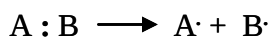


Induktiv va mezomer effektlar birikmada alohida emas, balki birgalikda ham namoyon bo'lishi mumkin.

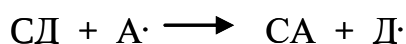
Kimyoviy jarayonlar vaqtida turli oraliq moddalarni hosil bo'lish yo'li kimyoviy jarayon mexanizmi deyiladi. Ko'p organik reaksiyalar molekular, molekular bilan ionlar, molekular bilan erkin radikallar orasida sodir bo'ladi.

Reaksiyaga kiruvchi molekular Reaksiya vaqtida quyidagicha parchalanishi mumkin:

Gomolitik parchalanish: Bunda molekulani tashkil etuvchilarni A va V deb faraz qilsak, ular orasida bog' hosil qilishda ishtirok etadigan elektron gufti ikki tashkil etuvchi (molekula) o'rtasida bo'linadi, ya'ni



Buning natijasida A va V erkin radikallar hosil bo'ladi. Agar A va B reaksiyaga kirishayotgan CA molekula bilan quyidagi sxema bo'yicha ta'sir etsa

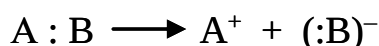


bunday reaksiyani radikal almashinish mexanizmi bilan boruvchi Reaksiya deyiladi va R^* bilan belgilanadi.

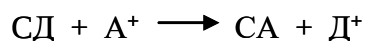
Erkin radikalli reaksiyalar yorug'lik, yuqori harorat, turli birikmalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan radikallar ta'sirida tezlashadi.

Erkin radikallarni oson biriktirib oladigan birikmalar gidroksinon (**difenilamin**) ta'sirida sekinlashadi: qutblanmagan erituvchilar yoki bug' fazada boradi; ko'pchiligi o'z-o'zidan tezlashadigan va zanjirli xususiyatga ega.

Geterolitik parchalanish: Bunda A va V tashkil etuvchilar orasidagi umumiy elektron guftini shu tashkil etuvchilardan biri tortib oladi. Natijada, elektron guftini tortib olgan tashkil etuvchi manfiy, o'z elektronini bergan tashkil etuvchi esa musbat zaryadga ega bo'ladi:



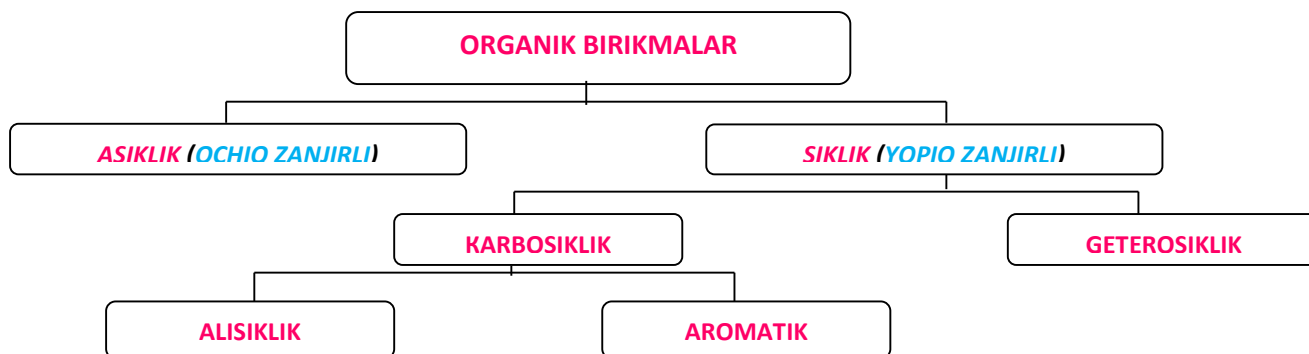
Musbat zaryali ion (A) ni elektrofil (elektronni yoqtiraman) agent deyiladi. Quydagi sxema bilan boruvchi reaksiyani elektrofil almashinish Reaksiyasi deyiladi va S_E belgisi bilan belgilanadi.



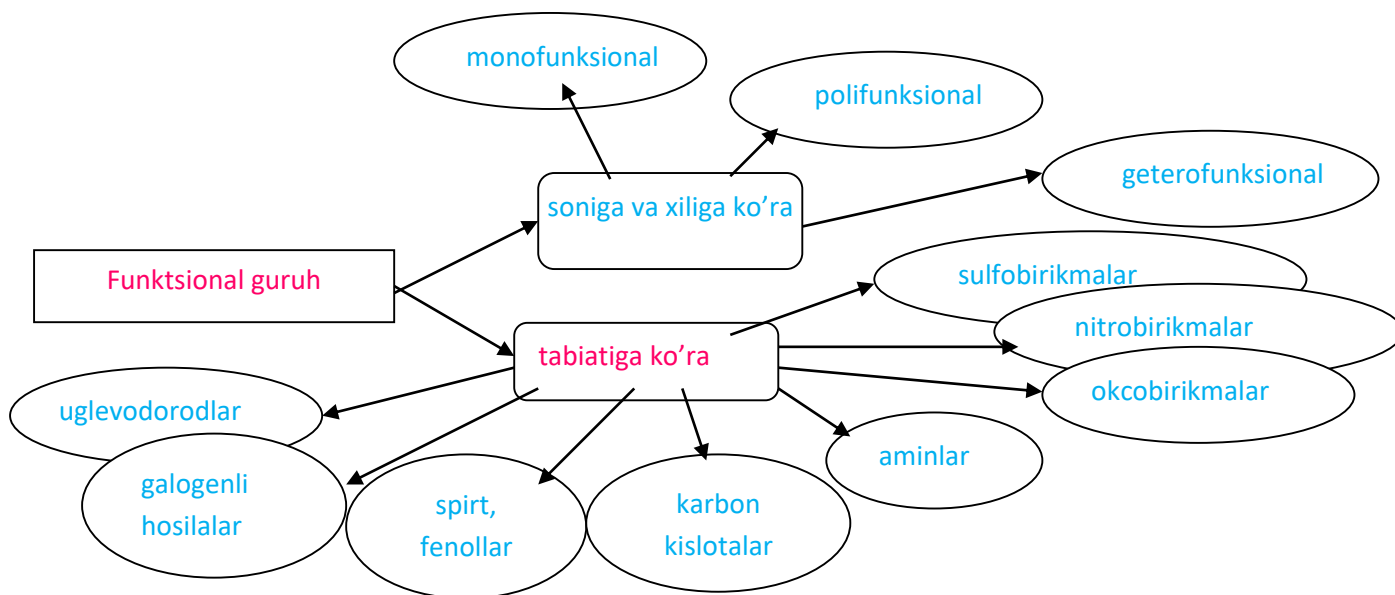
4. Organik birikmalarning turkumlanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi

Hozirgi davrda 10 milliondan ortiq organik birikmalar mavjud bo'lib, har yili taxminan 200 mingdan ortiq yangi organik birikmalar olinadi. Organik birikmalarning xossalarini mukammal o'rganish uchun ular ikki belgisiga ko'ra turkumlanadi: a) *uglerod zanjirining tuzilishiga ko'ra* va b) *funksional guruh tabiatiga va soniga ko'ra*.

Uglerod zanjirining tuzilishiga ko'ra turkumlanishi:



Organik birikmalarning funksional guruh tabiatiga va soniga ko'ra turkumlanishi:

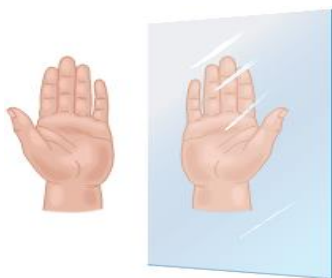


5. Organik birikmalarning fazoviy izomerlar⁴

Glyukozaning glikogenga aylanishini glikogen sintaza katalizlaydi.

Siz chapaqaymisiz yoki o'naqay, albatta buni o'ylab o'tirishga sizning vaqtingiz yo'q. Lekin qo'lning qaysi biri ko'proq ishlashi muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, agar siz oynaga chap qo'lingizni ko'rsatgangiz oynada o'ng qo'l aksini ko'rish mumkin.

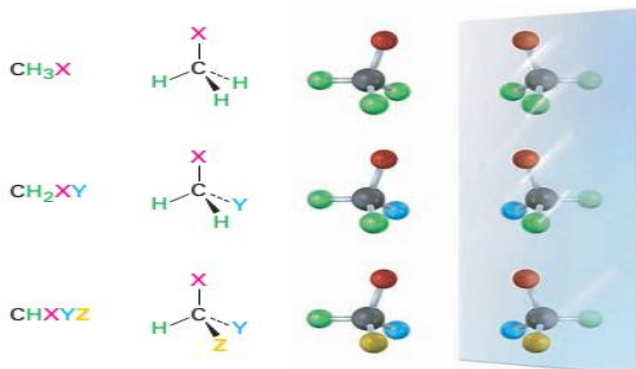
⁴ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 113-118



Chap qo'l O'ng qo'l

Bizning organizmdagi aminokislotalar, uglevodlar, nuklein kislotalar va boshqalar ham qo'lga ega.

5.1 rasmga nazar solsak, u erda CH_3X , CH_2XY va CHXYZ tipdagi molekularlar keltirilgan. Chap tomonda molekularlar va o'ng tomonda esa ularning oynadagi aksi ifodalangan. CH_3X va CH_2XY molekularining oynadagi aksi bilan bir hil, shu sababdan ularning qo'li yo'q. Ammo CHXYZ molekulasini oynadagi aksi bilan bir hil emas.

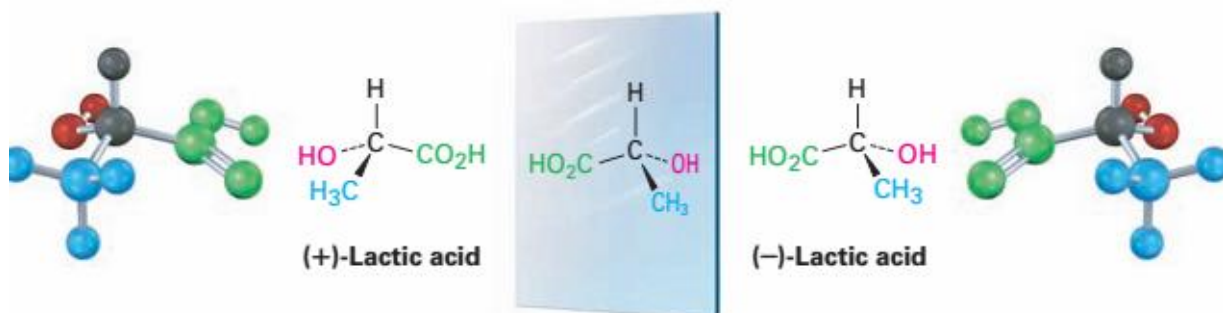


rasm 5.1. Tetraedrik uglerod atomlari va ularning oynadagi akslari

Oynadagi aksi bilan bir hil bo'lmagan stereoisomerlar enantiomerlar (yunon. Enantio -qarama qarshi) deb ataladi. Enantiomerlar huddi chap va o'ng qo'lga o'hshashadi. Masalan, sut kislotasi (2-gidroksipropan kislotasi) ning markaziy uglerod atomi to'rt hil atomga ega bo'lgani uchun u ikki hil enantiomer shaklida bo'ladi. Ularning ikkovi ham sutda bo'ladi, ammo faqat (+) sut kislotagina muskullarda hosil bo'ladi.



Sut kislotasi: umumiy formulasi CHXYZ bo'lgan molekula



(+)-sut kislotasi

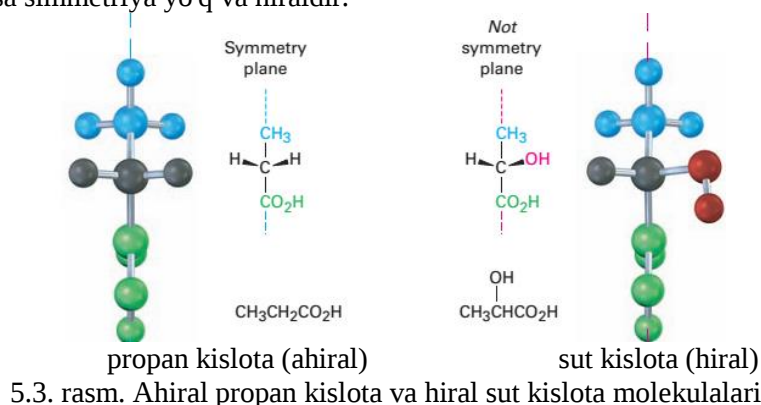
(-)-sut kislotasi

rasm 5.2. molekullardagi qo'llarga sabab: hirallik

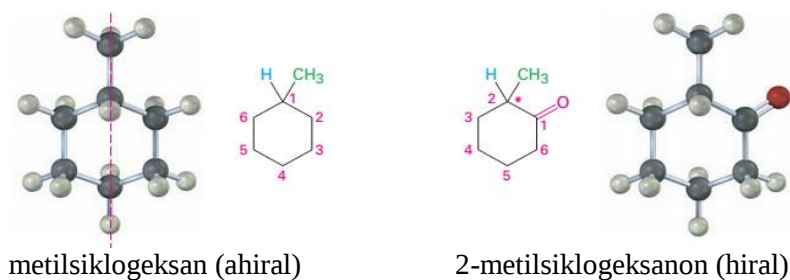
Siz qanchalik urinmang (+)-sut kislotasi (-)-sut kislotasi bilan mos kelmaydi. Agar ikkita guruh mos kelsa, masalan -H va - CO_2H , ammo qolgan ikki guruh mos kelmaydi.

Oynadagi aksi bilan bir hil bo'lmagan molekula hiral (kiral, yunon. "qo'l") deb ataladi. qanday qilib berilgan molekula hiral yoki emasligini aniqlash mumkin? Agar molekula simmetriya yuzasiga ega bo'lsa, unda

u hiral emas. Har qanday konformaiyada simmetriya yuzasi bo'lsa, u oynadagi aksi bilan mos tushadi va shu sababdan nohiral, yoki ahiral bo'ladi. 5.3 rasmda ko'rsatilganidek, propan kislota simmetriya yuzasiga ega va ahiral, sut kislota esa simmetriya yo'q va hiraldir.



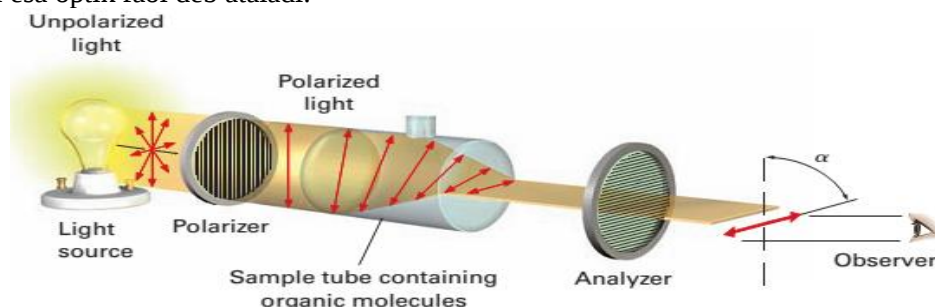
Hirallik mavjud bo'lishi uchun, shuningdek, tetraedrik uglerod atomi to'rt turli atom bilan bog'langan bo'lishi zarur va bu atom hirallik markazi, ba'zan stereocentr, assimetrik markaz va stereogenetik markaz deb ataladi. quyida yana bir stereoizomeriyaga misol bo'lib, unda metil siklogeksan va 2-metilsiklogensanonlar ko'rib chiqiladi. Simmetrik yuza



Agar e'tibor bergan bo'lsangiz, $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_3$, $\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{C}$, CC bog'lari hiral markaz bo'la olmaydi (nima sababdan?).

19 asrda fransuz fizigi Jan-Batist Biot tabiatdagi yuza-qutblangan yorug'likni o'rganayotganida hirallik topilgan. Elektromagnit to'lqinlardan tashkil topgan nur o'z yo'lida turli burchak ostida harakat qiladi. Agar nur polarizatoridan o'tkazilsa, unda yorug'lik to'lqini bitta yuzada osciyalatorlanadi, ya'ni qutblanadi. Boshqa yuzadagi yorug'lik to'lqinlari bloklanadi.

Biot o'z tajribasida yorug'lik oqimini shakarga o'hshash, kamforadan o'tkazdi va bunda yuza qutblanishi burchakka aylanishini kuzatdi. Barcha organik moddalar bunday hossa ko'rsatmaydi, ko'rsatganlari esa optik faol deb ataladi.



5.3 rasm. Polyarimetrlarning shematik ko'rinishi

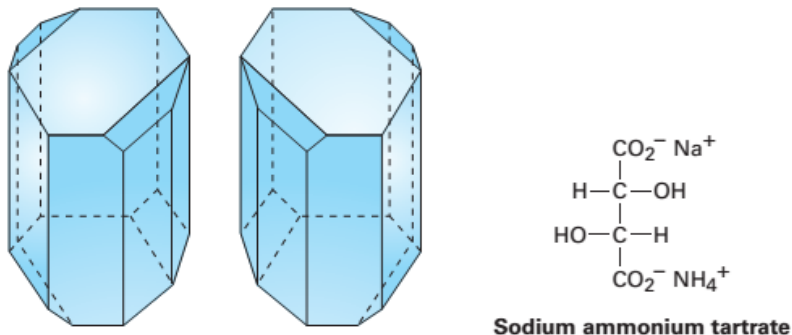
Aylanishning o'z atamallari mavjud: soat strelkasi bo'yicha aylansa dextrorotatory, soat strelkasiga qarshi aylansa levorotatory deb ataladi. Aylanish qiymati polyarimetrik tajribada nechta optik faol moddadan nur o'tganiga bog'liq. Bu qiymat o'z navbatida na'muna konsentratsiyasi va na'muna uzunligiga bog'liq. Agar konsentratsiya doimiy bo'lib, ammo na'munani ikki baravar ko'paytirsak, aylanish ham ikki baravar ortadi.

Bunda topilgan natijalar $[\alpha]_D$ deb ataladi va har bir optik faol modda uchun mahsus qiymatga ega bo'ladi. Ba'zi ma'lumotlar 5.1 jadvalda keltirilgan.

1848 yilgacha Biotdan so'ng optik faollik bo'yicha ozgina ishlar qilindi, vinodan olingan tartrat kislota kristallarini Lyuis Paster o'rgandi. Aniqlanishicha, 280 C dan past temperaturada natriy ammoniy tartratning konsentrlangan eritmasi kristallansa ikki hil turli kristallar olindi.

Paster ushbu tajriba ustida diqqat bilan ishlab, ushbu ikki kristallarni ikki trubaga ajratishga muvaffaq bo'ldi, va ularning biri "o'ng qo'lli" ikkinchisi esa "chap qo'lli" ekani ma'lum bo'ldi.

Pastering ishiga ko'ra, enantiomerlarni ba'zida optik izomerlar deb ataladi, ya'ni bir hil fizik hossalarga ega, masalan suyuqlanish va qaynash temperaturasi bir hil, ammo yassi qutblangan yorug'likni burishi bilan farqlanuvchi molekullar.



Natriy ammoniy tartat

5.4. rasm. Paster tomonidan olingan natriy ammoniy tartrat kristallarining tuzilishlari

Stereokimyo haqidagi ma'lumotni moddaning uch o'lchamli tuzilishi beradi. Buni aniqlaydigan ketma-ketlik Kan-Ingold-Prelog qoidalari deb ataladi.

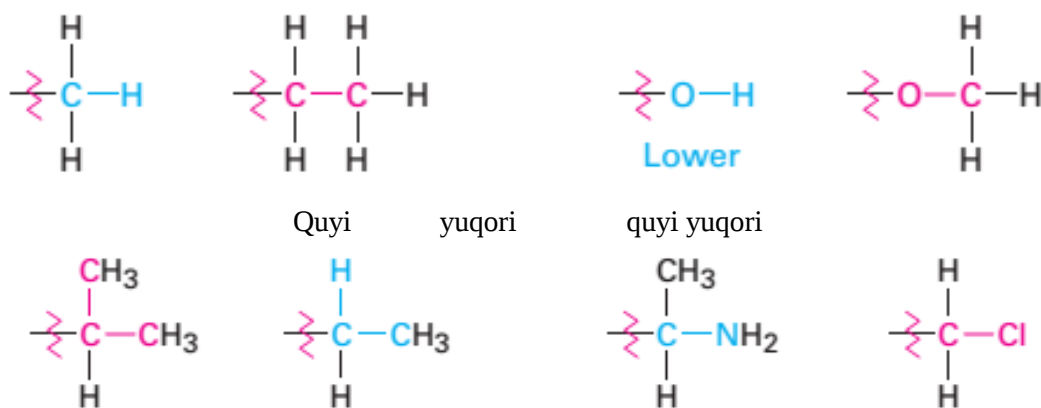
1 qoida. To'rt hil atomga ega hiral markazga qarang va ularni atom nomeriga ko'ra belgilab chiqing. Eng yuqori noierli birinchi bo'ladi va eng kam nomeri ohirgi bo'ladi. quyida organik moddalarda ko'p uchraydigan atomlarning ketma-ketligi keltirilgan:

Atom nomeri 35 17 16 15 8 7 6 (2) (1)

Yuqori kattalik Br > Cl > S > P > O > N > C > ^2H > ^1H quyi kattalik

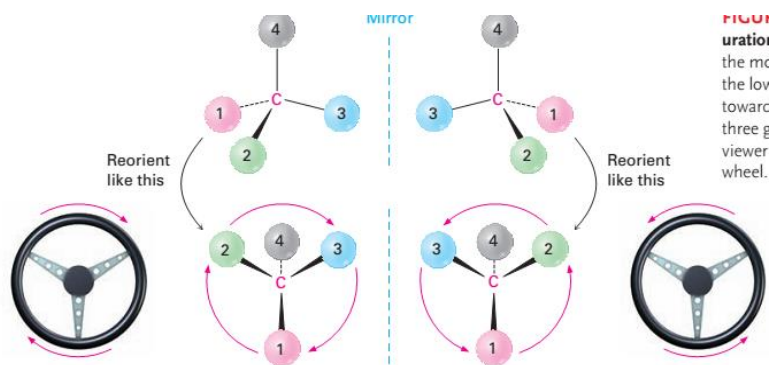
2 qoida. Agar bittada atomlarning kattaligini aniqlash qiyin bo'lsa, unda hiral markazga bog'langan to'rt atom orasidagi farqni topishga harakat qiling.

3 qoida. Oddiy bog'li atomlar soniga ko'p bog'li atomlar soni ekvivalent



Yuqori quyu, quyi yuqori

Xiral markazga birikkan atomlarni kattaligi bo'yicha belgilab olganimizdan so'ng, eng quyisini (4) bizdan uzoqda deb hisoblaymiz. So'ng qolgan uch atomga qaraymiz, va ularni rul ko'rinishida tasvirlaymiz (5.7 rasm). Agar ikkinchi ugleroddan uchinchi uglerodgacha kattaligi bo'yicha (1 → 2 → 3) strelka chizsak va bunda u soat strelkasi bo'yicha harakatlansa, unda hiral markaz *R konfiguratsiyaga* (lotin, rectus - "o'ng") ega deb hisoblaymiz. Agar strelka 1 → 2 → 3 soat strelkasiga qarshi aylansa, unda hiral markaz *S konfiguratsiyaga* (lotin, sinister - "chap") ega deb hisoblanadi.

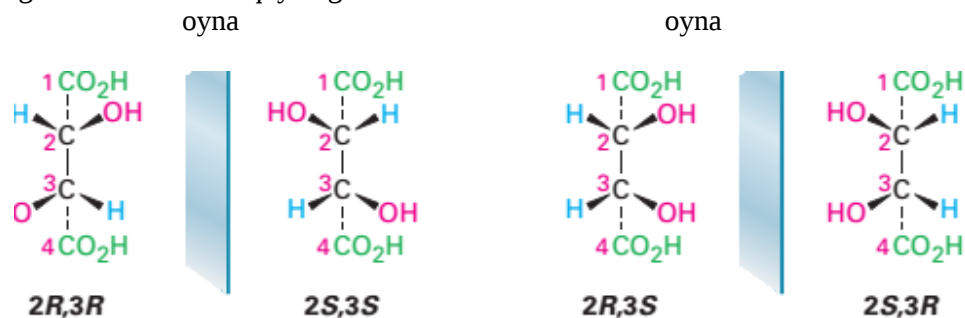


5.5. rasm. Xiral markaz uchun konfiguratsiyani belgilash

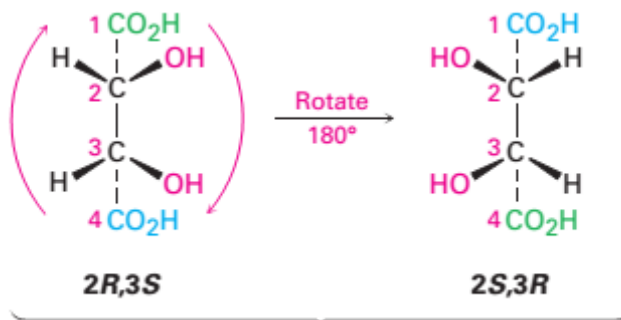
(rulning o'ngga aylantirish) R konfiguratsiya S konfiguratsiya (rulning chapga aylantirish)

Albatta savol tug'ilishi mumkin, qanday qilib biz ularning absolyut konfiguratsiyasini aniqlaymiz, R va S konfiguratsiyalar absolyut konformatsiyaga qanchalik mos keladi? Biz molekulani o'zini ko'rmaganimizdan keyin, qanday qilib R konfiguratsiya levorotatoriya sut kislotaga mos kelishini bilishimiz mumkin. 1951 yilda rentgeno-difraksiya analiz kashf etilganda ushbu muammo hal etildi. Bu analiz natijalariga asoslanib ta'kidlash mumkinki, R, S konfiguratsiyalar absolyut qiymatga mos keladi.

Keling, Paster ishlatgan yana bir stereoizomer birikma tartrat kislotaga, hiral markazi birdan ortiq, nazar solaylik. Uning to'rt stereoizomeri quyidagicha bo'lishi kerak:

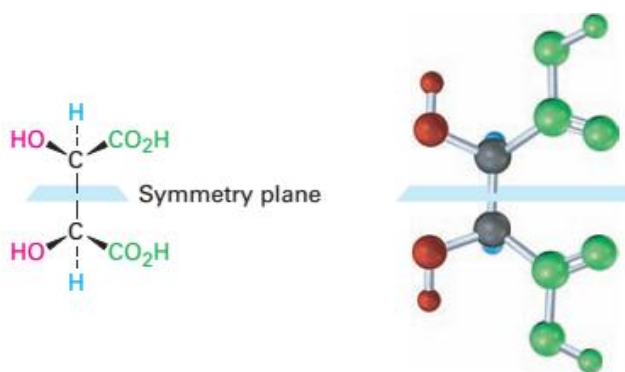


2R, 3R va 2S, 3S tuzilishlar oynadagi izomerlar va ular enantiomerlar juftligini ko'rsatishadi, 2R, 3S va 2S, 3R stereoizomerlar ham oynadagi izomerlardir, va ularni 180° ga aylantirsak bir hil bo'lishadi.



Bir hil

5.6 rasmga nazar solsak, bu modda hiral markazlarga ega ekanligi, ammo simmetrik yuzaga ega bo'lganligi uchun u ahiraldir. Demak, hiral markazlari bor, ammo simmetriya yuzasiga ega moddalarni mezo birikmalar deb ataymiz. Shu sababdan, tartrat kislotaning to'rt stereoizomeridan uchta enantiomerlarni va qolgan bittasi mezo birikmani hosil qilishadi.



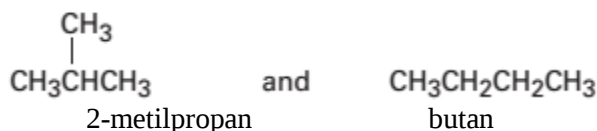
5.6 rasm. Mezo tartrat kislotaning simmetriyasi

Ushbu uch stereoizomerning fizik hossalari 5.3 jadvalda keltirilgan. (+) va (-)- tartrat kislotalar bir hil suyuqlanish, qaynash temperaturalariga, eruvchanlikka va zichliklarga ega, ammo ularning yassi qutblangan yorug'likning burish qiymatlari turlicha. Ammo mezo izomer ulardan farqli ravishda turli fizik hossalarga ega bo'lishadi.

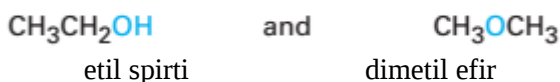
Bundan oldingi bo'limlarda biz turli izomerlanishlarni ko'rib chiqqan edik, ular orsaidagi bog'liqlikni ko'rsak. Bu erda asosan ikki hil izomerlanish uchraydi: skelet izomeriyasi va stereoizomeriya.

Skelet izomeriyasida (3-2 bo'lim) atomlar turlicha birikadi.

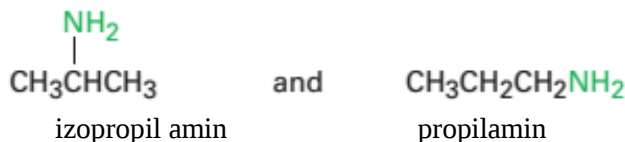
Turli uglerod skeletlari



Turli funksional guruhlar



Funksional guruhlarining joylashuvi



1. Radikallar nazariyasining ijobiy tomonlari va kamchiliklarini izohlab bering.
2. Organik moddalar tuzilishi haqidagi hozirgi zamon nazariyasining mohiyati nimalardan iborat?
3. Kimyoviy bog'lanishning qaysi turlarini bilasiz? Kovalent bog' tabiatini misollarda izohlang.
4. Uglerod atomining organik birikmalar hosil qilishidagi sp^3 , sp^2 , sp – gibridlanishning vujudga kelishi xaqida nimalarni bilasiz?
5. Organik moddalardagi izomeriya xodisasining qanday turlarini bilasiz? Misollarda izohlang.
6. Karbozanjir uzilmasdan boradigan reaksiya turlariga misollar keltiring.
7. Karbozanjir uzilishi bilan boradigan reaksiyalarga qaysi reaksiyalar kiradi?
8. Radikal va ionli reaksiyalar deb qanday reaksiyalarga aytiladi? Misollar keltiring.
9. Organik reaksiyalar noorganik reaksiyalardan nimalar bilan farq qiladi?
10. Organik birikmalar tuzilishi haqidagi tiplar nazariyasi nimadan iborat? Siz qaysi tiplarni bilasiz? Misollar keltiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for students*



2-MAVZU: ALIFATIK (TO'YINGAN VA TO'YINMAGAN) UGLEVODORODLAR

Rega:

1. Uglevodorodlardning tasnifi va turkumlanishi.
2. To'yingan uglevodorodlar.
 - 2.1. Alkanlar – tuzilishi, nomlanishi, olinish usullari, kimyoviy xossalari. Radikal o'rin olish reaksiyasi, mexanizmi.
 - 2.2. Sikloalkanlar – tuzilishi, nomlanishi, olinish usullari, kimyoviy xossalari.
3. To'yinmagan uglevodorodlar - alkenlar, alkadienlar, alkinlar.

Tayanch so'z va iboralar

Uglevodorodlar, asiklik, karbosiklik uglevodorodlar va ularning hosilalari kimyosi, to'yingan uglevodorodlar, metan, kreking, piroliz, gidrogalogenlash, Markovnikov qoidasi, «pereoksid effekti», gidratatsiya, Vagner reaksiyasi, ozonid, polimerlanish, etilen, atsetilen.

1. Uglevodorodlardning tasnifi va turkumlanishi.

Uglevodorodlar deb uglerod va vodoroddan tashkil topgan organik birikmalarga aytiladi. Uglerod-uglerod orasidagi bog'lanishining xarakteri va uglerod bilan vodorodlar miqdoriy nisbatiga qarab ular to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarga bo'linadilar.

2. To'yingan uglevodorodlar⁵

2.1. Alkanlar

Eng oddiy organik birikmalar uglevodorodlardir. Molekulacidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan bog'langan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan uglevodorodlar **alkanlar** deyiladi.

⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 104-129

CH_4
Metan CH_4

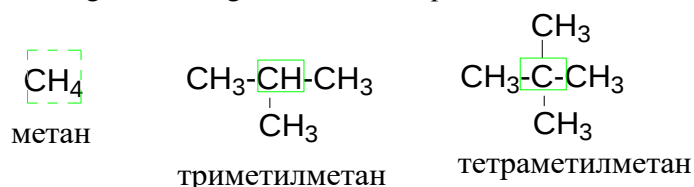
CH_3CH_3
Etan C_2H_6

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
Propan C_3H_8

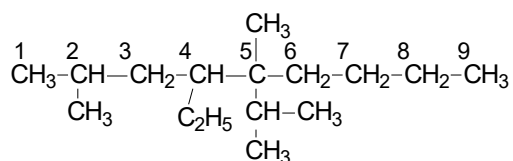
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Butan C_4H_{10}

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$
Izobutan C_4H_{10}
(2-metilpropan)

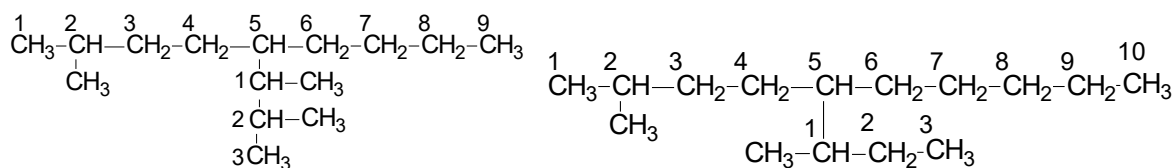
Ratsional nomlash: barcha alkanlar gomologik qatorning dastlabki vakili metanning bitta yoki bir necha vodorodini boshqa radikallarga almashingan hosilasi deb qaraladi:



4. Alkan molekulasida turli o'rinbosarlar bo'lib, ular uglerod atomlarining soni va tarmoqlanish darajasi bilan farq qilsa, alkanni nomlashda o'rinbosarlar alfavit bo'yicha nomlanadi.



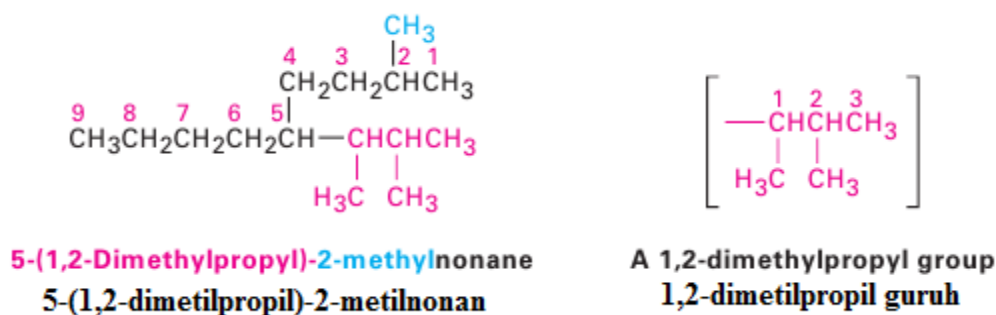
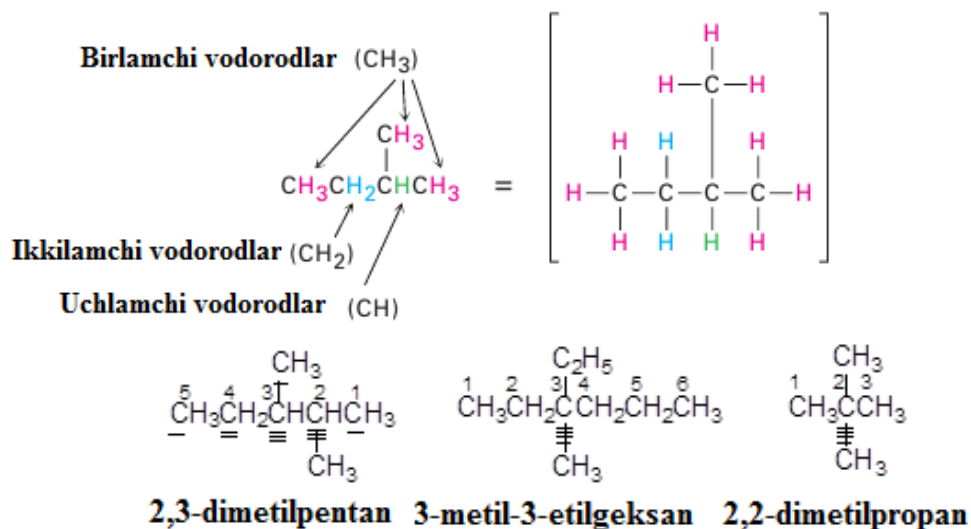
5. Alkaning tarmoqlangan uzun zanjiri nomerlanadi, nomerlash uglevodorod asosiy zanjiri bilan bog'langan uglerod atomidan boshlanadi. O'rinbosar nomi qavs ichida yoziladi:



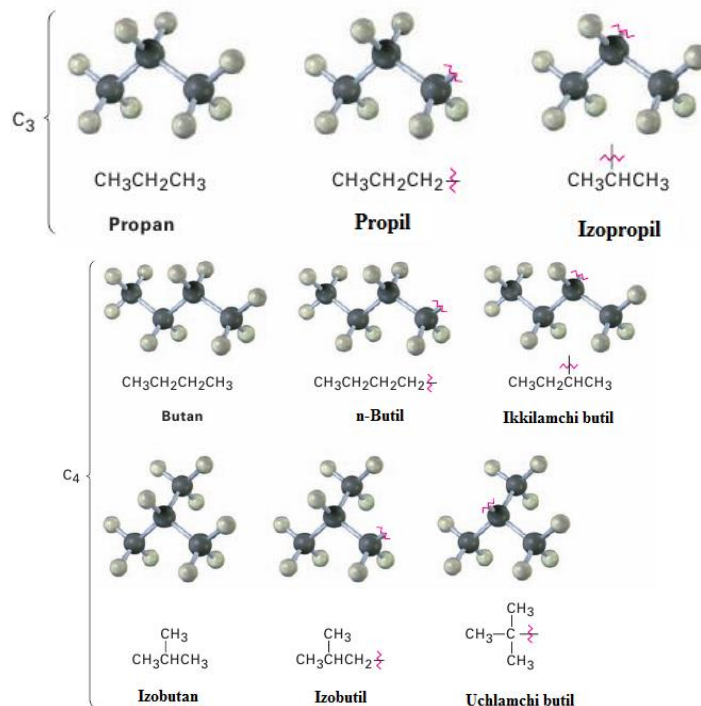
5-(1-metilpropil)dekan, 5-ikkilamchi-butil-2-metil dekan

20

Uglerod atomlari birlamchi (-), ikkilamchi (=), uchlamchi ($\equiv$) va to'rtlamchi ($\equiv$) bo'ladi. Bitta uglerod bilan bog'langan uglerod atomiga *birlamchi*, ikkita bilan bog'langaniga *ikkilamchi*, uchta bilan bog'langan bo'lsa *uchlamchi* va to'rtta bilan bog'langan bo'lsa *to'rtlamchi* uglerod atomi deyiladi. M-n:



Alkan molekulasidan bitta vodorod tartib olinsa, alkil radikalni hosil bo'ladi⁷: Alkil radikalining nomi alkanning *-an* qo'shimchasini *-il* qo'shimchasiga almashtirib hosil qilinadi.



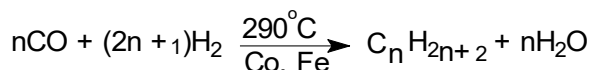
⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 116-121

Alkanlarni olish usullari

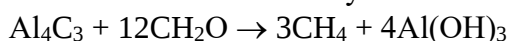
1. Alkanlar asosan tabiiy manbalardan va sintez usuli bilan olinadi. Alkanlarning asosiy manbai neft va tabiiy gazdir. Tabiiy gaz 95-98 % metan, 2-5% etan, propan, butandan iborat bo'ladi. Neftni qayta ishlab alkanlarni aralashmasi olinadi.

2. Toshko'mir yoki qo'ng'ir ko'mirni vodorod bilan molibden, volfram va nikel metallarining oksidlari va sulfidlari ishtirokida 450-470°C, 300 atm bosimda gidrogenlanadi. Buning natijasida alkanlar va sikloalkanlar hosil bo'ladi.

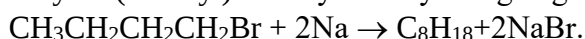
3. Fisher-Tropsch usuli. Uglerod(II)- yoki (IV)-oksidi kobalt va temir katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



3. Karbidlardan olish. Ayrim karbidlarga suv ta'sir ettirib metan olinadi:



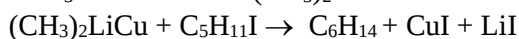
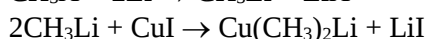
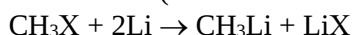
4. Vyurs (1855 y.) reaksiyasi bo'yicha galogenalkanlardan olish:



Bu usul bilan juft uglerod atomi tutgan alkanlarni olish yaxshi unum bilan boradi. Toq sonli uglerod atomi tutgan alkanlarni har xil galogenalkanlardan olinganligi sababli alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

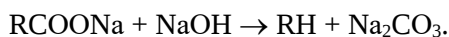


Bunday reaksiyani litiy metali va mis tuzlari ishtirokida efir eritmasida olib borilsa, yuqori unum bilan alkan hosil bo'ladi (Kori-Xaus reaksiyasi):

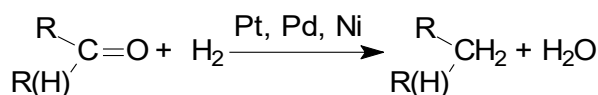
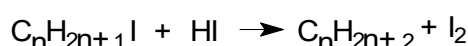
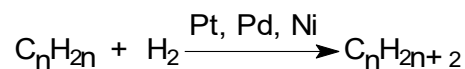


Galogenalkanlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati va reaksiya unumi quyidagi qatorda o'zgaradi: $\text{RX} (\approx 100\%) > \text{R}_2\text{CHX} (50\%) > \text{R}_3\text{X} (30\%)$

6. Kislota tuzlaridan olish

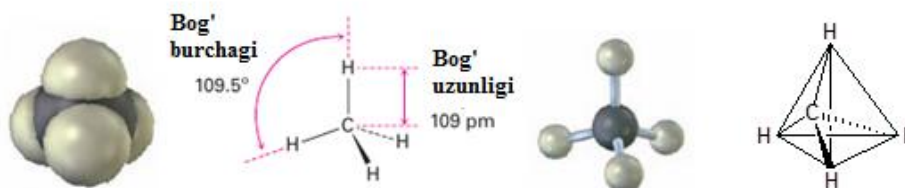


7. Organik birikmalarni qaytarib olish:

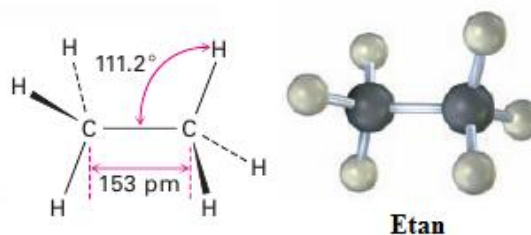


Fizik xossalari. CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} -gaz moddalar. C_5H_{12} dan to $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ gacha suyuq, $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ dan boshlab qattiq moddalar. Ular suvda erimaydi. Uglerod atomlari bir chiziqli yotmaydi. n-Alkanlar izoalkanlardan mochevina va tiomochevina yordamida ajratiladi.

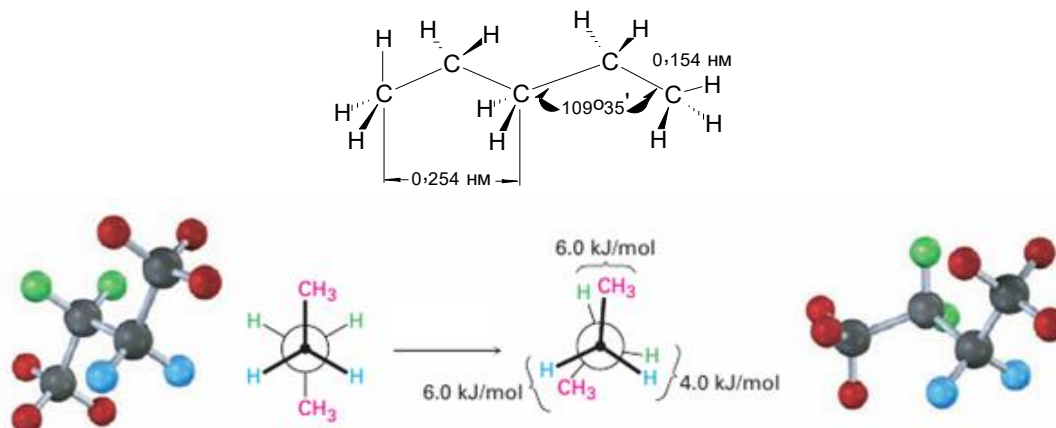
Kimyoviy xossalari. Alkanlarda uglerod atomlari sp^3 gibridlanish holatida bo'ladi. Uglerodning 4 ta sp^3 gibridlangan orbitalari to'rtta vodorodning 1s orbitali bilan qoplanadi va σ -sigma bog'larni hosil qiladi. Gibridlangan orbitalarning uchlari to'g'ri tetraedrning uchlariga yo'nalgan bo'ladi va ular orasidagi burchak $109^\circ 28'$ ga teng. C-C bog'ining uzunligi 0,154 nm va C-H bog'i 0,109 nmga teng. Metan molekulasini tetraedr ko'rinishida bo'lib, uning uchlarida vodorod atomlari joylashgan va burchak $109^\circ 28'$ ga teng⁸:



⁸ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 42

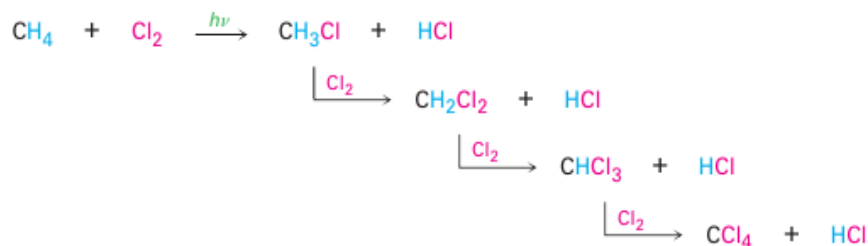


n-Alkanlarning molekulasida uglerod atomlari ko'p bo'lsa, ularning tuzilishi siniq chiziq ko'rinishida bo'ladi va uglerod atomlari tekislikda quyidagicha yotadi⁹:

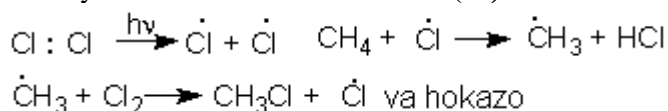


Alkanlarni parafinlar ham deyiladi. Ular kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar tasiriga chidamli, ammo nur, harorat tasirida reaksiyaga kirishadi.

Galogenlash. Alkanlar fluor bilan shiddatli, xlor bilan nur tasirida reaksiyaga kirishadi. Bromlash qizdirish bilan nur tasirida boradi. Metanni xlorlash nur yoki qizdirish bilan boradi¹⁰:

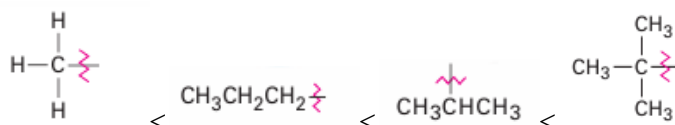


Reaksiya radikal mexanizmida boradi (S_R):

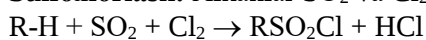


Tarmoqlangan zanjir tutgan radikallar barqaror bo'ladi. Ulardagi juftlashmagan elektron boshqa atom va guruhlarning +I va fazoviy tasirida delokallashadi.

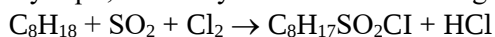
Radikallarning barqarorligi quyidagi qatorda ortib boradi:



Sulfoxlorlash: Alkanlar SO_2 va Cl_2 bilan UV-nur tasirida reaksiyaga kirishadi.



Ayniqsa, molekulyar massasi katta bo'lgan alkanlarni sulfoxlorlash amaliy ahamiyatga ega:



Nikolay Nikolayevich SEMYONOV
(1896-1986)

⁹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 127

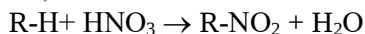
¹⁰ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P123

Hosil bo'lgan alkan sulfoxloridlar terini oshlashda va alkilsulfonatlar-yuvish vositalari olishda ishlatiladi.

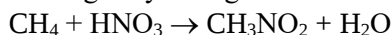
Sulfooksidlash: Alkanlar SO_2 va O_2 bilan UB-nur tasirida reaksiyaga kirishib alkansulfon kislotalarni hosil qiladi:



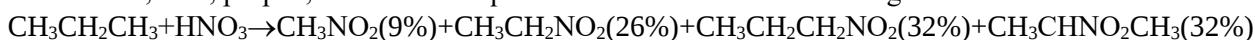
Nitrolash. Alkanlar suyultirilgan nitrat kislota (Kononov usuli, $140-150^\circ\text{C}$) yoki azot oksidlari bilan qizdirilsa, nitrobirikmalarni beradi:



Metanga suyultirilgan nitrat kislota tasir ettirilganda deyarli faqat nitrometan hosil bo'ladi:

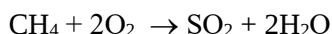


Ammo, etan, propan, butan va boshqalar nitrolansa nitrobirikmalarning aralashmasi hosil bo'ladi:

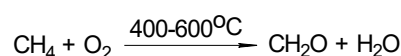


Nitrobirikmalar aminobirikmalarni sintez qilishda ishlatiladi.

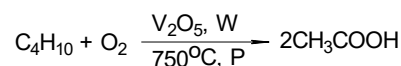
Oksidlash. Alkanlar kislorodda yonib, SO_2 va suvni beradi.



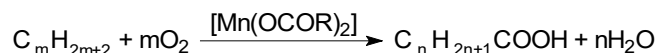
Alkanlarni kislorod bilan katalizatorlar ishtirokida oksidlab turli organik birikmalar olish mumkin:



Butan havo kislorodi bilan vanadiy oksidi, volfram metalli ishtirokida yuqori haroratda oksidlansa, oziq-ovqat mahsulotlari uchun ishlatiladigan sirk kislota hosil bo'ladi:



Agar oksidlash havo kislorodi bilan $\text{Mn}(\text{OCOR})_2$ ishtirokida olib borilsa, karbon kislotalarning aralashmasi hosil bo'ladi:

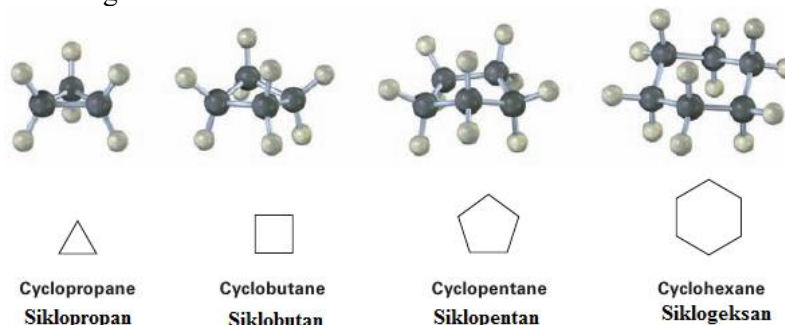


Ishlatilishi: Alkanlar arzon yoqilg'i va kimyo sanoatida ko'p tonnalab ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun xom ashyodir¹¹. Neftni qayta ishlab, motor va reaktiv yoqilg'i olinadi. Neftni katalitik va termik kreking qilish orqali oktan soni oshiriladi. Alkanlardan alkenlar-etilen, propilen, butenlar sintez qilinadi.

2.1. Sikloalkanlar (alitsiklik uglevodorodlar)¹²

Alitsiklik uglevodorodlar deb-uglerod atomlari oddiy bog' bilan bog'langan, 3,4,5,6 va h.k. azoli siklik uglevodorodlarga aytiladi. *Ali*-old qo'shimchasi alifatik qator uglevodorodlariga o'xshashligini ko'rsatadi. Alitsiklik uglevodorodlar halqasida uglerod atomlari orasida 1 ta yoki 2 ta qo'sh bog' bo'lishi mumkin. Ammo olti azoli, tarkibida 3 ta qo'sh bog' tutuvchi aromatik birikmalar alohida sinf sifatida o'rganiladi.

Alitsiklik uglevodorodlarga misollar:



Alitsiklik uglevodorodlar qatoriga tarkibida bir nechta halqa tutgan uglevodorodlar ham kiradi. M-n:



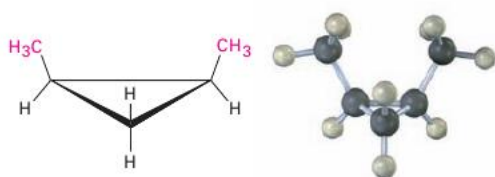
¹¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p 130-131

¹² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p139-163

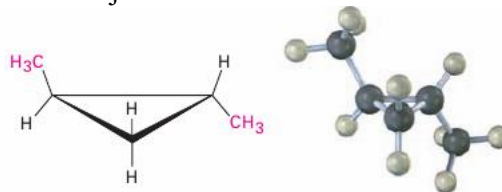
siklopropilsiklogeksilmetan

siklopentilsiklogeksan

Sikloalkanlarda tuzilish izomeriyasidan tashqari sikloalkan halqasiga yotgan tekislikka nisbatan o'rinbosarlarning holati bo'yicha *cis*- va *trans* izomeriya ham mavjud.

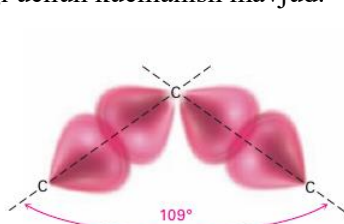


cis-1,2-Dimethylcyclopropane
sis-1,2-Dimetilpropan

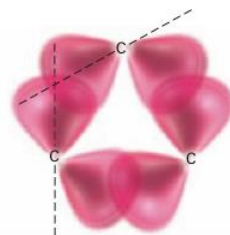


trans-1,2-Dimethylcyclopropane
trans-1,2-Dimetilpropan

Baer nazariyasiga binoan 3 va 4 azoli alitsiklik uglevodorodlar halqasida uglerodning tetraedrik valent burchagidan chetlanganligi uchun kuchlanish mavjud.

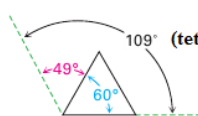


Tipik alkandagi C-C bog'lari

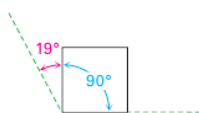


Siklopropandagi C-C bog'lari

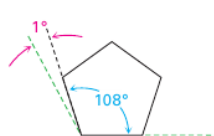
Bu chetlanish siklopropan halqasida 24⁰44, siklobutanda 9⁰44 ga teng¹³.



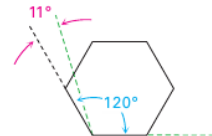
Cyclopropane
Siklopropan



Cyclobutane
siklobutan



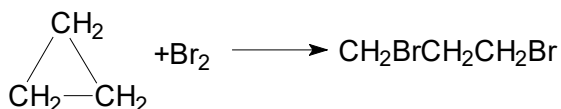
Cyclopentane
siklopentan



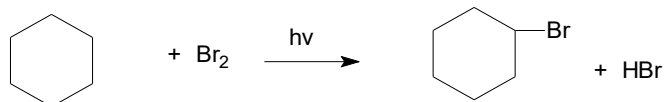
Cyclohexane
siklogeksan

+

Shuning uchun bu halqalar beqaror va kimyoviy reaksiyalarda ochilib ketadi.

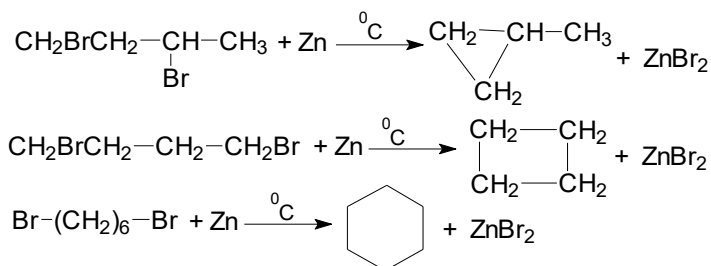


Siklopentan va siklogeksan halqasi mustahkam va reaksiyalar vaqtida ochilmaydi, balki vodorodning almashinishi sodir bo'ladi:



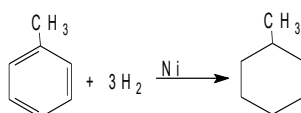
Alitsiklik uglevodorodlarni olishning umumiy usuli turli uglerod atomlarida galoid atomlarini tutuvchi digaloid birikmalarga rux metalini tasir ettirib olishdir.

M-n:



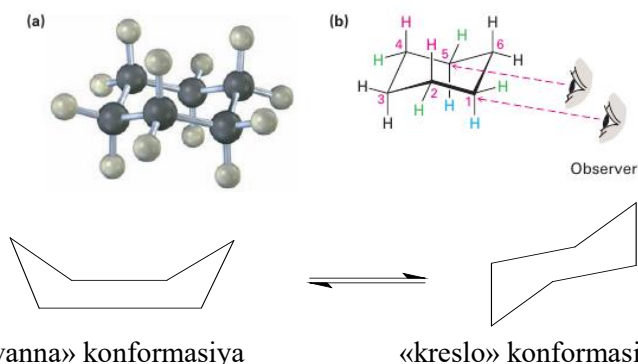
Siklogeksan halqasini tutgan birikmalarni benzol va uning gomologlarini gidrogenlab ham olish mumkin. M-n:

¹³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p142-144

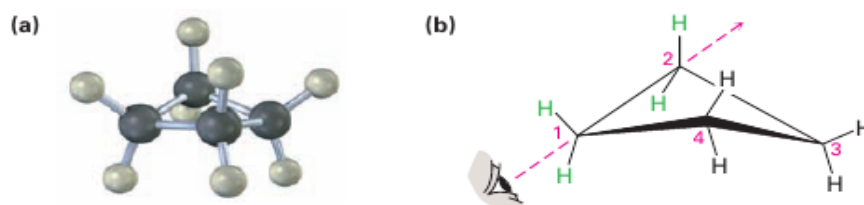


Siklik uglevodorodlar va ularning hosilalarini olishning boshqa maxsus usullari ham mavjud.

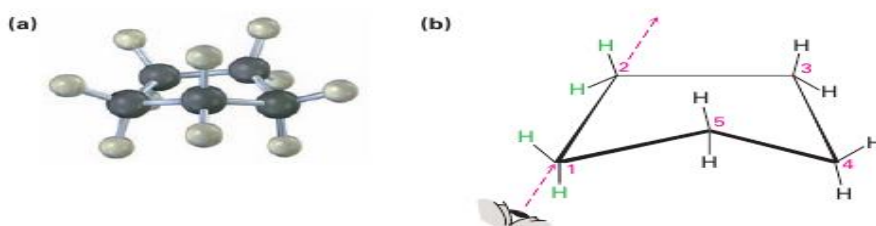
Siklik uglevodorodlarda halqadagi uglerod atomlari bir tekislikda yota olmaydi, shuning uchun ular turli konformasiyalarda bo'ladi¹⁴:



Bunday konformasiyalarning mavjud bo'lishishining sababi halqadagi uglerod atomlarining bitta tekislikda yotmasligidadir. Bunday konformasiyalarni to'rt va besh azoli halqalar uchun ham yozish mumkin.

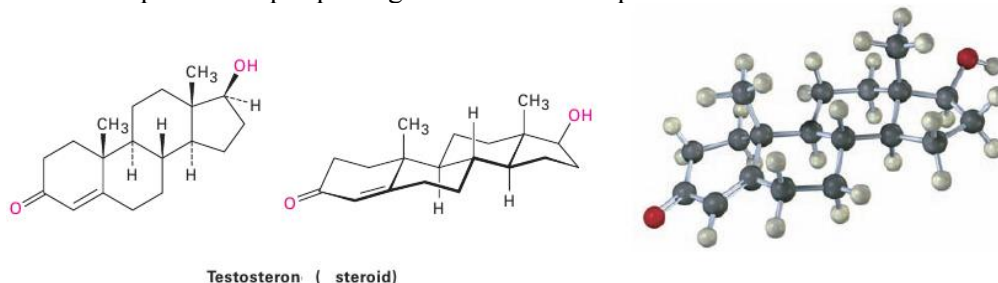


Siklobutanning fazoviy tuzilishi



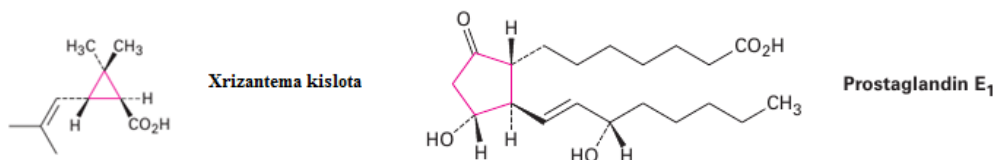
Siklopentanning fazoviy tuzilishi. Siklopentan molekulasida 1-4 uglerod atomlari bitta tekislikda yotadi yani koplanar, ammo 5-uglerod atomi tekislikdan tashqarida yotadi.

Halqasida sikloalkan tutgan organik birikmalar tabiatda ko'plab uchraydi va ular tirik organizmda turli funksiyalarni bajaradi. M: halqasida 3 ta olti azoli va 1 ta besh azoli halqa tutgan testosterone gormonini, shuningdek, insektitsid faollikka ega bo'lgan xrizantema gulida uchraydigan xrizantema kislotasi, molekulasi tarkibida esa siklopentan halqasi prostaglandinlarni misol qilib keltirish mumkin¹⁵.



¹⁴John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p146-148

¹⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p139



Ishlatilishi. Siklopropan tibbiyotda ingalyatsion narkoz sifatida qo'llaniladi. Siklogeksan erituvchi sifatida laboratoriyada keng ishlatiladi. Tarkibida sikloalkan hosilalari tutgan moddalar biologik faol moddalar sifatida dori preparatlar, fungitsid va insektitsid sifatida qo'llaniladi.

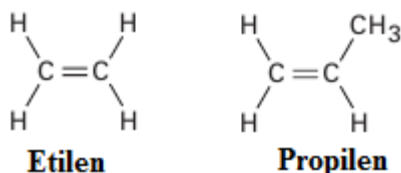
3. To'yinmagan uglevodorodlar - alken, alkin, alkadienlar

To'yinmagan uglevodorodlar deb uglerodlarning soni to'yingan uglevodorodlarnikiga teng bo'lib, vodorodlarning soni to'yingan uglevodorodlarnikidan 2,4,6 ... ga kam bo'lgan uglevodorodlarga aytiladi.

To'yinmagan uglevodorodlar asosan bitta qo'shbog'li – etilen, ikkita qo'shbog'li – dien va uch bog'li – atsetilen uglevodorodlariga bo'linadilar.

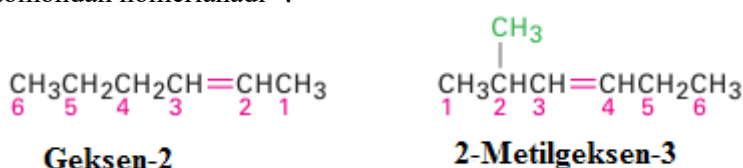
Алкенлар¹⁶.

Etilen uglevodorodlari C_nH_{2n} umumiy formulaga bo'ysunadigan gomologik qatorni hosil qiladilar. Bu erda $n \geq 2$ shartni qoniqtirishi kerak. Ularning gomologik qatori etilendan boshlanadi.

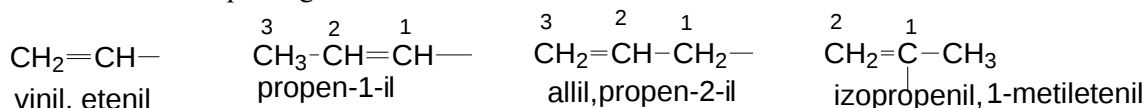


Etilen uglevodorodlarining tuzilishida qo'shbog'lar bo'lganligi sababli ular uchun turli molekulalarni biriktirib olish jarayonlari xosdir. Birikish sp^2 -gibridlangan holadagi uglerod – uglerod orasidagi π -bog'lanishning uzilishi hisobiga sodir bo'ladi. Olefinlar almashinish reaksiyalariga ham kirisha oladilar. Almashinish qo'shbog'ga nisbatan α -holatda goylashgan ugleroddagi vodorodlar hisobiga boradi:

Metiletilenda uch xil vodorodlar bo'lib, ularni CH_3 ra almashtirilsa uchta alken hosil bo'ladi: etiletilen $CH_3CH_2CH=CH_2$, sim. dimetiletilen $CH_3CH=CHCH_3$, nosim. dimetiletilen $(CH_3)_2C=CH_2$. Bu alkenlar bir-biriga izomerdir. Alken birikmalarni ratsional nomenklaturada nomlash uchun etilen asos qilib olinadi va radikallarning nomi qo'shib yoziladi. Alkenlarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun tegishli alkanning **-an** qo'shimchasi **-en** ga almashtiriladi. Alkenlarni nomlash uchun uzun zanjir tanlab olinadi va qo'sh bog' yaqin tomondan nomerlanadi¹⁷:



Alkenil radikallar quyidagicha nomlanadi:



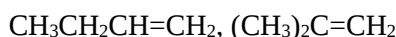
Alkenlarda uch xil izomeriya mavjud:

1. Zanjirdagi qo'sh bog'ning holatini o'zgarishi hisobiga izomerlar hosil bo'ladi: $CH_3CH_2CH=CH_2$, $CH_3CH=CHCH_3$

2. Zanjirni tarmoqlanishi hisobiga izomerlar hosil bo'ladi:

¹⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P252-283

¹⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P257



3.Qo'sh bog'ga nisbatan o'rinbosarlarning joylashishi hisobiga fazoviy izomerlar hosil bo'ladi¹⁸:



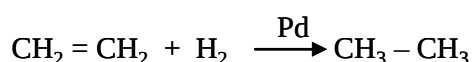
Birikish

reaksiyalarida qo'sh bog' elektronlarining donori hisoblanganligi sababli, bu reaksiyalar asosan elektrofil birikish mexanizmi bo'yicha sodir bo'ladi.

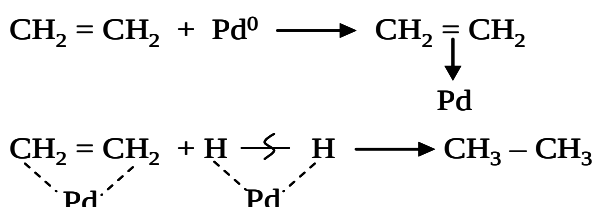
Etilen uglevodorodlarining muhim kimyoviy xususiyatlariga misollar keltiramiz.

Birikish reaksiyalari.

Vodorodning birikishi. Alkenlar vodorodni faqat Pt, Pd, Ni kabi katalizatorlar ishtirokida biriktirib oladilar:

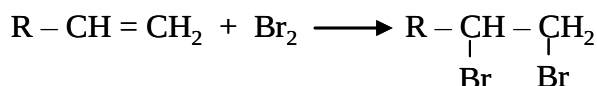


Bunda etilen uglevodorodi katalizator yuzasida yutilib π -bog'larning uzilishi osonlashadi. Vodorod ham katalizator yuzasida yutiladi, natijada H-H orasidagi bog'lanish bo'shashadi.



Etilenning gomologlari etilenga qaraganda vodorodni oson biriktirib oladilar.

Galogenlash. Olefinlar galogenlarni oson biriktirib oladilar:

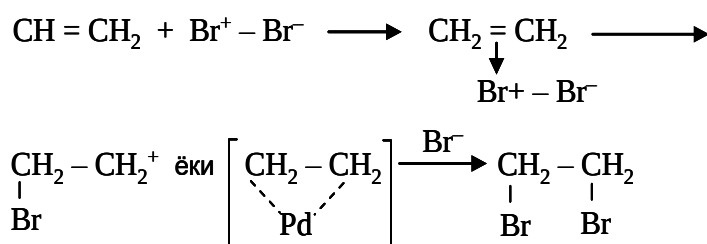


Galogenlash jarayonining tezligi galogenning tabiatiga bog'liq, galogenlash Reaksiyasi fluor bilan olib borilganda jarayon portlash, yonish bilan boradi. Galogenlar olefinlarga radikal yoki ionli mexanizm bo'yicha birikishi mumkin.

Etilen uglevodorodlariga galogenlarning birikish reaksiyasi qo'sh bog' borligini ko'rsatuvchi sifat Reaksiyasi bo'lib xizmat qiladi.

Galogenlarni etilen uglevodorodlariga ionli mexanizm bo'yicha birikishi elektrofil birikish mexanizmi bo'yicha boradi.

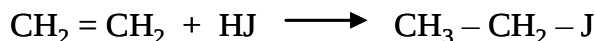
Dastlab etilen uglevodorodi elektrofil agent bilan π -kompleks hosil qiladi, so'ngra π -kompleks orqali mahsulot hosil bo'ladi:



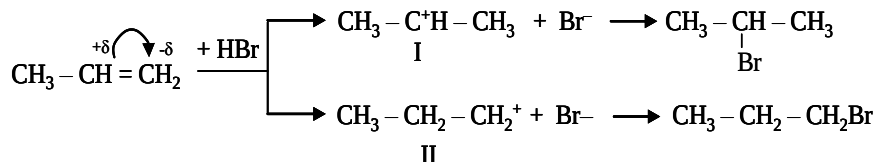
Etilen uglevodorodiga Br^+ ni birikish bosqichining tezligi eng kichik bo'lganligi uchun bu Reaksiyani elektrofil birikish bilan boruvchi reaksiya deyiladi.

¹⁸ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P260

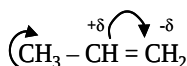
Gidrogalogenlash ¹⁹. (galoid vodorodlarning birikishi). Etilen uglevodorodlari galoid vodorodlarni biriktirib olib, galoid alkillarni hosil qiladilar. Reaksiya vodorod yodid bilan juda oson boradi.



Nosimmetrik olefinlarga galoid vodorodlarning birikishi **V.V.Markovnikov** qoidasiga muvofiq boradi. Bunda vodorod ko'p vodorod tutgan uglerod atomiga borib birikadi:

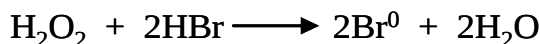


I kationning hosil bo'lishi II kationining hosil bo'lishiga qaraganda oson, chunki nosimmetrik tuzilishga ega bo'lgan etilen uglevodorodlarida elektron bulutining zichligi quyidagi ko'rinishda siljigan bo'ladi:

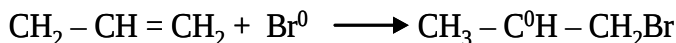


Shuning uchun dastlab vodorod kationlari elektron bulutiga nisbatan zich bo'lgan chekkadagi uglerod atomlariga borib birikadi.

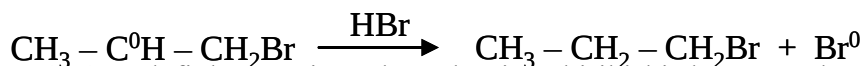
Agar reaksiya peroksidlar ishtirokida olib borilsa, birikish Markovnikov qoidasiga teskari tartibda boradi (Karashning peroksid effekti). Peroksid birikmalar ta'sirida galoid vodorodlardan galogenlarning radikallari hosil bo'ladi:



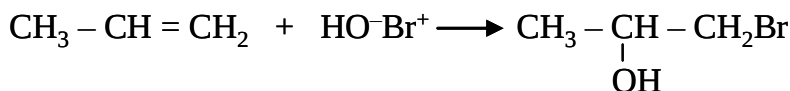
Bu radikal chekkadagi uglerod atomiga borib birikadi, chunki bunda nisbatan barqaror oraliq modda hosil bo'ladi:



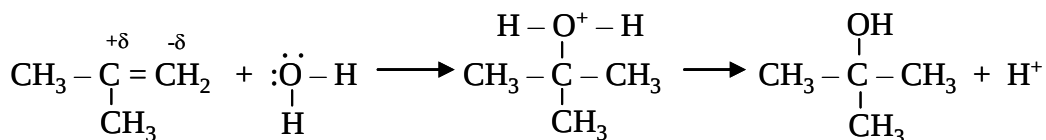
Bu oraliq modda reaksiyani davom ettirib oxirgi moddani hosil qiladi:



Gipogalogenlash. Olefinlarga gipogalogenlarning birikishi ham Markovnikov qoidasiga nisbatan boradi:



Suvning birikishi. Olefinlar katalizator ishtirokida suvni biriktirib, bir atomli spirtlarni hosil qiladilar. Katalizator sifatida odatda kontsentrangan sulfat kislota ishlatilari. Bunda jarayon karbokationli mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi, ya'ni



Olefin molekulasida qanchalik tarmoqlangan bo'lsa, Reaksiya shunchalik oson boradi va sulfat kislotaning kontsentratsiyasi shunchalik past bo'ladi. Masalan, etilenga suvni biriktirishda 96 – 98%-ni, propilenga suvni birikishida 75-80%-li sulfat kislota ishlatilsa, izobutilen suvni 34-50%-li sulfat kislota ishtirokida oson biriktirib oladi.

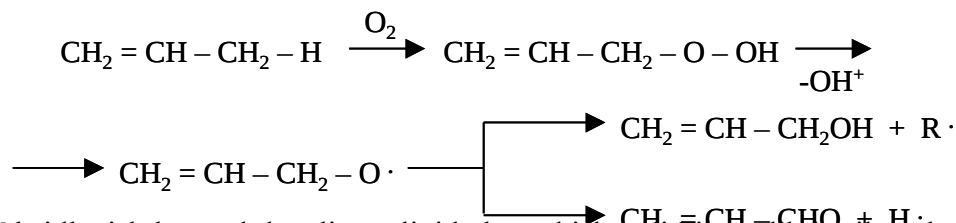


Vladimir Vasilyevich MARKOVNIKOV
(1837-1904)

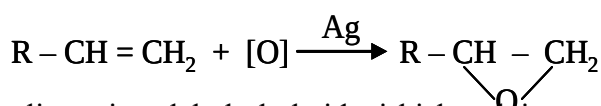
Hozirgi kunda sanoatda etil spirtining katta miqdori shu usul bilan olinmoqda. Katalizator sifatida sulfat kislotasi ishlatish qiyinchilik tug'dirgani uchun keyingi vaqtlarda jarayonni geterogen (qattiq) katalizator ishtirokida o'tkazilmoqda.

Oksidlanishi. Olefinlarning oksidlanishi natijasida Reaksiya sharoiti va oksidlovchining tabiatiga qarab, oxirgi mahsulot sifatida turli xil kislorodli birikmalar hosil bo'ladi.

Olefinlar havo kislorodi bilan katalizatorlar (vismut, molibden, vanadiy oksidlari) ishtirokida yuqori harorat ($380-450^{\circ}\text{C}$) da oksidlanishi natijasida to'ynmagan spirtlar, karbonilli birikmalar va kislotalar hosil bo'ladi. Masalan, propenning oksidlanish jarayonini quyidagicha ifodalash mumkin:

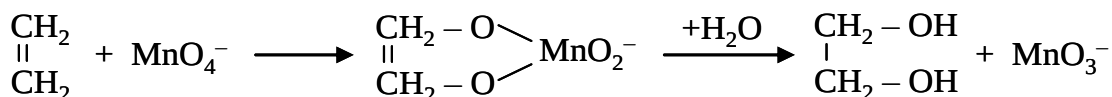
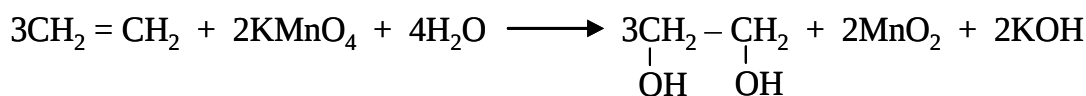


Oksidlanish kumush katalizatorligida havo kislorodi bilan olib borilganda epoksid birikmalar hosil bo'ladi:



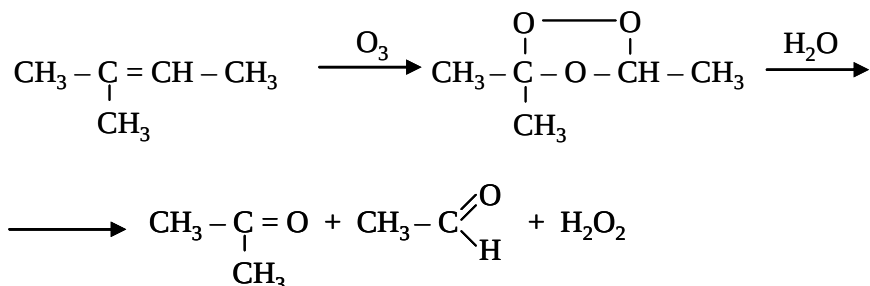
Bu erda kumush katalizatori molekula holatidagi kislorodni atomar holatga o'tkazish uchun xizmat qiladi.

Kaliy permanganatning suvdagi eritmasi olefinlarni ikki atomli spirtlarga oksidlaydi: Reaksiya mexanizmini quyidagicha ifodalash mumkin:



Kuchli oksidlovchilar (xromat kislotasi, nitrat kislotasi va boshqalar) etilen uglevodorodlari molekulasini qo'shbog' turgan goydan uzib yuboradi. Buning natijasida kislotalar yoki keton bilan kislotasi aralashmasi hosil bo'ladi.

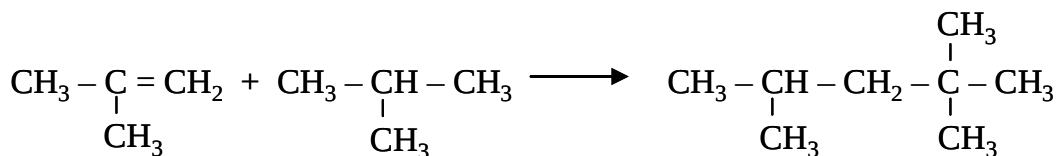
Ozonlash reaksiyasi. Bu reaksiya olefinlarning tuzilishini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Olefinlarga ozon bilan ta'sir etilganda ozon qo'shbog'ga borib birikib ozonidlarni hosil qiladi. Ozonidlar beqaror birikmalar bo'lib, salgina tashqi ta'sir etishi natijasida portlaydilar. Ularga suv bilan ta'sir etish natijasida karbonilli birikmalar va vodorod peroksid hosil qilib parchalanadilar:



Bu reaksiya vaqtida aldegidlarni hosil bo'lgan vodorod peroksid kislotalargacha oksidlashi mumkin.

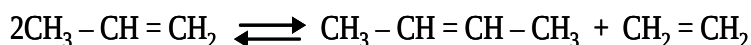
Alkillash. Turli organik birikmalar molekulalariga uglevodorod qoldiq (**alkil**)larini kiritish alkillash Reaksiyasi deyiladi.

Olefinlar fosfor yoki sulfat kislota ishtirokida parafinlarni biriktirib olish xususiyatiga ega. Sanoatda bu Reaksiyadan izooktanni olishda foydalaniladi:



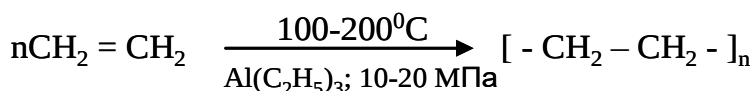
Qayta guruhlanish. Olefinlar katalizator ishtirokida qayta guruhlanish Reaksiyalariga kirisha oladilar.

Masalan:

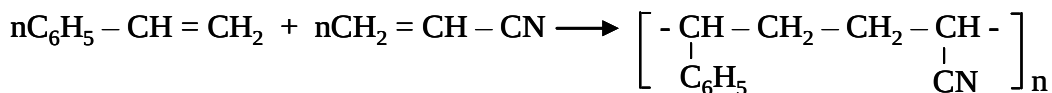


Polimerlanish. Oddiy molekulalarning o'zaro birikib, yuqori molekuli birikmalar hosil qilishiga polimerlanish Reaksiyasi deyiladi. Polimerlanishda bir xil molekulalar ishtirok etsa, bunday jarayonni gomopolimerlanish deyiladi. Agar polimerlanishda har xil molekulalar ishtirok etsa sopolimerlanish (**kopolimerlanish**), ya'ni birgalikda polimerlanish deyiladi.

Gomopolimerlanishga etilen molekulalarining o'zaro birikib, polietilen hosil qilish Reaksiyasi misol bo'la oladi.



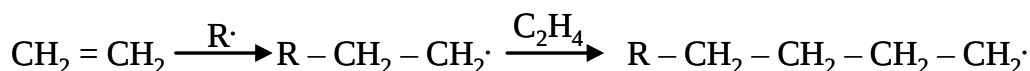
Sopolimerlanishga vinil benzol (stiro) bilan akrilonitrilni polimerlanishi misol bo'ladi.



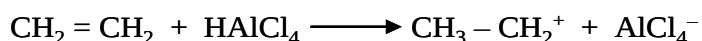
Polimerlanish jarayoni radikal yoki ionli (katalitik) mexanizm bilan sodir bo'lishi mumkin.

Radikal mexanizm bo'yicha boruvchi polimerlanishda jarayonni boshlab beruvchi vositalar, ya'ni oson radikal hosil qiluvchi birikmalar – peroksidlar, diazoaminobirikmalardan foydalaniladi.

Hosil bo'ladigan radikallar oxirgi mahsulot – polimerning tarkibiga kiradi:

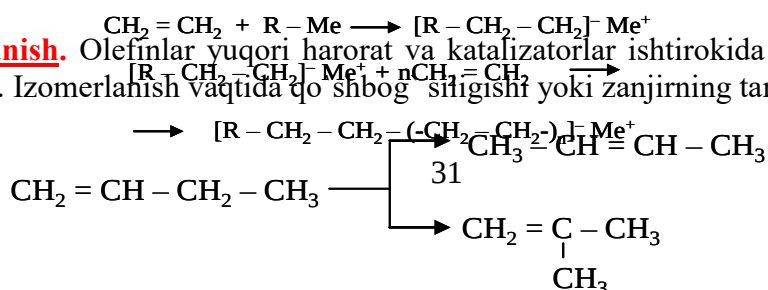


Katalitik yoki ionli polimerlanishda oraliq mahsulot sifatida kation yoki anionlar hosil bo'ladi. Masalan, etilennig HCl va AlCl₃ ishtirokidagi polimerlanishni quyidagicha tasavvur etish mumkin:

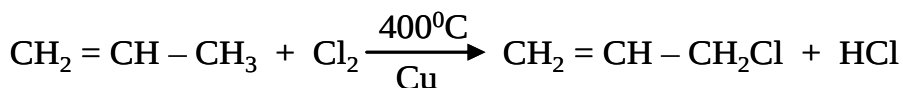


Ishqoriy metallar, metalloorganik birikmalar va boshqalar ishtirokida olefinlar anionli polimerlanadilar:

Izomerlanish. Olefinlar yuqori harorat va katalizatorlar ishtirokida izomerlanish jarayoniga kirisha oladilar. Izomerlanish vaqtida qo'sh bog' siliqishi yoki zanjirning tarmoqlanishi mumkin:

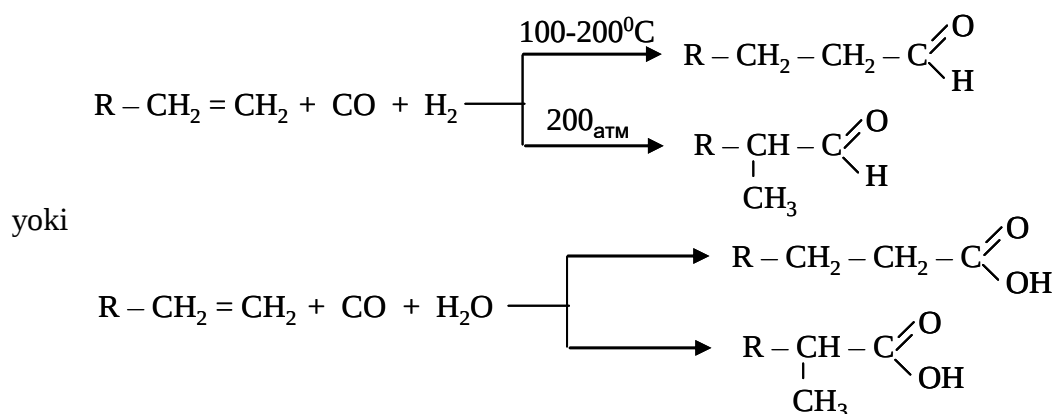


Almashinish reaksiyalari. Olefinlar yuqori harorat va katalizatorlar ishtirokida galogenlar, kislorod va boshqa molekulalar bilan almashinish reaksiyalariga kirisha oladilar. Bunda almashinish qo'shbog'ga nisbatan α -holatda goylashgan ugleroddagi vodorodlar hisobiga boradi:



Sanoatda bu jarayondan glitserin ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Oksosintez. Olefinlarning eng qimmatli xususiyatlaridan biri uglerod oksidi bilan vodorod, suv ishtirokida birika olishi hisoblanadi. **Bu reaksiyaga oksosintez deb ataladi.** Reaksiya yuqori bosim (100 – 500 atm), harorat (100 – 500°C) va kobal't karbonili katalizatorligida boradi:



Dien uglevodorodlari (alkadienlar)

Dien uglevodorodlarining tuzilishida qo'shbog' ishtirok etadi. Ularning umumiy formulalari $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ bilan ifodalanib, $n \geq 3$ sharti qoniqtirilishi shart.

Qo'shbog'larning o'zaro goylashuviga qarab dien uglevodorodlari 3 guruhga bo'linadilar va quyidagicha nomalandilar:

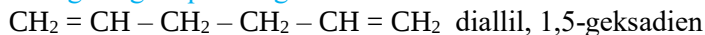
1. Qo'shbog'lari ketma-ket keladigan (qo'shbog'lari yig'ilgan) dienlar:



2. Tutash qo'shbog'li dienlar:



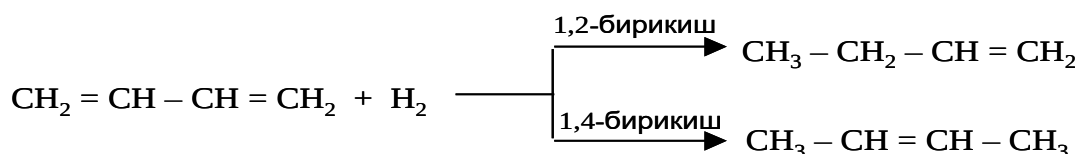
3. Agravilgan qo'shbog'li dienlar:



Dien uglevodorodlari orasida tutash qo'shbog'li dienlarning ahamiyati katta. Ular sintetik kauchuk va boshqa qimmatli birikmalar olishda ishlatiladi. Quyida biz tutash qo'shbog'li dienlarning olinish usullari, xossalari va ishlatilishi bilan tanishib chiqamiz.

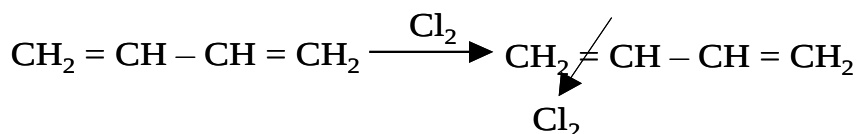
Bularning tuzilishida ikkita qo'shbog' bo'lganligi uchun ular birikish jarayonlariga etilen ugevodorodlariga qaraganda oson kirishadilar. Turli molekulalar 1,2-uglerod atomlariga (bunda qo'shbog'lardan biri uzulmaydi) yoki 1,4-uglerod atomlariga (bunda qo'shbog'lardan biri o'rtaga siljiydi) birikishi mumkin.

Vodorodning birikishi.



Galogenlarning birikishi. Etilen ugevodorodlarining galogenlash Reaksiyasiga o'xshash bunda ham Reaksiya ionli yoki radikal zanjirli mexanizm bilan borishi mumkin.

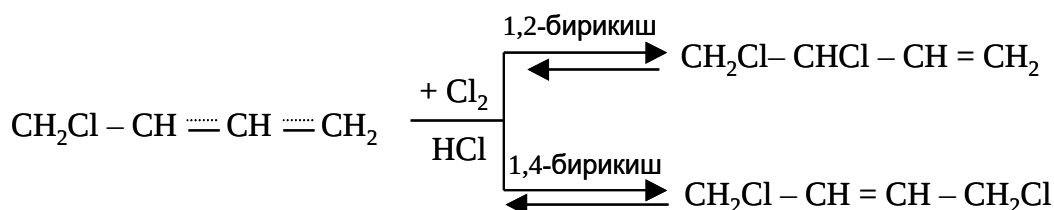
Ionli mexanizm bilan borganda birinchi bosqich π -kompleksni hosil bo'lishi hisoblanadi:



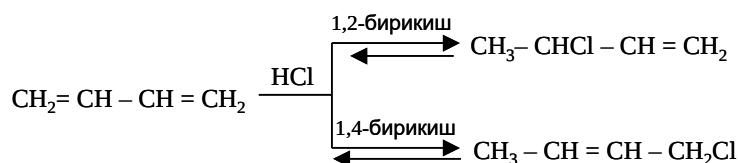
Bu kompleks tezda karbokationni hosil qiladi. Karbokation quyidagi tuzilishlarga ega bo'lishi mumkin:



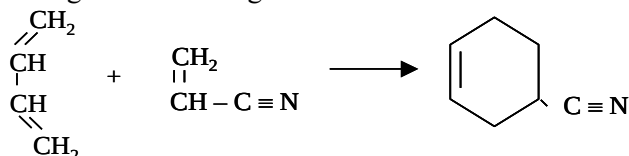
(a) va (b) karbokationlar quyidagi oraliq holatlarda bo'lishi mumkin. Xlor anioni bu oraliq holatdagi karbokationga birikkanda quyidagi mahsulotlar hosil bo'ladi:



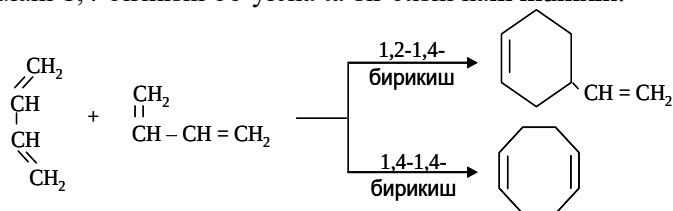
Gidrogalogenlash. Dien ugevodorodlariga gidrogalogenlarning birikishi ham yuqorida eslatib o'tilgan qonuniyatlarga muvofiq boradi:



Dien sintezi. Dienlar tuzilishida kamida bitta qo'shbo'g' tutgan birikmalar (dienofillar) bilan o'zaro birikib, yopiq zanjirli birikmalarni hosil qiladilar. Bu reaksiyani Diels va Alder reaksiyasi deyiladi. Bu Reaksiyaning ahamiyati katta bo'lganligi uchun reaksiyani kashf etgan va o'rgangan olimlar ikki marta Nobel' mukofoti olishga sazovor bo'lganlar.



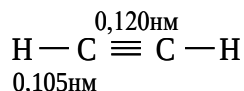
Dimerlanish. Dien ugevodorodlarini qizdirganda o'zaro birikish Reaksiyalariga kirisha oladilar. Bunda bir molekula 1,2-birikish, ikkinchi molekula 1,4-birikish bo'yicha ta'sir etadi. Qisman har ikki molekulani 1,4-birikishi bo'yicha ta'sir etishi ham mumkin:



Atsetilen ugevodorodlari (Alkinlar)

Atsetilen uglevodorodlarining umumiy formulasi C_nH_{2n-2} bo'lib, ularning tuzilishida $-C \equiv C-$ bog'lanish mavjud bo'ladi. Bunda uglerod-uglerod orasidagi bog'lanishga sarf bo'lgan elektronlar sp-gibridlangan holatda bo'ladilar. Atsetilen uglevodorodlarining dastlabki vakili atsetilen $CH \equiv CH$ dir.

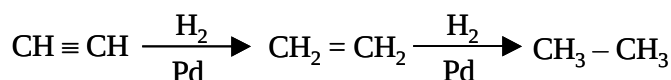
Atsetilen uglevodorodlarida uglerod-uglerod orasidagi ucbog'ning uzunligi 0,120 nm yoki $1,2 \text{ \AA}$ ga teng, ya'ni



Ular uchun asosan biriktirib olish reaksiyalari xarakterlidir.

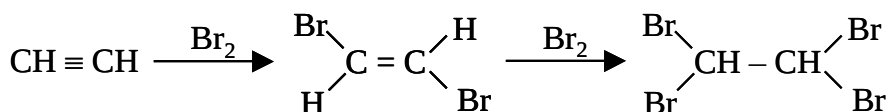
Atsetilenning kislotali xossasi sirka kislotanikiga qaraganda 17 marta kichik, etilennikiga nisbatan esa 16 marta kattadir. SHuning uchun ular nukleofil' agentlar bilan Reaksiyalarga (aminlar, alkogoloyatlar va boshqalar) olefinlarga nisbatan oson kirishadilar.

Vodorodning birikishi. Atsetilenga Ni, Pd, Pt kabi metallar ishtirokida vodorod bilan ta'sir ettilganda, u bir molekula vodorodni biriktirib olib, etilenga aylanadi. Bu jarayonning qimmatli hususiyati shundaki, Reaksiyani etilen hosil bo'lish bosqichida to'xtatib qolish mumkin. Shuning uchun bu jarayondan toza etilen olishda foydalaniladi:



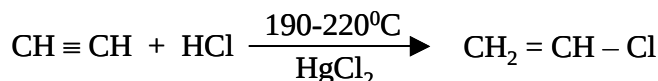
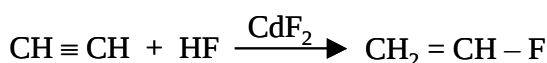
Bunda atsetilen va vodorod katalizator bilan oraliq kompleksni hosil qiladi. Natijada atsetilenda π -bog'lanishning, vodorod molekulasida esa $\text{H}-\text{H}$ orasidagi bog'lanishning uzilishi kuzatiladi. Bu reaksiyadan foydalanib atsetilen uglevodorodlaridan tsis- yoki trans- olefinlarni hosil qilish mumkin.

Galogenlash. Atsetilen uglevodorodlariga galogenlarning birikishi olefinlarga nisbatan kichikroq tezlik bilan boradi. Bunda hosil bo'ladigan trans-digalogenalkillarni oson agratib olish mumkin. Chunki galogen ikkinchi molekulasining birikishi qiyinchilik bilan boradi:



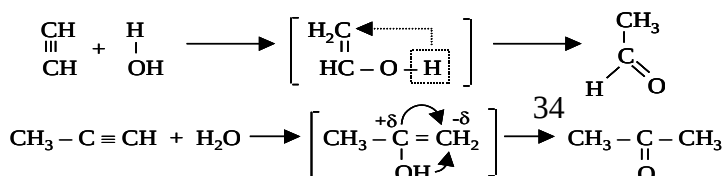
Reaksiya xlor bilan olib boriladigan bo'lsa, erituvchi ishtirokida olib boriladi. Buning sababi, atsetilen xlor bilan portlovchi aralashma hosil qiladi.

Galoidvodorodlarning birikishi. Atsetilen uglevodorodlariga galoid vodorodlar, asosan HCl va HF, HgCl_2 , CdF_2 kabi katalizatorlar ishtirokida birika oladilar.



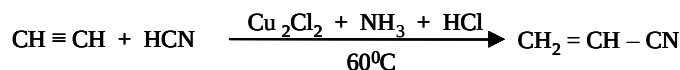
Hosil bo'lgan vinilxlorid sun'iy charm olish uchun xom ashyo hisoblanadi. Uni polimerlab polivinilxlorid olinadi. U linoleum, dermantin kabi mahsulotlar sifatida ishlatiladi. Vinil ftorid esa ftorli polimerlar olishda ishlatiladi.

Suvning birikishi. Atsetilenga suvning birikishi natijasida sirka aldegid, uning gomologlariga suvning birikishi natijasida esa tegishli ketonlar hosil bo'ladi. Atsetilenga suvning birikishi Reaksiyasini Kucherov kashf etgan bo'lib, bu Reaksiya uning nomi bilan ataladi. Bu Reaksiyada katalizator bo'lib simob sulfatning kislotadagi eritmasi xizmat qiladi. Hozirgi kunda kimyo korxonalarida bu reaksiya kadmiy va kal'tsiy fosfatlari ishtirokida $300-429^\circ\text{C}$ haroratda olib borilmoqda:



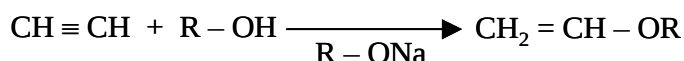
Bunda hosil bo'ladigan orliq moddalar-vinil spirti va metil-vinil-spirtining beqarorlik sababini E'tekov qoidasi bilan tushuntiriladi. Bu qoidaga ko'ra, qo'shbog' tutgan uglerod atomi gidroksil guruhini ushlab tura olmaydi. Buning natijasida qayta guruhlanish yuzaga keladi.

Vodorod tsianidining birikishi. Atsetilenga vodorod tsianidning bir valentli mis tuzlari ishtirokida birikishi natijasida akril kislotaning nitrili hosil bo'ladi:

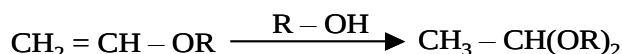


Akrilonitrilni polimerlab olingan tola nitron deb ataladi. Bu tola o'z xossalariga ko'ra tabiiy gunga juda yaqin turadi.

Spirtlarning birikishi. Atsetilen uglevodorodlari ishqorlar yoki alkogolyatlar ishtirokida spirtlarni biriktirib olib, oddiy vinil efirlarini hosil qiladi:

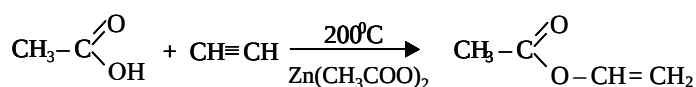


Hosil bo'lgan vinil efirlari yana spirtlar bilan Reaksiyaga kirishib, atsetallarni hosil qilishi mumkin:



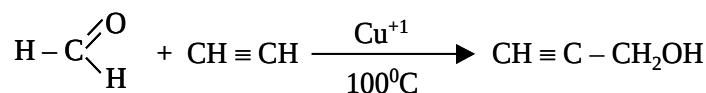
Butil spirtining atsetilen bilan hosil qilgan efiri – vinil butilefiri Shastakovskiy bal'zami nomi bilan mashxur bo'lib, o'n ikki barmoqli ichakni davolashda ishlatiladi.

Organik kislotalarning birikishi. Organik kislotalar atsetilen bilan birikib, murakkab vinil efirlarini hosil qiladi. Masalan, sirka kislota 200°C da rux atsetati ishtirokida atsetilen bilan birikib vinilatsetatni hosil qiladi:



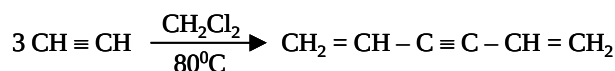
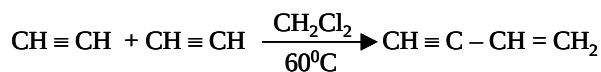
Vinilatsetat elimlar olishda, organik shisha tayyorlashda ishlatiladi.

Aldegid va ketonlarning birikishi. Atsetilen aldegid va ketonlar bilan birikib, atsetilen qator spirtlarni hosil qiladi:

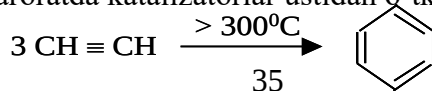


Almashinish reaksiyalari. Atsetilen uglevodorodlari, agar ular terminal tuzilishga (**uchbog' chekkadagi uglerod atomida joylashgan bo'lsa**) ega bo'lsalar metallar, galogenlar va boshqalar bilan almashinish Reaksiyalariga kirisha oladilar. Agar atsetilenni kumush nitratning ammiakdagi eritmasidan o'tkazilsa oq cho'kma – kumush atsetilenidi hosil bo'ladi:

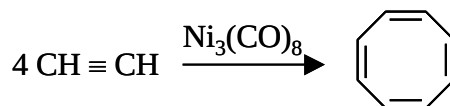
O'zaro birikish. Atsetilenni bir valentli mis tuzlari bo'lgan eritma (**P'yulend katalizatori**) dan o'tkazilsa, uning ikki yoki uch molekulasini o'zaro birikib vinil yoki divinilatsetilenni hosil qiladi:



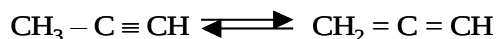
Agar atsetilen yuqori haroratda katalizatorlar ustidan o'tkazilsa, unda benzol hosil bo'ladi:



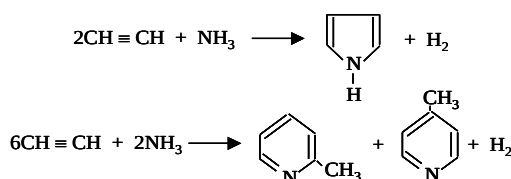
Atsetilen nikel' yoki kobal't karbonillari ishtirokida o'zaro birikib, Siklooktatetraenni hosil qiladi:



Izomerlanishi: rus olimi **A.E.Favorskiy** metil atsetilenni allenga izomerlanishi va bu jarayonning muvozanatda bo'lishini aniqlagan:



Atsetilenning ammiak bilan o'zaro yopiq zanjir hosil qilib birikishi. Atsetilen ammiak bilan yuqori haroratda va maxsus katalizatorlar ishtirokida o'zaro birikib geterosiklik birikmalar –pirrol, piridin asoslari va boshqalarni hosil qiladi:



1. Uglevodorodlar qaysi belgilariga qarab sinflarga agratiladi?
2. Alkenlar kimyoviy xossalaridagi Markovnikov qoidasi va Harash effektini misollarda tushuntiring.
3. Spirtlarni degidratlash paytida qaysi hollarda alken va qaysi holda efir hosil bo'ladi?
4. Gidrogenlashda ishlatiladigan «Reney nikeli» katalizatori haqida nimalarni bilasiz?
5. Nima uchun Pt va Pd lar eng samarador gidrogenlash reaksiyasi katalizatori hisoblanadi?
6. Ozonlash reaksiyasi nima va uning qanday amaliy ahamiyati bor?
7. Alkenlarning polimerlanish reaksiyalari qaysi mexanizmlar bilan boradi? Misollar keltiring.
8. Polietilen qaysi usullar bilan olinadi? O'zbekistonda polietilen ishlab chiqarish haqida nimalarni bilasiz?
9. Sintetik kauchik birinchi marta nimadan, qanday qilib sintez qilingan?
10. Sintetik kauchuklar faqat uglevodorodlardan olinadimi? Tegishli misollar keltiring.
11. Kauchukni vulkanlash jarayoni nimadan iborat?
12. Sintetik kauchuk sifatini yaxshilash uchun nimalardan foydalaniladi?
13. Nima sababli atsetilen havoda tutab yonadi?
14. Atsetilen asosida qanday reaksiyalar yordamida sintetik kauchuk olish mumkin?
15. Atsetilen gomologlarida qaysi vodorod kislotalik xossasiga ega?
16. Uchbog' hisobiga polimerlanish reaksiyalari boradimi? Misollar keltiring.
17. Qanday tuzilishga ega bo'lgan alkinlarni Grinyar reaktivi yordamida miqdoriy analiz qilish mumkin?
18. Vinil atsetilenning amaliy ahamiyatiga tegishli misollar keltiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.

2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure.* – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry.* – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия.* – Харьков, 2007. – 760 с.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s

t

u

d

e

n

t

s

o

f

h

i

σ



3-MAVZU: AROMATIK BIRIKMALAR – BENZOL VA UNING GOMOLOGLARI

Rega:

1. Aromatiklik. Aromatiklik mezonlari – Xyukkel qoidasi.
2. Aromatik yadrodagi elektrofil o'rin olish reaksiyalari, mexanizmi (π -, σ -komplekslar).
3. Nitrolash, sulfolash, galogenlash reaksiyalarda elektrofil zarrachaning hosil bo'lishi, katalizatorning roli.
4. I va II tur orientantlar, ularning elektrofil o'rin olish reaksiyalarining yo'nalishi va borishiga ta'siri. Muvofiqlashgan va muvofiqlashmagan orientatsiya.
5. Elektrofil o'rin olish reaksiyalari (galogenlash, nitrolash, sulfolash, alkillash va atsillash) orqali almashingan arenlarni sintezlash.
6. Alkilbenzollarning yon zanjir hisobiga boradigan reaksiyalari – oksidlanish, radikal o'rin olish reaksiyalari.

e

d

i

Tayanch soʻz va iboralar

t Benzol, antiaromatik, aromatiklik, orto-, meta-, para, astsillyatsion gipoteza, delokallashgan, ekvivalent, alkil benzollar, yadroviy izomeriya, holat izomeriyasi, fenil, arillar, engil moy, o'rtacha moy, og'ir moy, anteratsen moy, kuyindi, neftni aromatlash, degidrosiklizatsiya, degidrosikllash, Klemenson usuli, toluol, ksilollar, lavsan, etilbenzol, stirol, izopropilbenzol, delokollashgan, yo'ltatirish qoidasi, birinchi tur o'rinbosarlar, ikkinchi tur o'rinbosalar, elektrofil, nukleofil, mos orientatsiya, moslashmagan orietatsiya, induksion va izomer-uzviy bog'liqlik, difenil, trifenilmetan, naftalin, peri, amfi, antratsen, fenantren, alizarin.

h

1. Aromatiklik. Aromatiklik mezonlari – Xyukkel qoidasi.

e

yukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh; Original, 2011. – 440 p.

Aromatiklik nima?²⁰

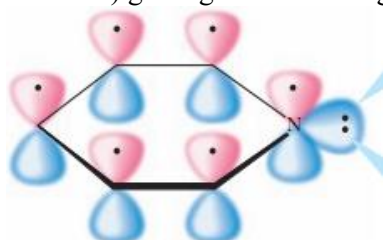
Benzol va uning hosilalaridan tashqari ko'p turdagi molekularlar aromatik xarakter ko'rsatishadi; chunki ular ham ijoqori to'yinmaganlik darajasiga ega, ammo adkenlarga xos bo'lgan birikish va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kirishmaydi. Buni tushunish uchun kimyogarlari uzoq vaqt davomida aromatiklik xarakteri asosida yotuvchi prinsiplarni qidirishdi. 1930 yilda nemis fizik-kimyogari Erix Xyukkel ushbu muammoni echishga muvaffaq bo'ldi.

Quyida Xyukkelning mezonlari keltirilgan. Halqa aromatik bo'lishi uchun

1. Har bir atomida 2p orbital bo'lishi kerak.
2. Halqadagi barcha 2p orbitallar davomiy qoplanishi yoki deyarli davomiy qoplanishi uchun yassi yoki deyarli yassi bo'lishi kerak.
3. 2p orbitallarning siklik moslashuvida 2, 6, 10, 14, 18 va 4π -elektronlarga ega bo'lishi kerak.

Benzolda ushbu mezonlar mavjud. U siklik, yassi, halqadagi har bir uglerod atomi 2p orbitalga ega va uning 2p orbitallarida 6 π elektronlar (aromatik sekstet) mavjud.

Har bir molekulada aromatiklik uchun Xyukkelning mezonlarini uchratish mumkin: xar biri siklik va yassi, halqadagi barcha atomlar 2p orbitalga ega, π sistemada 6 elektronga ega. Piridinda azot sp^2 gibridlangan va uning bo'linmagan juft elektronlari π sistemadagi 2p orbitallarga perpendikulyar joylashgan va shuning uchun ular π sistemaga kirishmaydi. Pirimidinda azot atomlaridagi bo'linmagan juft elektronlarning hech qaysisi π sistemaga kirmaydi. Piridinining rezonans energiyasi benzolnikidan biroz kamroq, ya'ni 134 kDj/mol (32.0 kkal/mol) ga teng. Pirimidinning rezonans energiyasi esa 109 kDj/mol (26.0 kkal/mol) ni tashkil qiladi.

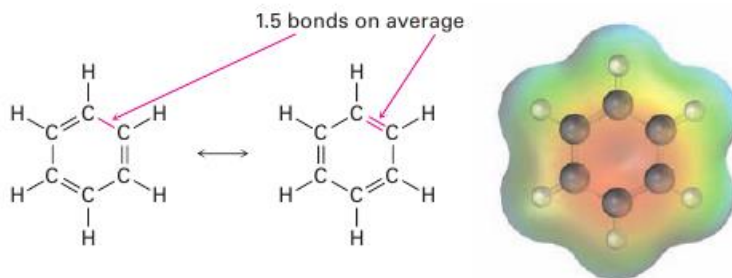


*Ushbu orbitallar oltita 2p orbitallarga perpendikulyar
Ushbu elektron juft aromatik sekstet qismi emas*

Aromatik birikmalar deganda o'ta to'yinmagan bo'lishiga qaramasdan, birikish Reaksiyalariga qiyinchilik bilan, almashinish Reaksiyalariga osonlik bilan kirisha oladigan, tuzilishida benzol halqasi bo'lgan birikmalar tushuniladi. Bundan tashqari aromatik birikmalar gumlasiga juda ko'p besh va olti a'zoli geterosiklik birikmalar, ferrotsen, Siklopropenil ioni va boshqalar mansubdir.

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

Benzolning Kekule modeli²¹. 1872-yilda Avgust Kekule tomonidan taklif qilingan benzol tuzilishida oltita uglerod atomi halqaga oddiy va qo'sh bog'lar orqali bog'langan bo'lishadi va har bir uglerod atomiga bitta vodorod atomi to'g'ri keladi. Keyinchalik Kekule fikri bo'yicha benzolda uchta qo'sh bog' mavjud bo'ladi va ushbu bog'lar benzolning ikki shakli orasida shunchalik tez bir-biriga o'tib turadiki, bu ikki shaklni bir-biridan farqlash mushkul bo'lib qoladi. Ikkala tuzilish ham **Kekule tuzilishi** deb ataladi.



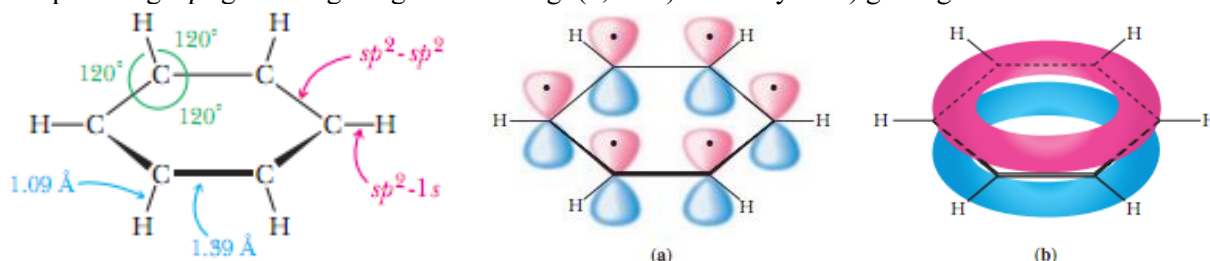
Erix Armand Artur Yozef XYUKKEL
(1896-1980)

²⁰ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA.272-275

²¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA.

Kekule tuzilishida barcha uglerod va vodorod atomlari ekvivalent bo'lgani tufayli brom bilan o'rin olish reaksiyasi barcha vodorod atomlari uchun bir hil mahsulot beradi. Shuning uchun xam, brom bilan benzol reaksiyasi (temir xlor katalizatorligida) bitta mahsulot C_6H_5Br olinishi Kekule formulasida o'z tasdig'ini topdi.

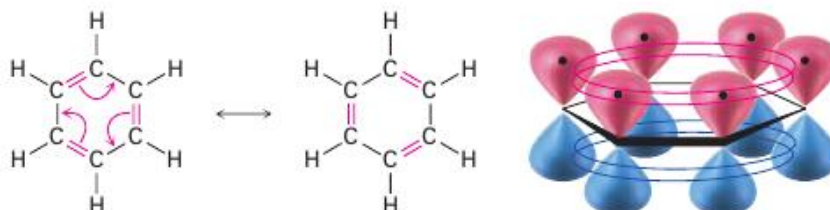
Benzolning orbital qoplash modeli²². Linus Paul tomonidan 1930 yillarda topilgan **atom orbitallar gibrizatsiyasi** va **rezonanslar nazariyasi** tushunchalari, benzol tuzilishining birinchi mos ta'rifini ta'minlashdi. Benzolning uglerod skeleti regulyar C-C-C bilan geksagon va 120° burchakli H-C-C bog'larni hosil qiladi. Ushbu turdagi bog'lanishda uglerod sp^2 gibriz orbitallarni ishlatadi. Har bir uglerod atomi sp^2-sp^2 gibrizlangan orbitallarni qoplaydigan sigma bog'larni hosil qiladi. Tajribada aniqlanishicha, barcha uglerod atomlarining uzunligi benzol molekulasida 1,39 Å (qiymat oddiy bog' sp^3 gibrizlangan uglerod uzunligi (1,54 Å) va qo'sh bog' sp^2 gibrizlangan uglerod uzunligi (1,33 Å) orasida yotadi) ga teng.



Benzoldagi bog'lanishning orbital qoplash modeli (a), p elektronlarning oltita 2p orbitallari.

Shuningdek, har bir uglerod gibrizlanmagan 2p elektronlarga ega bo'lib, ushbu oltita 2p orbital halqaning yassi tuzilishiga perpendikulyar yotadi va shu tariqa oltita uglerod atomini qoplovchi pi-bulutni hosil qiladi. Benzol halqasidagi pi-sistemaning elektron zichligi halqa tuzilishi ustida bir torusda (ponchik shaklidagi soha) va halqa tagida ikkinchi torusda yotadi.

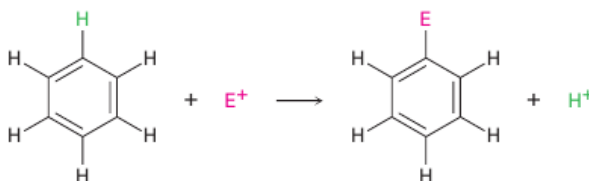
Benzolning rezonans modeli. Rezonanslar nazariyasining postulatlaridan biri shuki, agar biz molekulani yoki ionni ikki yoki undan ortiq tuzilishlar orqali ifodalay olsak, unda molekulani bitta yagona tuzilish orqali ifodalab bo'lmaydi. Bu erda benzolning ko'pincha Kekule tuzilishlari deb ataluvchi, ikkita ekvivalent tuzilishlarining gibrizi keltirilgan.



Har bir Kekule tuzilishi gibrizga bir xil xissa qo'shadi, shu sababdan C-C bog'lari oddiy xam emas, qo'sh bog' ham emas, ularning orasidagi ko'rinishdir. Aniqki ushbu ikkala formulaning bittasi ham mavjud emas va demak haqiqiy tuzilish ikkalsaning superpozitsiyasidir. Shunga qaramay kimyogarlar klassik L'ovis qonuni va to'rt valentli uglerod tuzilishiga mos keluvchi bitta Kekule formulasini ishlatishadi.

2. Aromatik yadrodagi elektrofil o'rin olish reaksiyalari, mexanizmi (π -, σ -komplekslar).²³.

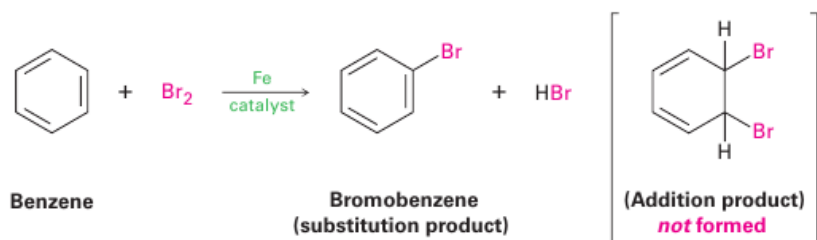
Aromatik uglevodorodlar asosan elektrofil o'rin olish reaksiyalariga kirishadi. Aromatik birikmalarga xos eng muhim reaksiyalardan biri halqa vodorodining funksional guruhlariga almashinuvi bo'lib, bu funksional guruhlariga galogenlar, nitro guruh ($-NO_2$), sulfon kislota ($-SO_3H$), alkil guruh ($-R$), atsil guruh ($-RCO$) kiradi.



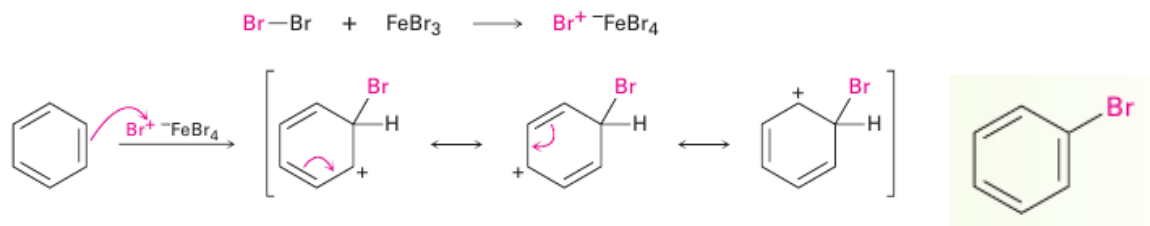
²² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. p 270-271

²³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p. 265-275

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

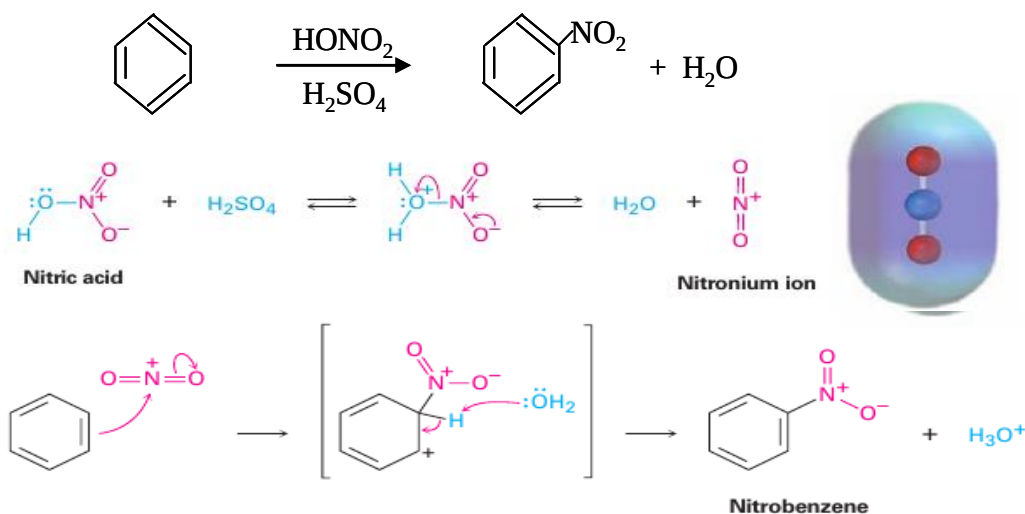


So'ngra reaksiya uch bosqichda sodir bo'ladi.

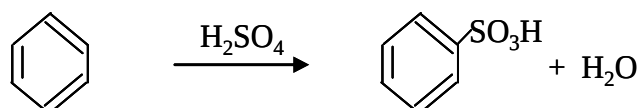


3. Nitrolash, sulfolash, galogenlash reaksiyalarda elektrofil zarrachaning hosil bo'lishi, katalizatorning roli.²⁴

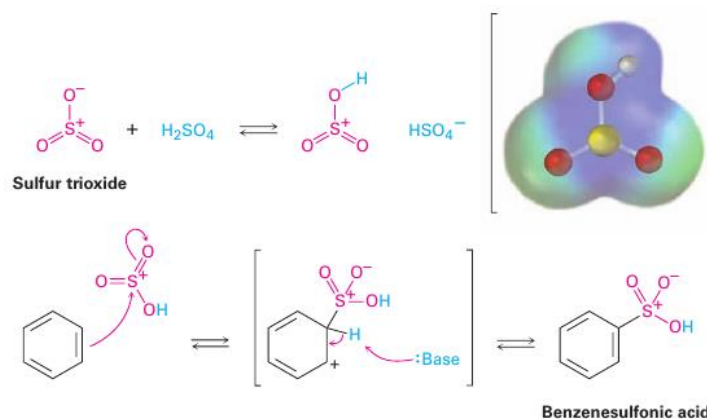
Nitrolash. Benzol va uning gomologlariga 50-60°C da kontsentrangan nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi bilan ta'sir etilganda aromatik nitrobirikmlar hosil bo'ladi:



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

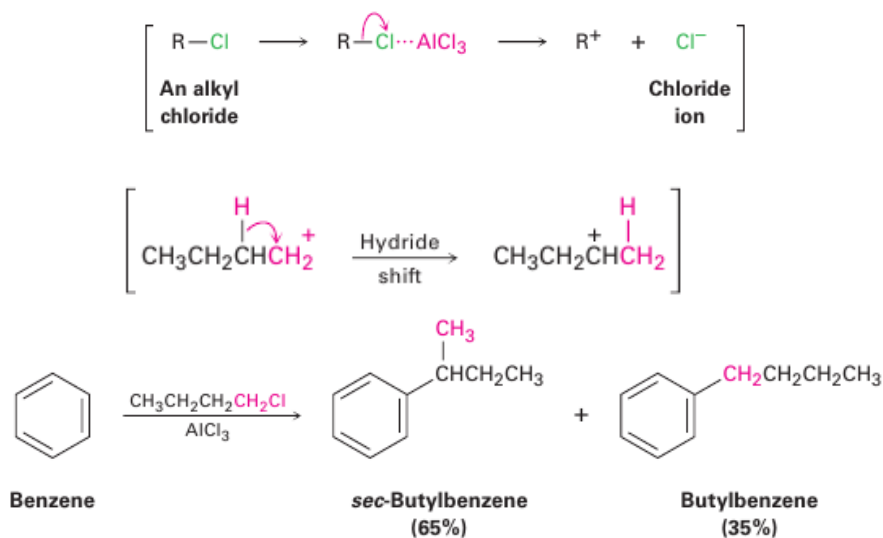


²⁴ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. P.281-288

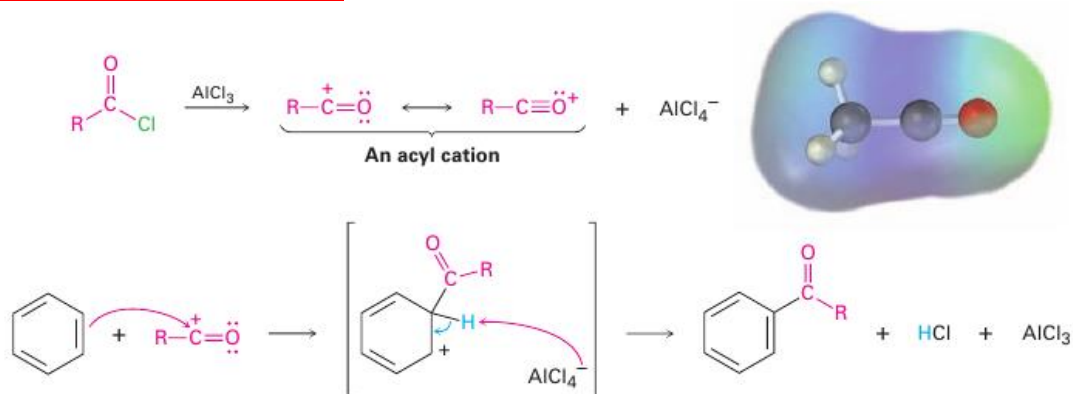


Yuqoridagi uchta reaksiya aromatik uglevodorodlarning qolgan sinf birikmalaridan farqlaydi.

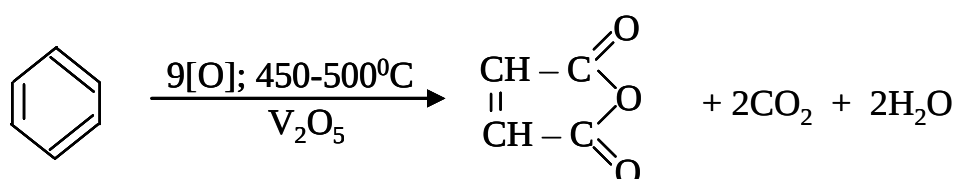
Alkillash reaksiyasi mexanizmi:



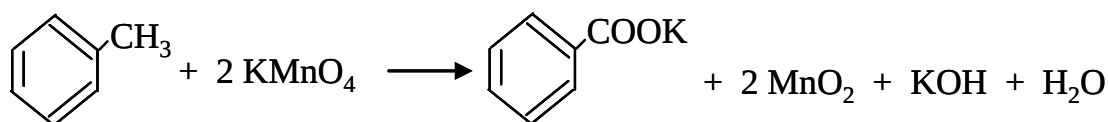
Atsillash reaksiyasi mexanizmi:



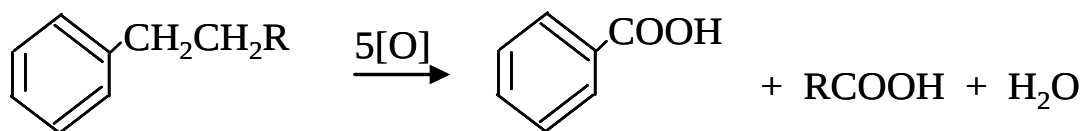
Oksidlanish reaksiyasi. Benzol halqasi oksidlovchilar ta'siriga o'ta chidamli. Oddiy sharoitda benzolga kaliypermanganat, vodorod peroksid, xrom aralashmasi kabi oksidlovchilar ta'sir etmaydi. Benzol katalizator ishtirokida yuqori haroratda havo kislorodi bilan oksidlanganda malein angidridini hosil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



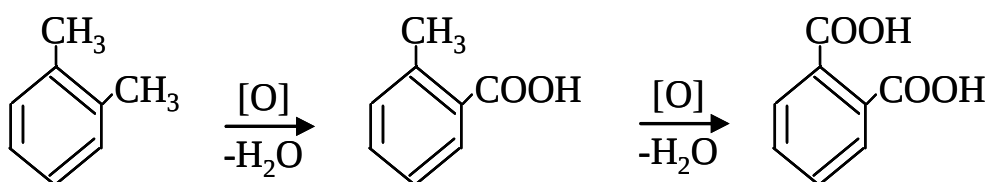
Benzolning gomologlari oson oksidlanadilar. Masalan, toluol kaliy permanganatning suvdagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda benzoy kislotasi hosil qiladi:



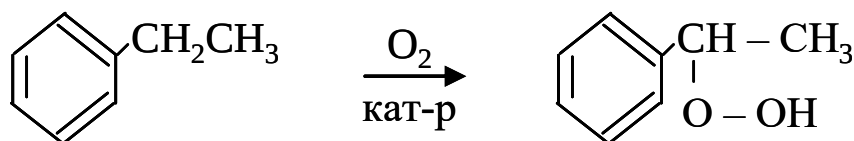
Agar benzol halqasida normal tuzilishga ega bo'lgan uzun radikal bo'lsa, bunday moddani oksidlash natijasida ohirgi mahsulot sifatida faqat benzoy kislotasi hosil bo'ladi:



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



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



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

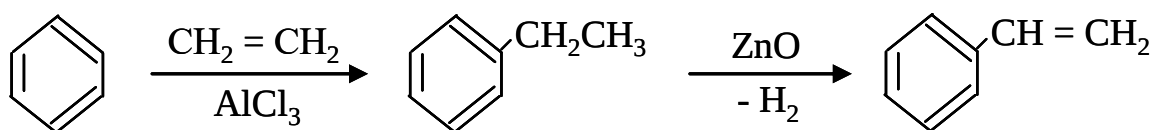
Aromatik uglevodorodlarning alohida vakillari. Benzol $-80,1^\circ\text{C}$ da qaynaydigan, $5,4^\circ\text{C}$ suyuqlanadigan rangsiz suyuqlik, suv bilan azeotrop hosil qiladi. Sanoatda malein anhidridi, xlorbenzol, nirtobenzol, sintetik yuvuvchi vositalar, bo'yoqlar va boshqa qimmatbaho birikmalar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

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

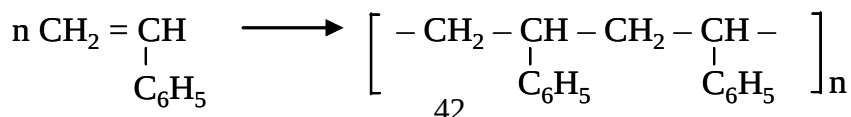
Ksilollar asosan neft tarkibidan agratib olinadi. Ftal kislotalar va ular asosida lak-bo'yoqlar, sintetik tolalar (**lavan**) olishda ishlatiladi.

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

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

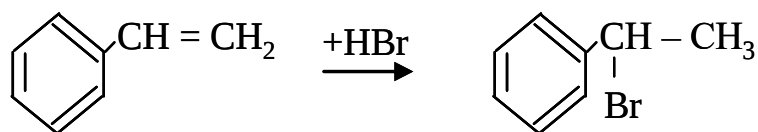


Stirol uzoq saqlanganda yoki katalizatorlar ta'sirida qattiq shaffof massa (**polistirol**) hosil qilib polimerlanadi.



n-ning miqdori 5000 gacha bo`ladi.

Stirolga turli molekularlar **Markovnikov** qoidasiga muvofiq ravishda birikadi:



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

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

4. I va II tur orientantlar, ularning elektrofil o`rin olish reaksiyalarining yo`nalishi va borishiga ta'siri. Muvofiqlashgan va muvofiqlashmagan orientatsiya²⁵

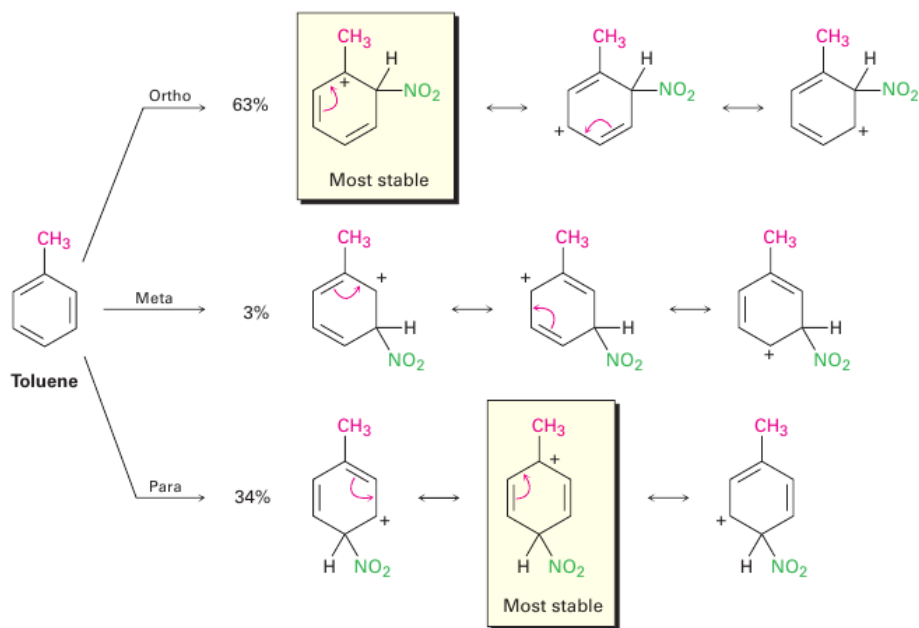
Keyingi o`rin olishga o`rinbosar guruhning tasiri. Bir o`rinbosarli benzolning elektrofil aromatik o`rin olishidan uchta izomer olinishi mumkin. Yangi guruh mavjud guruhga nisbatan orto-, meta-, para-holatlarni egallashi mumkin. O`tkazilgan tajribaviy kuzatishlar asosida kimyogarlar o`rinbosarning keyingi elektrofil o`rin olishga tasirini quyidagi tartibda aniqlashni taklif qilishdi:

1. Yangi guruh orientatsiyasiga o`rinbosarning tasiri. Bir o`rinbosarlar ikkinchi guruhni orto- va para- holatga yo`naltiradi, bazilari esa meta holatga yo`naltiradi. Boshqacha qilib aytganda, biz benzol halqasidagi o`rinbosarlarni **orto-para orientantlar** va **meta-orientlarga** bo`lishimiz mumkin.

2. Keyingi o`rin olish tezligiga o`rin bosarlarning tasiri. Bir xil o`rin bosarlar o`rin olish reaksiyalarini benzolga qaraganda ancha tezlatadi; bazi o`rinbosarlar esa tezlikni benzolga qaraganda kamaytiradi. Boshqacha qilib aytganda, biz benzol halqasidagi guruhlarini keyingi o`rin olishga nisbatan **faollikni oshiruvchi** va **faollikni kamaytiruvchilarga** bo`lishimiz mumkin.

Yo`naltirish va faollashtirish-defaollashtirish jarayonlarini ko`rish uchun masalan, anizol va nitrobenzolni bromlash mahsulotlari va tezliklarini taqqoslaymiz. Anizolni bromlashda benzolga nisbatan $1,8 \times 10^9$ marta tezroq kuzatiladi (metil guruh faollashtiruvchi) va o-nitrotoluol va r-nitrotoluollarning aralashma mahsuloti olinadi (metoksi guruh *orto-para* yo`naltiruvchi).

²⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. P. 302



Benzaldegidni nitrolashda biz deyarli boshqacha holatga duch kelamiz, bunda nitrolanish tezligi benzolni o'zini nitrolashga nisbatan sekinroq amalga oshadi (nitro guruh kuchli defaollashtiruvchi). Shuningdek, mahsulot 93% *meta*- izomerdan va 7% dan kam miqdorda *orto*- va *para*- izomerlardan tashkil topgan (karbonil guruh *meta*-yo'naltiruvchi).

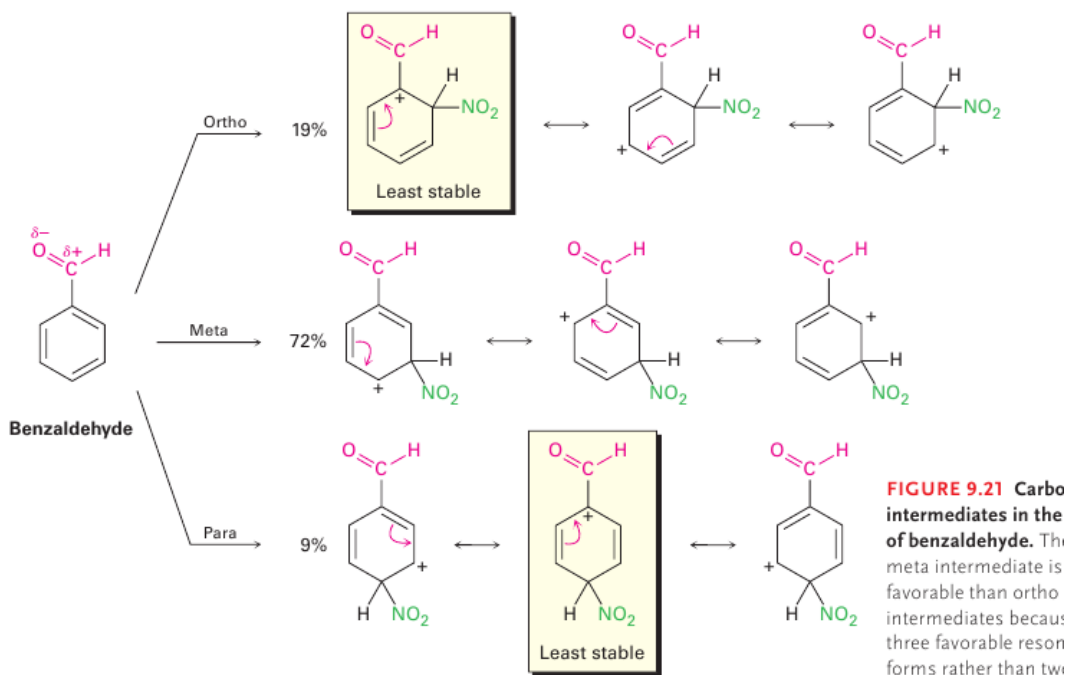


FIGURE 9.21 Carbo intermediates in the nitration of benzaldehyde. The meta intermediate is favored over ortho intermediates because three favorable resonance forms rather than two.

Demak, toluol nitrolansa para izomer hosil bo'lsa, benzoy kislota nitrolanganda esa meta izomer olinadi.

Yo'naltirish tasiri nazariyasi. Ko'rsatib o'tilgan malumotlarga ko'ra, benzol halqasidagi o'rinbosarlar keyingi o'rin olish reaksiyalariga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bu erda uch asosiy qonun keltirilgan:

1. Agar halqaga bog'langan atomda bo'linmagan elektron juft bo'lsa, unda u *orto-para* yunaltiruvchi guruh hisoblanadi.
2. Agar halqa bilan bog'langan atomda qisman yoki butun musbat zaryad bo'lsa, u *meta*-yunaltiruvchi guruh hisoblanadi.
3. Alkil guruhlar *orto-para* yo'naltiruvchilar hisoblanadi.

Elektrofil aromatik o'rin olish reaksiyalarining tezligi mexanizmning eng sekin bosqichi orqali aniqlanadi va bu ko'pincha rezonans-mustahkam intermediat hosil bo'lishidir. Shuning uchun ham biz qaysi

rezonans tuzilish mustahkam ekanligini oldindan topishimiz zarur. Bunda karbokation intermediatlarning eng quyi faollanish energiyasiga ega bo'lgani tanlanadi.

Faollanish-defaollanish tasiri nazariyasi. Rezonans va induktiv effektlarni qo'shib o'rinbosarlarning faollanish-defaollanish tasirini ko'rsatish mumkin:

1. Musbat zaryadni delokallovchi xar qanday rezonans effekt $-NH_2$, $-OH$, $-OR$, kation intermediatining faollanish energiyasi va keyingi o'rin almashinish reaksiyalari faolligini kamaytirvdi. Ammo ushbu guruhlar elektrofil aromatik o'rin almashinish reaksiya tezligini orshiradi.

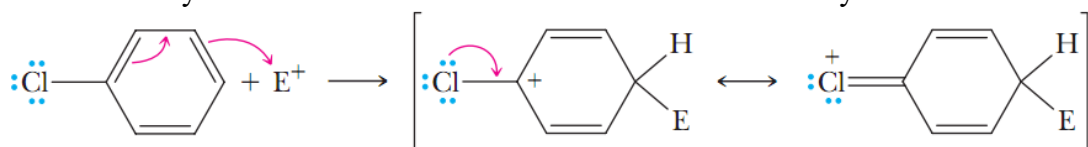
2. Halqadagi elektron zichlikni kamaytirovchi har qanday rezonans yoki induktiv effekt $-NO_2$, $-C=O$, $-SO_3H$, $-NR_3$, $-CCl_3$, CF_3 halqaning keyingi o'rin olish reaksiyalarini defaollaydi.

3. Elektron zichlikni oshiruvchi har qanday induktiv effekt (metil yoki boshqa alkil guruhlar) keyingi elektrofil o'rin almashish reaksiyalarini faollashtiradi.

Galogenlar holatida esa yuqoridagi faktlar teskarisiga ishlaydi, yani quyidagicha:

1. Galogenlarning induktiv effekti. Galogenlarning elektromanfiyligi uglerodnikidan yuqori, shuning uchun ular elektronlarni o'ziga tortadi va shuning uchun aril galogenidlar benzolga qaraganda sekinroq reaksiyaga kirishadi.

2. Galogenlarning rezonans effekti. *Orto*- yoki *para*- holatdagi galogen elektrofil hujum tomondan musbat zaryadni delokallab kation intermediatni mustahkamlaydi.



1. Aromatik hossa nimalardan iborat?
2. Aromatik birikmalarning qaysi tabiiy man'alarini bilasiz?
3. Sikllash va aromatlash reaksiyalari nima? Misollar keltiring.
4. Benzol gomologlari bir-biridan qaysi tuzilishlari bilan farq qiladi? Misollarda isbotlang.
5. Benzol halqasidagi yo'naltirish qoidasi nimalardan iborat va u nimalarga bog'liq? Misollar keltiring.
6. Benzol halqasidagi birinchi va ikkinchi tur yo'naltiruvchilar nima? Misollar keltiring.
7. Aromatik birikmalar qaysi maqsadlar uchun ishlatiladi? Misollar keltiring.
8. Ko'p yadroli aromatik birikmalar qanday tuzilishlarga ega bo'lishi mumkin?
9. Qaysi kontserogen moddalarni bilasiz?
10. Trifenilmetan guruhi bo'yagichlari deb qanday moddalarga aytiladi?



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.

– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.

5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. – Харьков, 2007. – 760 с.
herynyukh V.P., Shemchuk L.A. Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for
s
t
u



4-MAVZU: ORGANIK GALOGEN BIRIKMALAR: NUKLEOFIL O'RIN OLISH VA ELIMINIRLANISH REAKSIYALARI

Reja:

1. Organik galogen birikmalar - klassifikatsiyasi, turlari, izomeriyasi va nomlanishi.
2. Organik galogen birikmalarining olinishi.
3. Nukleofil o'rin olish reaksiyalari, reaksiya mexanizmlari – monomolekulyar (S_N1) va bimolekulyar (S_N2).
4. Degidratlanish reaksiyalari: a) molekulalararo, b) ichki molekulyar (ajralish mexanizmi $E1$ va $E2$).

Tayanch so'z va iboralar

Monogalogen birikmalar, digalogen birikmalar, poligalogen birikmalar, ularning olinish reaksiyalari, Vitsfial uglerod atomi, terminal uglerod atomi, xlormetan, dixlormetan, geminal tipdagi digalogen birikmalar, radikal mexanizm, elektrofil birikish reaksiyasi, nukleofil almashinish reaksiyasi, monomolekulyar, bimolekulyar, degidratlanish, molekulalararo, ichki molekulyar, elimirlanish.

1. Galogen birikmalar - klassifikatsiyasi, turlari, izomeriyasi va nomlanishi

Uglevodorodlarning galogenli birikmalarini klassifikatsiya qilishda uglerod atomining gibridlanishi asos qilib olinadi. Gibridlanish sp^3 , sp^2 , sp bo'lganligi uchun uglerod atomining atrofida o'rinbosarlarning fazoviy joylashishi tetraedrik, trigonal, diagonal bo'ladi.

I. $C_{(sp^3)}-X$ bog'li galoidbirikmalar: HCH_2-X , H_3CX , $HCHX_2$, CX_4

II. $C_{(sp^2)}-X$ bog'li galoidbirikmalar: $H_2C=CHX$

III. $C_{(sp)}-X$ bog'li galoidbirikmalar: $H-C\equiv C-X$

Bu birikmalar bir-biridan o'zlarining fizikaviy va kimyoviy xossalari bilan keskin farq qiladi.

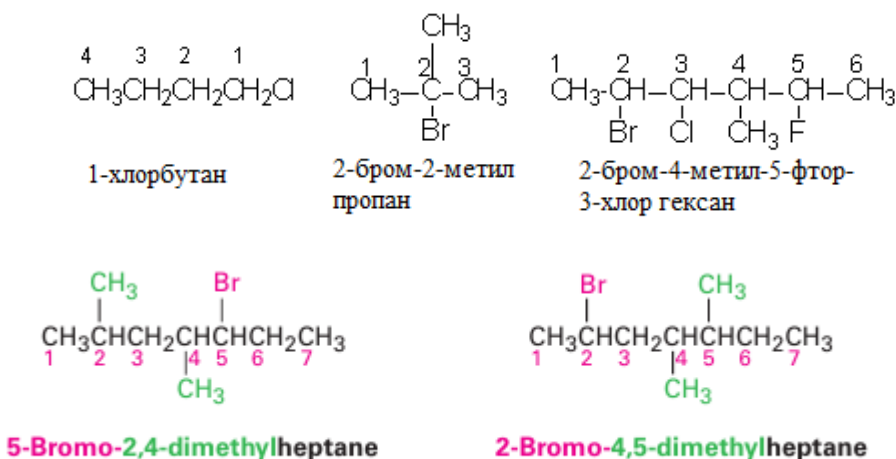
Birinchi tur $C_{(sp^3)}-X$ galoidbirikmalari. To'yingan uglevodorodlarning bitta yoki bir necha vodorodlarining galogenga almashishidan galogenli birikmalar hosil bo'ladi. CH_3Br , CH_2Br_2 , $CHBr_3$, CBr_4 , CH_3CH_2I , CH_2ClCH_2Cl , CCl_3CCl_3 .

Galogenli birikmalarda izomerlanish uglevodorod skeletining tuzilishiga va zanjirdagi galogen atomining holatiga bog'liq. Izomerlanish qatorning uchinchi azosidan boshlanadi. Oddiy galogenli birikmalarni nomlash uchun radikalning nomiga galoidning nomi qo'shib aytiladi: CH_3Cl - metil xlorid, CH_3CH_2Cl - etil xlorid, $CH_3CH_2CH_2Br$ - propil bromid, $CH_3(CH_3)CHBr$ - izopropil bromid va hokozo. Ayrim galogenli birikmalarni tasodifiy nomda nomlash mumkin: $CHCl_3$ - xloroform, $CHBr_3$ - bromoform, CHI_3 - yodoform. To'la galogenlangan uglevodorodlarni nomlash uchun *per*- qo'shimchasi qo'shiladi. C_2F_6 -perftoretan, C_3Cl_8 -perxlorpropan, C_5F_{12} -perftorpentan.

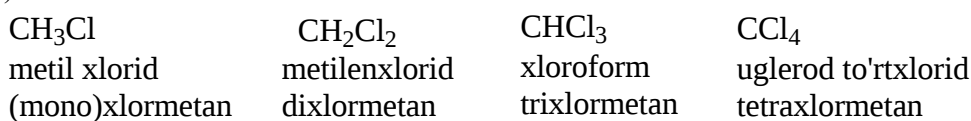
Galogenuglevodorodlarni nomlash uchun eng uzun zanjir tanlab olinadi va uglerod atomlari nomerlanadi. So'ngra alfavit tartibida o'rinbosarlarning nomi yoziladi²⁶:

yukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh; Original, 2011. – 440 p.

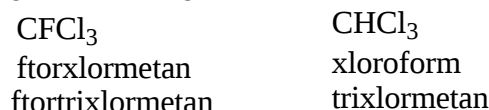
²⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 383



To'yingan uglevodorod tarkibidagi ikki yoki undan ortiq vodorod atomlarining galogenga almashinishi natijasida olingan birikmalarga di- va poligalogen birikmalar deyiladi. Ularning umumiy formulasi R-X(X-galogen atomi)



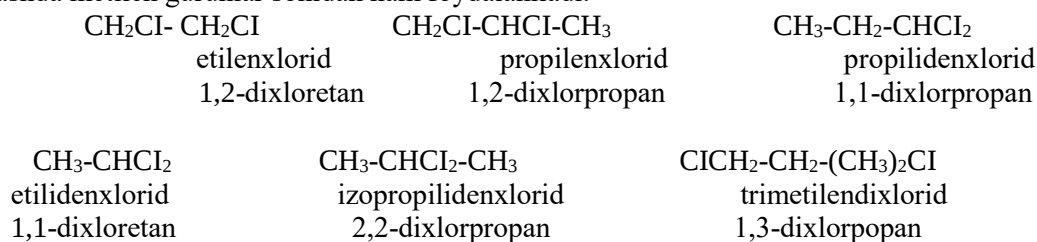
Di- va poligalogen birikmalar tarkibidagi galogen atomlarining turiga qarab, bir turdagi va har turdagi (aralash)galogen atomlari tutgan galogen birikmalarga bo'linadi.



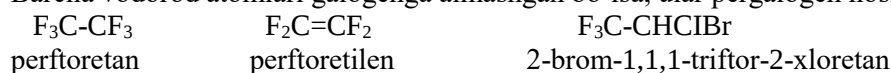
Vitsinal (qo'shni)uglerod atomlarida galogenlar bo'lgan II valentli alkil radikallarni nomlashda teshishli alkil nomiga **-en** qo'shimchasi qo'shiladi.

Terminal (geminal) C atomida galogen bo'lgan digalogen uglevodorodlar nomida esa **-iden** qo'shimchasi ishlatiladi.

Metilen guruhlaridan iborat uglerod zanjirining oxirlarida galogenlar bo'lgan digalogenli hosilalarni nomlashda metilen guruhlar sonidan ham foydalaniladi.



Barcha vodorod atomlari galogenga almashgan bo'lsa, ular pergalogen hosilalar deyiladi.



Monogalogen alkanlar bilan solishtirish



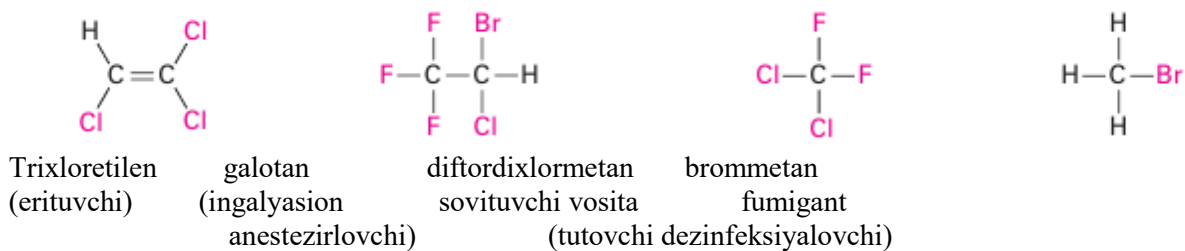
Tabiatda uchraishi: Ba'zi vulqon portlashidan hosil bo'lgan gazlar tarkibining asosini organik galogen birikmalar tashkil etadi, ular tarkibi asosan xlormetan, xloroform va diftordixlormetan va boshqa galogen birikmalardan iboratdir.



To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalari tabiatda ko'plab uchraydi, ayniqsa 5000 dan ortiq galogen birikmalar dengiz tirik organizmlarida uchrashi aniqlangan.

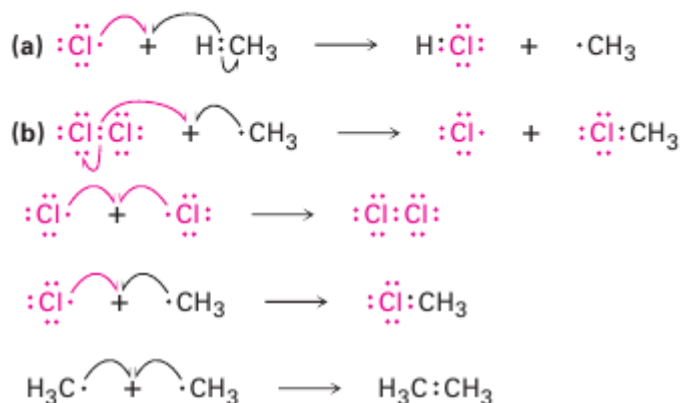
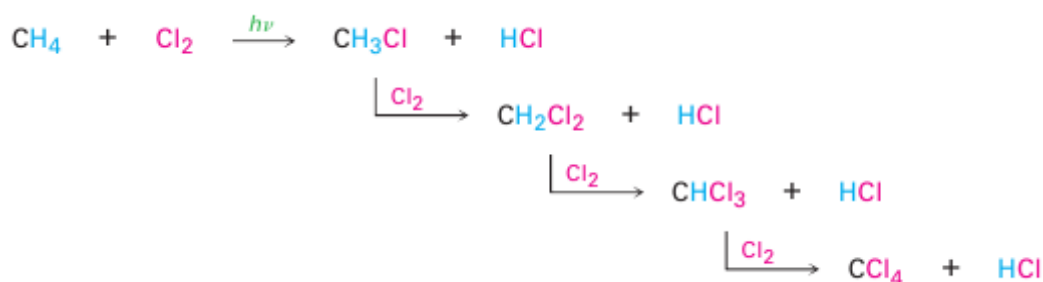
Xlorometan dengizlarda yuzaga keladigan yong'inlarni bartaraf etadi.

Organik galogen birikmalarni sintez qilish sanoat ahamiyatiga ega bo'lib, ular turli faollikka ega birimlar hisoblanadi.

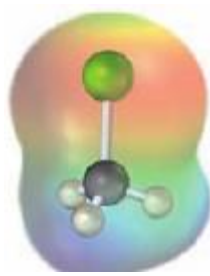


2. Organik galogen birikmalarning olinishi.

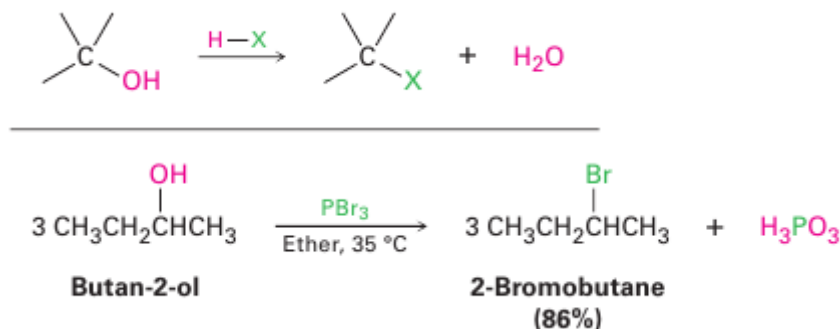
Metanni polixlorlash arzon va effektiv usul bo'lib, u orqali dixlor-, trixlor va tetraxlorometan aralashmalari hosil bo'ladi. Bu reaksiya radikal mexanizmida yorug'lik nuri tasirida olib boriladi.²⁷



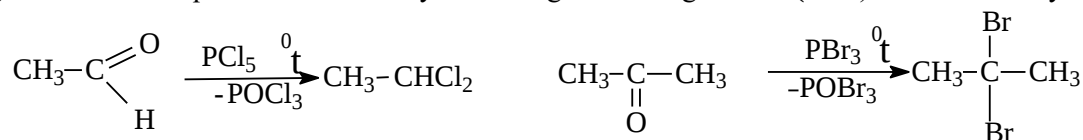
²⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.78



Spirtlardan olinishi²⁸

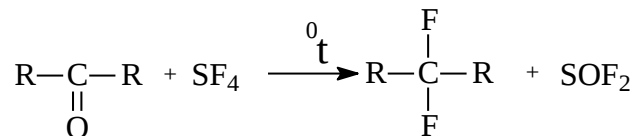


2. Geminal tipdagi digalogen birikmalar sintez qilishning umumiy usuli aldegid va ketonlarga PCl_5 (PBr_5) tasir ettirish orqali olish. Bu reaksiyalar faolligi kam bo'lgan PCl_3 (PBr_3)lar bilan bormaydi.

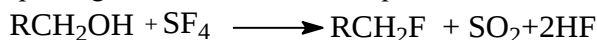


3. Ftorli

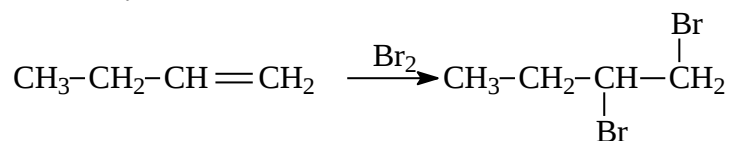
mahsulotlarni olishda eng qulay usullardan biri aldegid va ketonlarga SF_4 ni tasir ettirish:



Spirtlarga SF_4 ni tasir ettirish orqali monoflorli hosilalar sintez qilinadi:



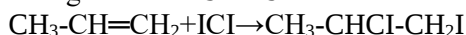
4. Vitsinal (qo'shni) tipdagi digalogen birikmalar sintez qilishning umumiy usuli alkenlar galogenlarning birikishi. Reaksiya elektrofil birikish $\text{A}_\text{D}\text{E}$ mexanizmda boradi.



5. Alkenlarga HX ($\text{X}=\text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) kislotalarni tasir ettirib, elektrofil birikish orqali²⁹



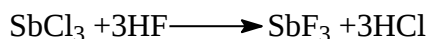
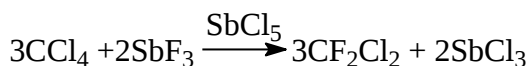
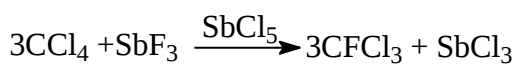
6. Alkenlarga aralash galogenidlarning elektrofil birikishi



7. Ftorxlorometanlar (freonlar-sovutuvchi vositalar)ning olinishi. Bunda surma florid va xloridlaridan foydalaniladi. Reaksiyalar natijasida trixlorftormetan (freon-11) va diftorxlorometan (freon-12) olinadi.

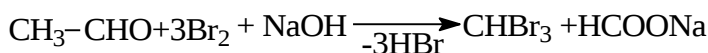
²⁸ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.390

²⁹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 198

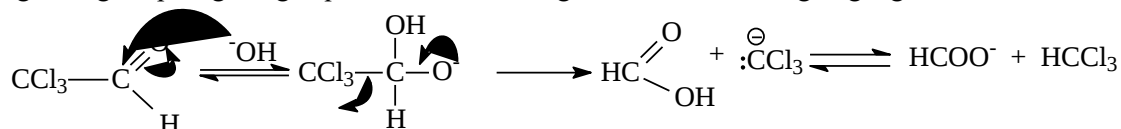


8. Galoformlar (ftoroform, xloroform, bromoform va yodoform) ni olish.

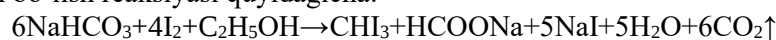
A) Xloroform, bromoform atsetaldegid yoki atsetonga ishqoriy muhitda tegishli galogenni tasir ettirib olinadi:



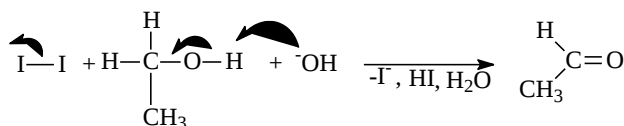
Galogenning miqdoriga bog'liq ravishda α -holatdagi vodorod atomlari galogenga almashinadi.



B) Yodoform hosil bo'lish reaksiyasi quyidagicha:

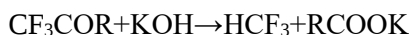


Ishqoriy muhitda yodning oksidlovchilik tasiri ostida sirka aldegid hosil bo'ladi, reaksiyaning 2-bosqichi yuqoridagi reaksiya kabi ketadi.



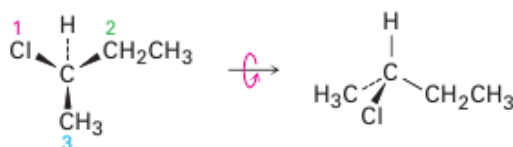
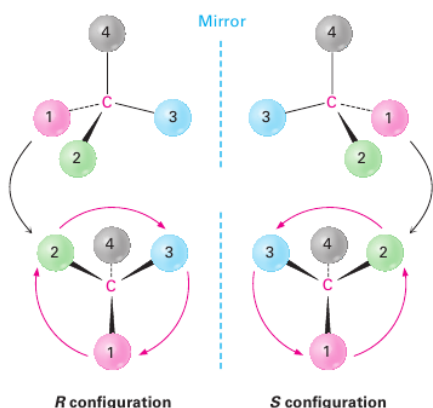
B) Ftoroformning olinishi

Ftoroform dastlab yodoformga kumush ftorid tasir ettirib olingan. (Meslans, 1894y). Xloroformga $\text{SbF}_3\text{Cl}_2 \cdot 2\text{HF}$ tasiridan, HgF_2 va CHBrF_2 reaksiyasidan, ishqorlarning triftoformetil guruhi saqlagan karbonil birikmalarga tasiridan ham olinishi mumkin.

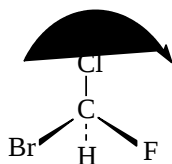


Galogen uglevodorodlarda xirallik. Galogenalkanlar molekulasida assimmetrik uglerod atomi mavjud bo'lgan birikmalar mavjud. Bunda o'rinbosarlar turli galogen atomlari yoki galogen va turli alkil guruhlar bo'lishi mumkin. Masalan,

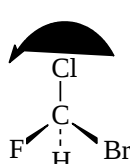
R va S konfiguratsiyalarning vujudga kelishi molekuladagi funksional guruhlar aylanishi bilan belgilanadi, funksional guruhlar o'ngga aylansa lotin tilidagi o'ng "rectus-R" va chapga aylansa lotin tilidagi chap "sinister-S" harflari bilan belgilanadi.³⁰



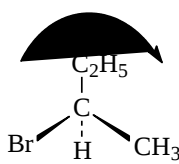
R-2 xlor butan



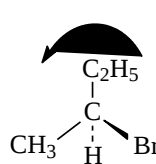
R-bromftorxlorometan



S-bromftorxlorometan



R-2-brombutan



Assimmetrik uglerod atomida o'rinbosarlarning joylashishi bo'yicha R va S-nomenklatura (absolyut konfiguratsiya) qo'llaniladi (Kan, Ingold, Prelog, 1956). Bunda atomlarning kattaligiga qaraladi. Atomlarning kattasi tartib raqami katta bo'lgani olinadi..... ko'zguning joylashtirilishi Assimmetrik uglerod atomiga eng kichkina atom va uglerod o'qi bo'yicha qaraladi.

³⁰John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 123

3. Nukleofil o'rin olish reaksiyalari, reaksiya mexanizmlari – monomolekulyar (S_N1) va bimolekulyar (S_N2).

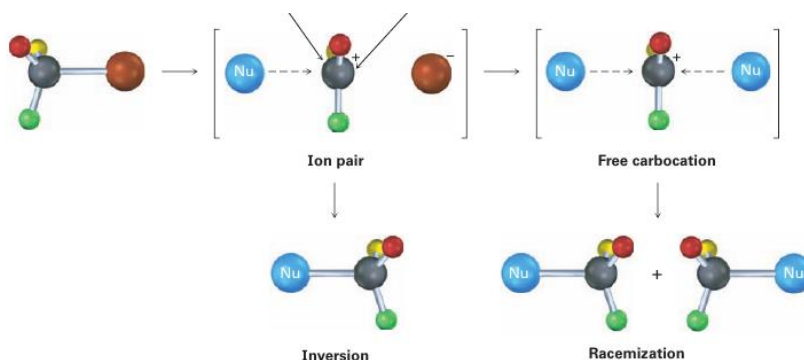
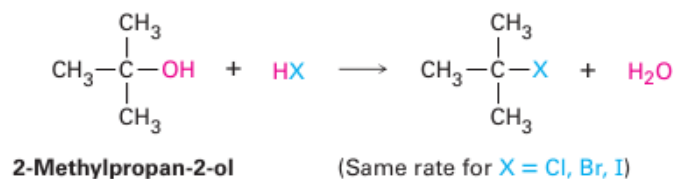
Galoidbirikmalarning uglerod-galogen bog'i qutblangan bo'lganligi uchun turli Reaksiyalarga oson kirishadi. Bu reaksiyalar nukleofil mexanizmida boradi. Nukleofil almashinish reaksiyasida nukleofil reagent-Nu: o'zining taqsimlanmagan elektron jufti bilan substrat (R^{δ+}-X^{δ-}) molekulasining elektron buluti zichligi nisbatan kamaygan peaksiya markaziga hujum qilib, π-bog'ni geterolitik uzadi va uglerod bilan bog'langan X: ni elektron jufti bilan siqib chiqaradi³¹:



Nukleofilning hujumi bilan boradigan peaksiyalarga nukleofil almashinish peaksiyalari deyiladi. Nukleofil reagentlar deb, taqsimlanmagan elektron juftini yoki qutbli bog'ning ikkita bog'lovchi elektronini peaksiyalarda oson berib, elektrofil bilan bog' hosil qiladigan elektronodonor xossaga ega bo'lgan zarrachalarga aytiladi. Bularga taqsimlanmagan elektron jufti tutgan anionlar, ion juftlari va kuchli ionlanishga miol bo'lgan qutbli neytral molekula kiradi. Atomlari taqsimlanmagan elektron juftlari tutgan yoki nisbatan kichik ionlanish energiyasiga ega bo'lgan neytral birikmalar ham nukleofil birikmalarga kiradi. Nukleofil almashinish peaksiyasining ikki xil mexanizmi bor:

1. *Monomolekulyar* nukleofil almashinish peaksiyalari, belgisi S_N 1;
2. *Bimolekulyar* nukleofil almashinish reaksiyalari, belgisi S_N2; 1 soni monomolekulyar, 2 soni esa bimolekulyar reaksiya ekanligini bildiradi.

Uchlamchi radikal tutgan galogenalkanlarning reaksiyasi S_N1 mexanizmida ikki bosqichda boradi³²:



Reaksiyaning tezligi R₃CX ning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

$$v = k [R_3CX]$$

Birlamchi galogenalkanlarning nukleofil almashinish reaksiyasi CH₃ mexanizmida boradi. Bunga metil bromidning reaksiyasi misol bo'ladi:



Reaksiyaning tezligi metil yodid va ishqorning konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir:

$$v = k [CH_3I] [OH^-]$$

³¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 396

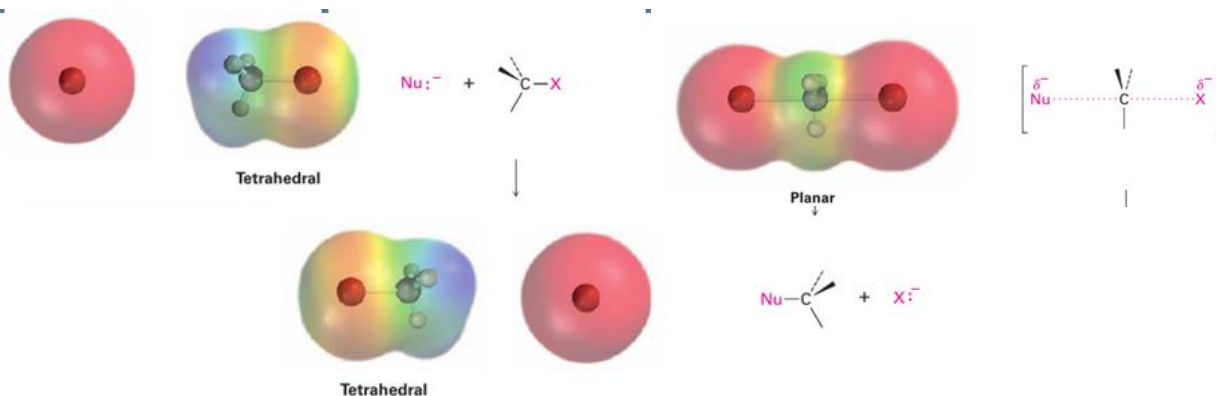
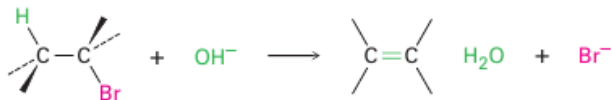
³² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p. 415

Galoidbirikmalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati xlorli birikmalardan bromli birikmalarga va iodli birikmalarga o'tgan sari ortib boradi³³.

Substitution



Elimination

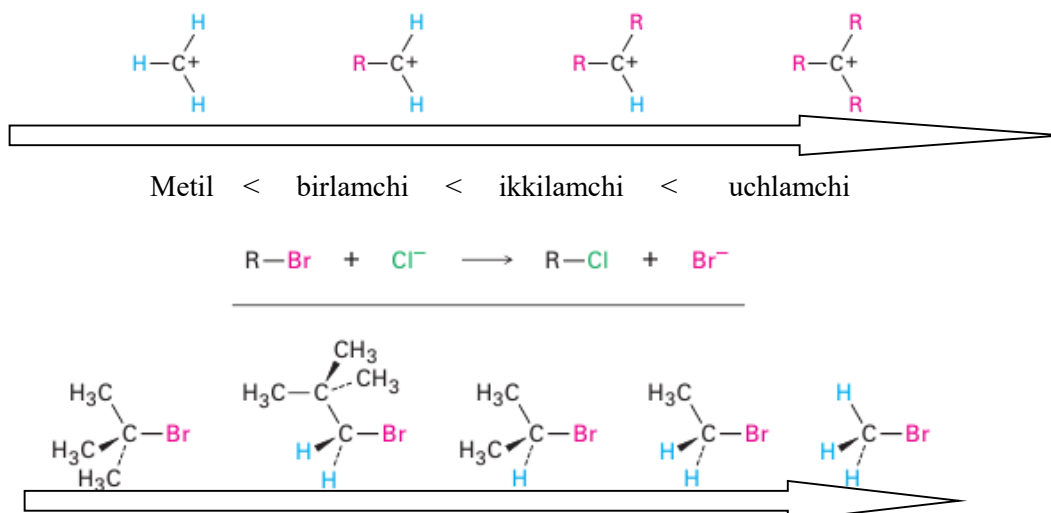


Galoidbirikmalarni reaksiyaga kirishish qobiliyatiga qarab uch turga bo'linadi:

1. Normal reaksiyaga kirishadigan galoid birikmalar: CH₃I, CH₃CH₂Br, (CH₃)₂CHCl, (CH₃)₃CBr;
2. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yuqori bo'lgan galoid birikmalar: CH₂=CH-CH₂Cl, CH₃CH=CH-CH₂Cl, C₆H₅CH₂Cl, (C₆H₅)₂CHBr, (C₆H₅)₃CBr;
3. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yomon bo'lgan galoidbirikmalar: CH₂=CHCl, CH₂=CHBr, C₆H₅Cl, C₆H₅Br.

Galoidbirikmalarni reaksiyaga kirishishdagi farqini sezish uchun bir xil sharoitda ularni gidroliz reaksiyasi olib boriladi. Birinchi tur galoidbirikmalari reaksiyaga normal kirishadi. Ikkinchi tur birikmalari esa juda oson va uchinchi tur galoidbirikmalar yomon reaksiyaga kirishadi.

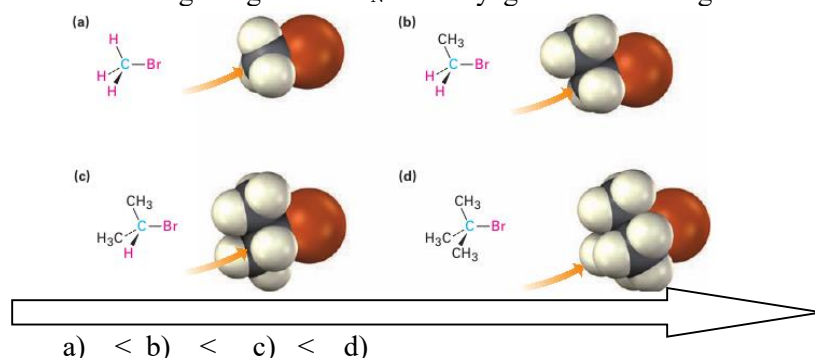
Agar bitta uglerod atomiga bir necha galogen atomlari bog'langan bo'lsa, S-X (X-galogen) bog' uzunligi sezilarli darajada qisqaradi. Masalan, C-F bog' uzunligi CH₃F da 0,139nm, CHF₃ da 0,133nm ga teng. Bog' uzunligining qisqarishi sababli poligalogen birikmalarning reaksiyon qobiliyati alkilgalogenidlarga nisbatan kam bo'ladi. Ularning monomolekulyar S_N1 nukleofil almashinish reaksiylariga kirishish qobiliyati karbokationning barqarorligi bilan belgilanadi va birlamchidan uchlamchiga o'tgani sari karbokation barqarorligi ortadi³⁴.



³³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 396-400

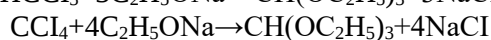
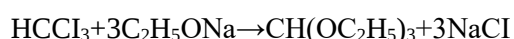
³⁴ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 202

O'ngga : uchlamchidan birlamchiga o'tgani sari S_N2 reaksiyaga kirishish tezligi ortadi³⁵

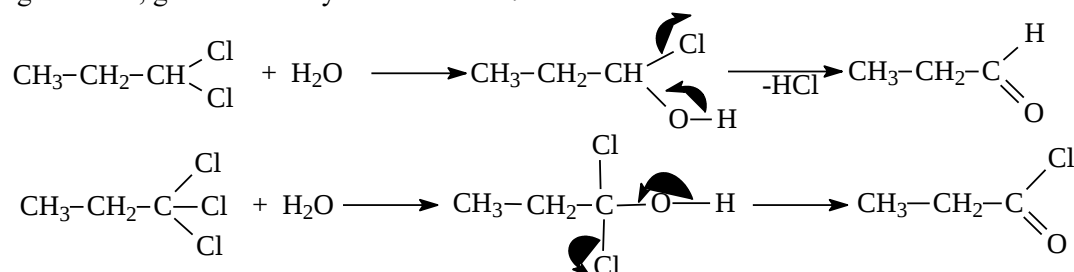


Metil bromid, brometan, 2-brompropan, 2-brom 2-metilpropan qatorida birlamchi ularod atomidan uchlamchi uglerod atomiga o'tgani sari S_N1 reaksiyasiga kirishish tezligi ortib boradi³⁶

1. Xloroform va tetraxloruglerodlar alkogolyat bilan qizdirilganda, ortochumoli va ortoko'mir efirlari hosil bo'ladi.

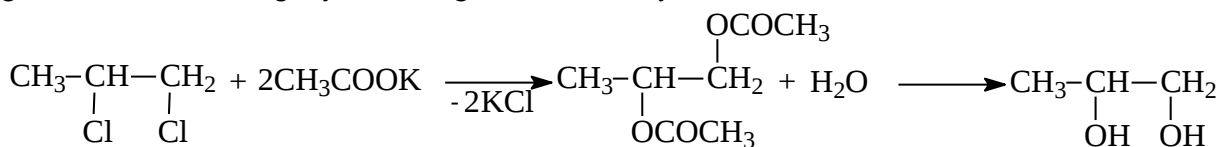


2. Di- va poligalogen alkanlarning gidrolizi. Agar bitta uglerod atomida ikkita yoki uchta galogen atomi joylashgan bo'lsa, gidroliz reaksiyasi oson ketadi:

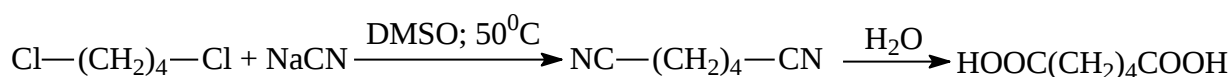


Agar

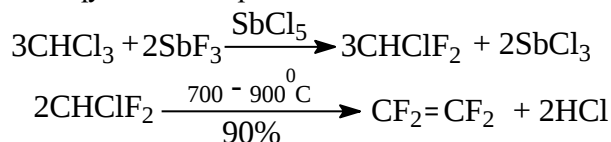
galogen atomlari har xil uglerod atomida joylashgan bo'lsa, ular nisbatan qiyin gidrolizlanadi. Bunday digalogenalkanlarni atsetatlarga aylantirilsa, gidroliz nisbatan yaxshi ketadi.



3. Nitrillar sintezi.



4. Canoat miqyosida ftorli polimerlar mahsulotlar olish



Nukleofil almashinish reaksiyasi tezligining o'zgarishi kirib keluvchi nukleofil guruh tabiati bilan birga chiqib ketuvchi guruhlarning ham tabiatiga bog'liq bo'lib quyida oson chiqib ketuvchi guruhlarning faolligi ortib borish tartibida joylashtirilgan.³⁷

Peroksidlar ishtirokida teträftoretillen uzun zanjirli polimer teflonni hosil qiladi. Agar peroksidlar ishtirok etmasa, yaxshi unum bilan 1,2-siklobirikish mahsuloti oktaftorsiklobutan hosil bo'ladi.

-Teflon qattiq, kimyoviy jihatdan inert, 300⁰S barqaror, juda yaxshi elektrizolyasion xususiyatga ega.



³⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 317

³⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 316

³⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. p 320



1. Uglerod C-Hal bog'ining tabiatini tuahuntiring.
2. Geterolitik uzilishi deganda nimani tushunasiz?
3. Nukleofil zarrachaning hosil bo'lishi deganda nimani tushunasiz?
4. Galogaeulevodorodlarda reaksiyalar qaysi mexanizmi bo'yicha ketadi?
5. Reaksiyalarning qanday mexanizm bo'yicha borishiga (S_N2 ; S_N1) ta'sir etuvchi omillarni ayting.
6. Bimolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiyalarni (S_N2) ketish sabablari.
7. Monomolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiyalarni (S_N1) ketish sabablari.
8. Ajralish (elimerlanish). E_2 va E_1 reaksiya mexanizmlari. Zaytsev qoidasi.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s
t
u
d



5-MAVZU: GIDROKSIL GURUH SAQLAGAN BIRIKMALAR – SPIRTLAR, FENOLLAR

Reja:

1. Organik birikmalarning kislota va asosli xossalari. Brensted va L'yuis nazariyalari.
2. Spirt, fenollar.
 - 2.1. Kislota va asosli xossalari.
 - 2.2. Nukleofil o'rin olish reaksiyalari.
 - 2.3. Galogenovodorodlar bilan reaksiyasi.
 - 2.4. Degidratlanish reaksiyalari.
 - 2.5. Oksidlanish reaksiyalari.
3. fshlatilishi.

r

Tayanch so'z va iboralar

s
c
h
o
o
l
s

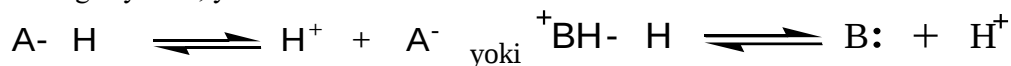
Kislota, asos, Brensted-L'yuis nazariyasi, spirt, fenollar, nukleofil, o`rin olish, galogenovodorodlar, degidratlanish, oksidlanish, eterifikatsiya, etanol, glitserin, etilenglikol, oddiy efirlar.

1. Organik birikmalarning kislota va asosli xossalari. Brensted va L'yuis nazariyalari³⁸.

Anorganik kimyoda bo'lgani kabi organik kimyoda ham kislotalar va asoslar tushunchalari mavjuddir. Organik moddalarning kislotali yoki asosli xossalari to'g'risida ikkita nazariya mavjud:

Louri-Brensted va Lyuis nazariyalari.

Louri-Brensted nazariyasi bo'yicha kislotalar deb proton beruvchi, asoslar deb esa – proton biriktirib oluvchi moddalarga aytiladi, ya'ni:



bu erda, ${}^+B-H$ – protonlangan (kislota)

Louri-Brensted nazariyasi asosidagi bu tenglamalardan quyidagicha juda muhim xulosa kelib chiqadi:

Kuchli kislotaga kuchsiz asos mos keladi va aksincha kuchsiz kislotaga kuchli asos mos keladi.

Maslan, sirka va xlorsirka kislotalar solishtirilganda xlorsirka kislota sirka kislotaga nisbatan taxminan 100 barobar kuchli ekani aniqlanadi.

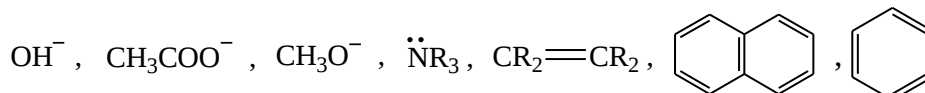


Ularga mos keluvchi anionlarning asosli xususiyati solishtirilganda esa atsetat anioni xloratsetat anioniga nisbatan taxminan 100 barobar kuchli asosdir. Bunga sabab xlor atomining kuchli elektronoakseptorlik xossaga ega ekanidir.

Lyuis nazariyasiga muvofiq kislotalar elektronga taxchil bo'lgan, asoslar elektronga boy bo'lgan, bo'linmagan elektron juftli, qo'sh bog'li va aromatik yadrosi bo'lgan moddalardir.

Masalan, Lyuis kislotalari: H^+ , BF_3 , $AlCl_3$, $ZnCl_2$, $FeCl_3$, ${}^+CR_3$

Lyuis asoslari:



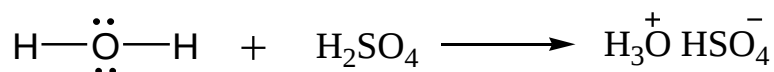
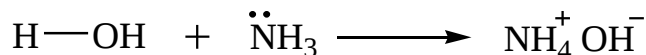
BF_3 , $AlCl_3$, $ZnCl_2$, $FeCl_3$, $AlBr_3$ kabi elektroneytral birikmalarning markaziy atomlari (B, Al, Zn, Fe) dagi elektronga taxchilik shundan iboratki, bu atomlar atrofidagi sakkizta barqaror (oktet) elektron qobiq o'rniga oltita (sektet) elektron qobiq mavjuddir. SHuning uchun bu moddalar elektroneytral bo'lsa ham o'ziga yana ikkita elektron (asos) biriktirib olishga va elektronlarni sakkistaga etkazishga harakat qiladi va shuning uchun ular kislotali xususiyat namoyon qiladi. Bu tuzlar Lyuis kislotalari deyiladi.

Organik moddalarning kislotali yoki asosli xususiyatlari to'g'risida gap ketganda ularga Lyuis nazariyasi ko'proq mos tushadi va shuning uchun bu nazariyadan keng foydalaniladi.

Kislotalilik yoki asoslilik tushunchalari nisbiy tushunchalardir. Moddaning kislotali xossasi asos ishtirokida, asosli xossasi esa – kislota ishtirokida namoyon bo'ladi. Masalan, gaz holdagi HCl kislota emas, lekin u asos ishtirokida (suv) kislotaga aylanadi.

Demak, moddaning kislota yoki asos bo'lishi uni o'rab turuvchi moddalar xarakteriga bog'liqdir.

Amfoter xossaga ega bo'lgan suv kuchli asoslarga nisbatan (masalan, ammiak) kislotali, kuchli kislotalar (masalan, sulfat kislota) ga nisbatan asosli xossa namoyon qiladi:



Umuman H-R ko'rinishidagi har qanday organik modda, shu jumladan, uglevodorodlar ham kislotali xossaga ega bo'lishi mumkin, bunda faqat protonni R-qoldiqqa nisbatan kusliroq bog'lovchi asos bo'lsa bas.

³⁸ Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. – Харьков, 2007.-стр.93-100

Suvga o'xshagan amfoter xossaga ega bo'lgan moddalar o'z protonini o'zi biriktirib oluvchi akseptoga ham ega:



Bu jarayon *avtoprotoliz* deyiladi.

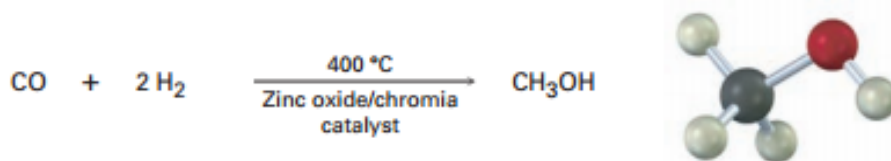
Birikmaning kislotali yoki asosiligi erituvchining asosligiga (mos ravishda kislotaliligiga) bog'liqdir. Shuning uchun moddalarning tegishli konstantalari solishtirilganda hamma vaqt erituvchi ko'rsatiladi. Asosiligi katta bo'lgan erituvchida kuchli kislotalar ham, kuchsiz kislotalar ham chuqur va farqi kam dissonsiyalanishga uchraydi. Bunday erituvchilarni kislota kuchini tenglashtiruvchi erituvchilar deyiladi. Shu sababdan, kuchsiz kislotalar o'rganilganda suvga nisbatan asosliroq erituvchi, maslan, suyuq ammiak yoki aminlar qo'llaniladi. Kuchsiz asoslar tadqiq qilinganda esa suvga nisbatan kislotaliroq erituvchi, masalan, suvsiz sirka kislota, konn. sulfat kislotalardan foydalaniladi. Kuchli kislotalar o'rganilganda kuchsiz kislota, masalan, suvsiz sirka kislota ishlatiladi.

Moddaning yuqori kislotaliligi kerak bo'lsa kislota kuchini farqlaydigan, kislota kuchini tenglashtirish darajasi kam bo'lgan erituvchi olinadi. Maslan, vodorod xlorid asosli xossaga ega bo'lgan moddani suvga nisbatan benzolda kuchliroq protonlaydi. Shunday qilib benzol suvga qaraganda kislota kuchini kam tenglashtiruvchi erituvchidir.

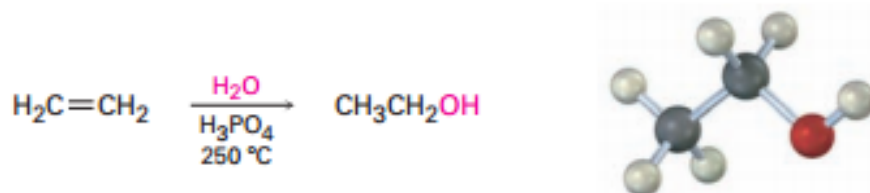
Kislotalilikning yoki asoslilikning son qiymatlardagi farqqa qaramasdan birikmalarning suvsiz-erituvchilardagi kislotalik yoki asoslik bo'icha joylash tartibi o'zgarmaydi.

Spirt, fenollar

Spirtlar tabiatda va sanoatda va farmatsevtikada murakkab jarayonlardan hosil bo'ladi. Metanolni misol qilib olsak, kimyo sanoatida eng muxim hisoblanadi. Qadimda metanol yog'ochni qizdirishdan olingan va u yog'och spirti deb nomlangan. Hozirda esa har yili 40 million tonna metanol dunyo miqyosida katta miqdorda uglerod monoksidlarni vodorod bilan katalitik qaytarish asosida ishlab chiqarishga to'g'ri keladi.

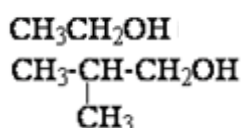


Etanol ishlab chiqarish uchun erituvchi yordamida ko'proq etilenni yuqori haroratda kislota-katalizatori yordamida olinadi.



Fenollar to'liq tirik organizmlarda hosil bo'ladi va turli elim va antiseptik vositalar yordamida industrial sintez qilinadi. Fenolning o'zi umumiy dezinfeksiyalovchi deb tasis etilgan. Metil salitsilat rang beruvchi sifatida tasis etilgan.³⁹

To'yingan spirtlar 3 xil-karbinol bo'yicha, sistematik va tarixiy nomenklaturalar asosida nomlanadi. Oddiy spirtlar IYUPAK nomenklaturasi bo'yicha nomlanganda alkanlarga -ol qo'shimchasini qo'shish orqali hosil bo'ladi. M-n:



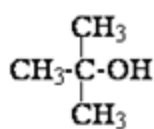
metilkarbinol

Etanol, etilspirti

izopropilkarbinol

2-metilpropanol

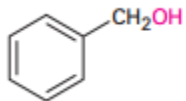
³⁹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.436



trimetilkarbinol

2,2-dimetilpropanol, uchlamchi butil spirti

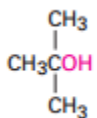
Shuningdek bazi oddiy spirtlar IYUPAK bo'yicha nomlash odat tusiga kirgan. Misol uchun



Benzil spirt, fenilmetanol



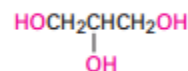
Allil spirt propen-2-ol-1



Uchl.butil spirt 2-metil propan-2ol

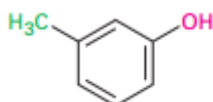


Etilenglikol Etandiol-1,2



Glitserin Propantriol-1,2,3

Fenollar takidlab etganimizdek, aromatik birikma kabi nomlanadi..



m-metilfenol(krezol)

Spirtlarning olinish usullari.

1.Spirtlar galoidalkillarni suv yoki NaOH bilan gidroliz qilib olinadi. Suv bilan gidroliz qilinganda reaksiya qaytar, ishqor bilan gidroliz qilinsa oxirigacha boradi:

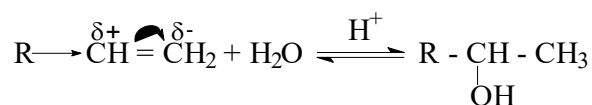


2.Spirtlarni magniyorganik birikmalar asosida sintez qilish mumkin⁴⁰:

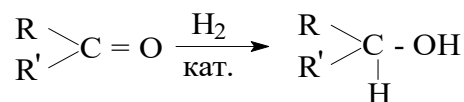


Bu usulda chumoli aldegidan birlamchi, boshqa aldegidlardan esa ikkilamchi, ketonlardan uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi.

3.Spirtlarni olish usullaridan biri alkenlarga suv tasir ettirishdir. Bu reaksiya H_2SO_4 , H_3PO_4 , Al_2O_3 lar ishtirokida boradi. Bunda kislota faol proton beradi va u alkenga birikib, suv molekulasining birikishiga olib keladi:

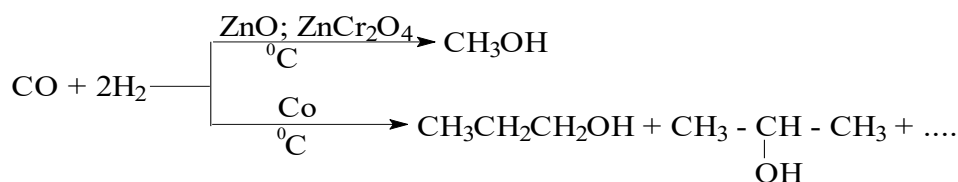


4.Spirtlarni aldegid va ketonlarni Ni, Pt, Pd ishtirokida vodorod bilan qaytarib olinadi:

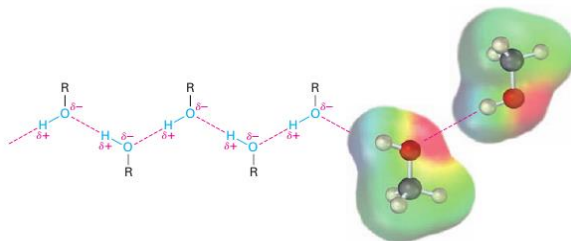


5.Spirtlarni oksosintez usuli bo'yicha $\text{CO} + \text{H}_2$ dan olish mumkin. Bunda ishlatilayotgan katalizatorlarning tabiatiga qarab metanol va boshqa to'yingan spirtlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

⁴⁰ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p 449

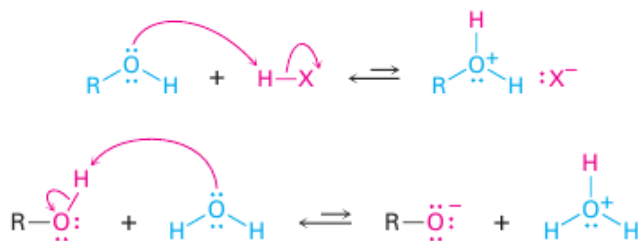


Xossalari: Spirtlar-rangsiz, o'ziga xos o'tkir hidli suyuqlik. Quyi vakillari suvda yaxshi eriydi. Molekulyar massasi oshgan sari qaynash harorati ortib boradi. Spirtlarning qaynash harorati nisbatan yuqori, chunki ularda molekulalararo vodorod bog'lanish mavjud⁴¹



Spirtlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati undagi OH guruhi va alkil radikalining tabiati bilan belgilanadi.

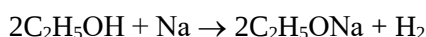
Spirtlar ham asos, ham kislota xossasini namoyon etadi.



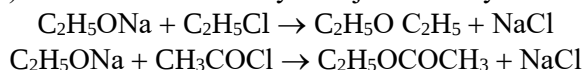
Spirtlar kuchsiz kislotalardir: eng kuchli kislota metanol hisoblanadi

Spirt	CH ₃ OH	CH ₃ CH ₂ OH	(CH ₃) ₂ CHOH	(CH ₃) ₃ CHOH
pK _a (suvdagi eritma uchun)	15,2	15,8	16,9	19,2

Spirtlar ishqoriy metallar, gidridlari va amidlari bilan reaksiyaga kirishib alkogolyatlarni hosil qiladi⁴², m-n:



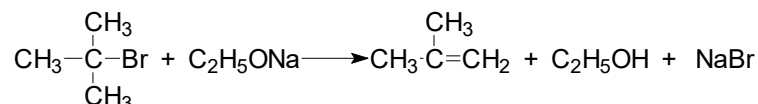
Alkogolyatlar kuchli asoslar bo'lishi bilan bir qatorda kuchli nukleofil reagentlar hisoblanadi. Ular oson alkillanadi (Vilyamson reaksiyasi) va atsillanadi. Reaksiya natijasida oddiy va murakkab efirlar hosil bo'ladi:



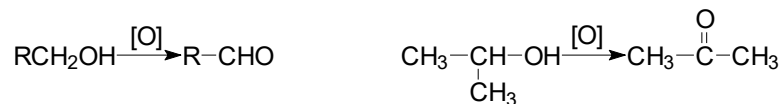
⁴¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p 439-443

⁴² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p 441

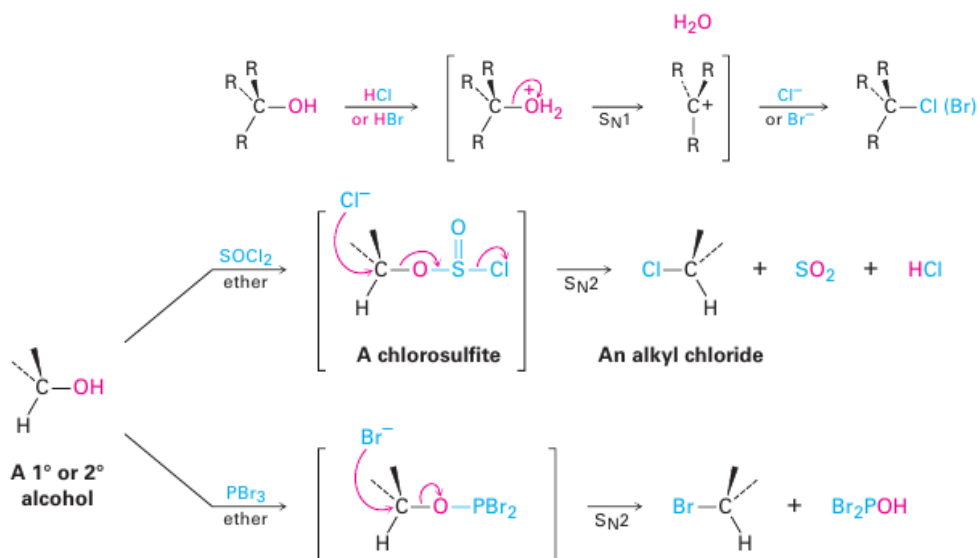
Alkogolyatlar tasirida galogenalkanlardan galogenvodorodlar ajralib, etilen va atsetilen uglevodorodlar hosil bo'ladi:



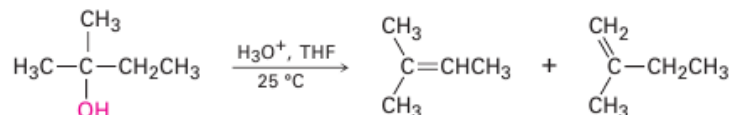
Birlamchi spirtlar oksidlanib aldegidlarni, ikkilamchi spirtlar esa ketonlarni hosil qiladi.



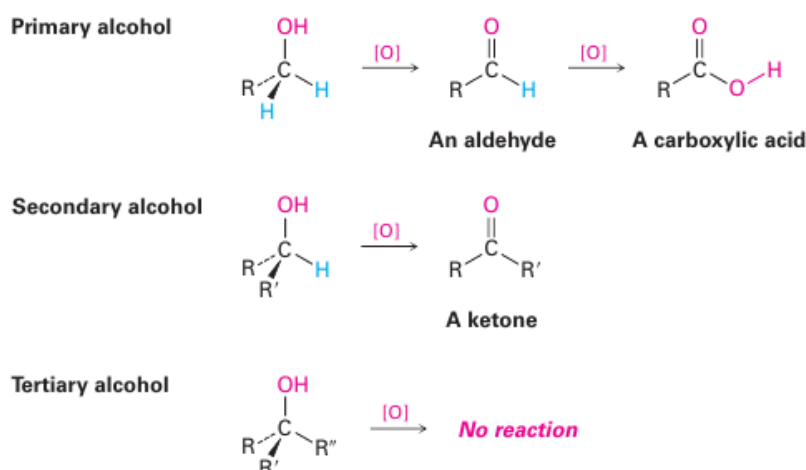
Spirtlardan alkilgalogenidlarning olinishi⁴³.



Spirtlarning degidratlanishi



Spirtlarning oksidlanishi. Birlamchi spirtlarning oksidlanishidan aldegid va karbon kislota, ikkilamchi spirtlarning oksidlanishidan ketonlar hosil bo'ladi. Uchlamchi spirtlar esa barqaror.



Metanol yiliga 10 mln. tonnadan ortiq ishlab chiqariladi. U boshqa erituvchilarni (oddiy va murakkab efirlarni) sintez qilishda asosiy xom ashyo hisoblanadi. SHuningdek spirtlar (etanol) Lebedev usuli bilan butadien olishda, atseton olishda (izopropil spirt), plastifikator (butanol-1) olishda ishlatiladi.

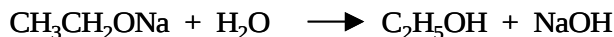
⁴³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.p 452-453

Bir atomli spirtlar neytral xarakterga egadirlar. Ammo ular juda kam daragada amfoterlik hususiyatini namoyon qiladilar.

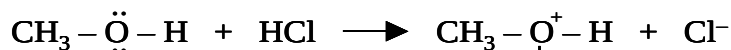
Ularga ishqoriy metallar bilan ta'sir etilganda gidroksil guruhining vodorodi metall bilan almashadi va al'kogolyatlarni hosil qiladi:



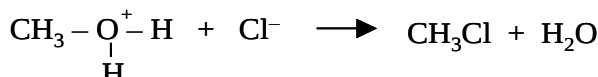
Al'kogolyatlarga suv bilan ta'sir etilganda ular oson parchalanadilar:



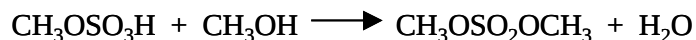
Spirtlar menarel kislotlalar bilan o'zaro ta'sir eta oladilar. Bunda oraliq modda sifatida oksoniy birikmalari hosil bo'ladi:



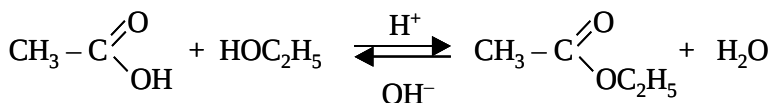
Bu birikmalar qizdirilganda galoid alkil va suvga parchalanadilar:



Spirtalar kislorodli mineral kislotalar shuningdek organik kislotalar bilan efir hosil qilish ([eterefikatsiya](#)) jarayonlariga kirisha oladilar:



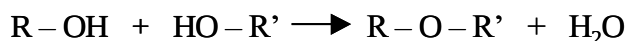
Dimetilsulfat ($(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$) kuchli metillovchi agent, ammo u o'ta zaharli bo'lganligi uchun kam ishlatiladi. Spirtalar bilan organik karbon kislotalar orasida boruvchi jarayonning ahamiyati g'oyat kattadir. Chunki bu jarayon natijasida hosil bo'ladigan birikmalar oziq-ovqat sanoatida. Plastmassalar olishda, erituvchi sifatida va boshqa sohalarida keng ko'lamda ishlatiladi.



Bu jarayon qayta xarakterga ega bo'lib, muvozanat kislota katalizatorligida o'ngga, ishqor (asos) katalizatorligida esa chapga siljiydi. Chapga boruvchi jarayonni sovunlanish deyiladi, chunki bu jarayon natijasida sovun (va unga o'xshash moddalar) hosil bo'ladi.

Spirtlardan suvning agralish jarayoni ([degidrotatsiya](#)) ikki xil yo'nalishda sodir bo'lishi mumkin: jarayon suvni tortib oluvchi vositalar sulfat, ortafosfat kislotalar, alyuminiy oksidli va boshqalar ishtirokida boradi. Suv bir molekula spirtidan ([ichki molekulyar degidratlanish](#)) yoki har xil molekula spirtidan agralib chiqishi mumkin.

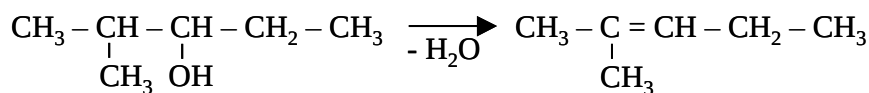
Suv har xil spirtidan agralib chiqqanda oxirgi mahsulot sifatida oddiy efir hosil bo'ladi:



Suv bir molekula spirtidan agralib chiqqanda oxirgi mahsulot sifatida to'yinmagan uglevodorod hosil bo'ladi. Spirtlardan suvning agralib chiqishi **Zaytsev** qoidasiga muvofiq borib, bunda vodorod eng kam vodorod tutgan uglerod atomidan agralib chiqadi.

Shunga muvofiq spirtlardan suvning agralib chiqish tezligi quyidagi tartib o'zgaradi:

Birlamchi spirt < Ikkilamchi spirt < Uchlamchi spirt



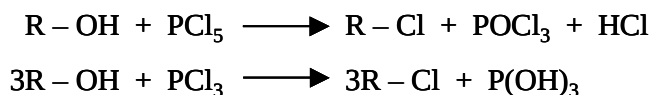
Spirtlarga galoid vodorod kislotalar, fosforning, oltingugurtlarning galogenli hosilalari bilan ta'sir etilganda ulardagi gidroksil guruhi galogenga almashinadi:

Bu jarayon uchlamchi spirtlarda juda osonlik bilan boradi, jarayon E₁-mexanizmiga mos keladi:



Aleksandr Mixaylovich ZAYSEV
(1841-1910)

Spirtlardagi gidroksil guruhni PCl_5 yoki PCl_3 ta'sirida xlorga almashtirish jarayoni quyidagi sxema bo'yicha boradi:

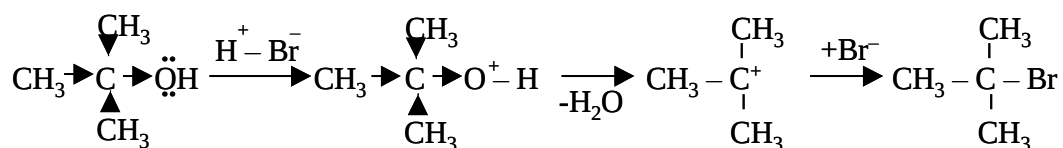
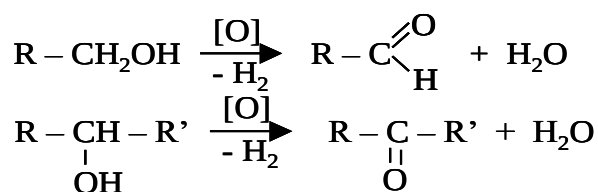


Spirtlardagi gidroksil guruhni xlorga almashtirishda eng qulay ta'sir etuvchi vosita tionilxlorid hisoblanadi:



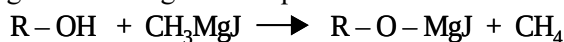
Bunda hosil bo'ladigan SO_2 va HCl gaz holida agralib chiqadi, kerakli mahsulot R-Cl juda osonlik bilan tozalanadi.

Spirtlarning oksidlanishi. Birlamchi spirtlarning katalizatorlar (mis birikmalari) ishtirokida $300-500^\circ\text{C}$ da oksidlanishi yoki ulardan $100-180^\circ\text{S}$ da mis, kumush, nikel, platina kabi katalizatorlar ishtirokida vodorodning tortib olish natijasida aldegid, ikkilamchi spirtlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



Spirtlarning oksidlanish jarayoni murakkab bo'lib, buning natijasida oksidlanish olib borilayotgan sharoitga qarab oxirgi mahsulot sifatida turli mahsulotlar hosil bo'lishi mumkin.

Spirtlardagi gidroksil guruhining vodorodini aniqlashda Chugue-Tserevitsina-Terentev usulida foydalaniladi. Bunda spirtlarga magniy organik birikmalar ta'sir ettilganda $-\text{OH}$ -guruh vodorodi magniy galogenga almashinadi va uglevodorod agralib chiqadi:

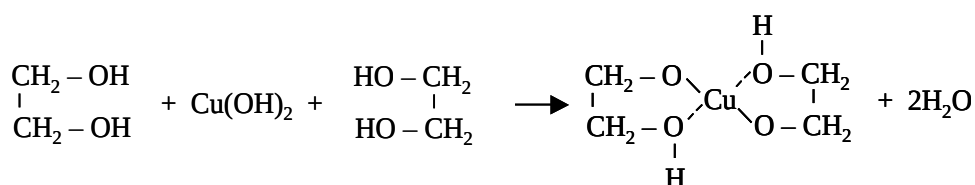


Agralib chiqayotgan uglevodorod miqdoriga qarab spirtni aralashmadagi miqdori aniqlanadi.

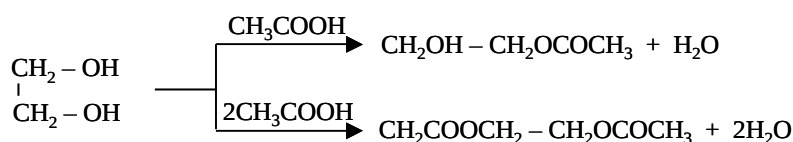
Tuzilishida ikkita gidroksil guruhi bo'lgan birikmalar **ikki atomli spirtlar** yoki glikollar deb ataladi.

Glikollarning dastlabki vakillari yog'simon suyuqliklar, yuqori vakillari esa qattiq moddalardir. Ularning qaynash haroratlari tegishli bir atomli spirtlarnikiga qaraganda yuqori. Buning sababi ikkala gidroksil guruhi hisobiga vodorod bog'lanish hosil bo'lishining kuchayishi hisoblanadi. Suvda yaxshi eriydilar, shirin ta'mga ega.

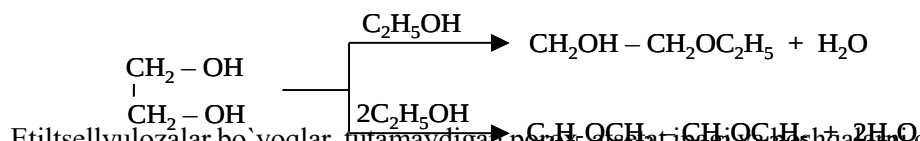
1. Ular bir atomli spirtlarning barcha kimyoviy xossalarini takrorlaydilar. Ular orasida boruvchi jarayonlar bosqichli boradi. Glikollarning kislotali xossalari bir atomli spirtlarnikiga qaraganda yuqori. SHuning uchun ular faqat ishqoriy metallar bilangina emas, balki ishqoriy er metallarining gidroksid va oksidlari bilan ham glikolyatlarini hosil qiladilar:



2. Mineral va organik kislotalar bilan ular to'liq va to'liqmas efirlarni hosil qiladilar:

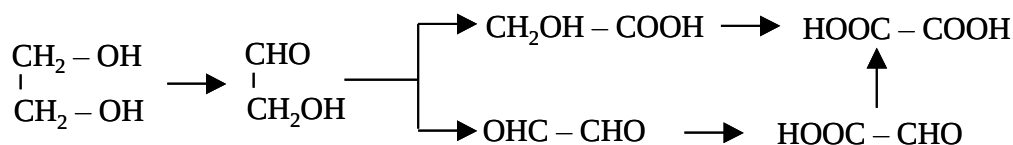


Shuningdek spirtlar bilan ham to'liq va to'liqmas oddiy efirlarni hosil qilishlari mumkin:

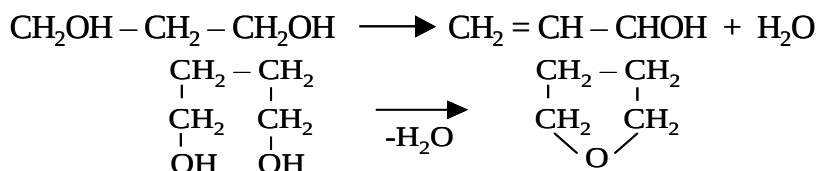
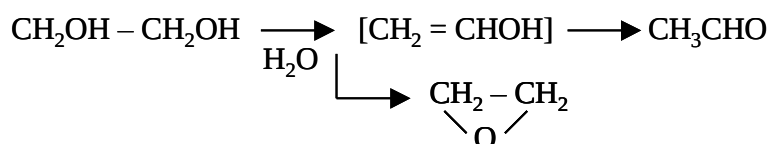


Etiltsellyulozalar bo'yoqlar, tutamaydigan porok, asetatipag va boshqalar ishlatiladi.

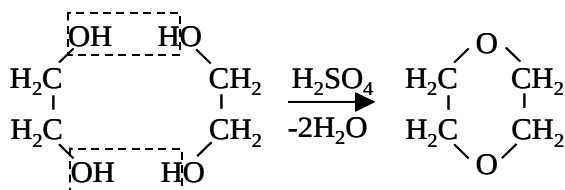
3. Glikollarning oksidlanishi natijasida oksialdegid, oksikislota, dialdegid, aldegidokislota, ikki asosli kislota va boshqalar hosil bo'ladi. Masalan, etilenglikol oksidlanishi natijasida quyidagi birikmalar hosil bo'lishi mumkin:



4. Glikollardan suvni tortib olish ichki molekulari yoki molekular-aro borishi mumkin. Bunda oxirgi mahsulot sifatida jarayon olib borilayotgan sharoitga qarab turli birikmalar hosil bo'ladi:



Etilenglikolni kontsentrangan sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda yopiq zanjirli oddiy efir – dioksan hosil bo'ladi. Bu jarayonni 1906 yilda rus olimi **A.V.Favorskiy** o'rgangan:



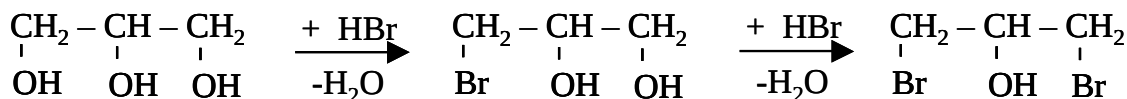
1,4-dioksan muhim erituvchi bo'lib, kimyo sanoatida ko'plab ishlatiladi.

Uch atomli spirtlarning birichi vakili glitserin hisoblanadi. Glitserin sanoatda yog' va moylardan, propilen yoki atsetilendan foydalanib olinadi.

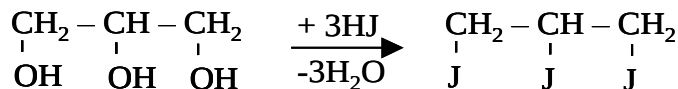
Glitserin rangsiz, moysimon suyuqlik, shirin ta'mga ega. 17°C da suyuqlanadi. Zichligi 1,26 ga teng, suvda yaxshi eriydi. 290°C qisman parchalanish bilan qaynaydi. Uning tuzilishida uchta gidroksil guruhi bo'lganligi tufayli u spirtlarning barcha xossalarini takrorlaydi.

1. Uning kislotalik xossasi glikollarnikiga nisbatan yuqori, shuning uchun u temir, mis, kal'tsiy kabi metallarning gidroksidlari bilan ham glitseratlarni hosil qiladi.

2. Glitserin galoidvodorodlar bilan ta'sir etib mono-, digalogengidrinlarni hosil qiladi:



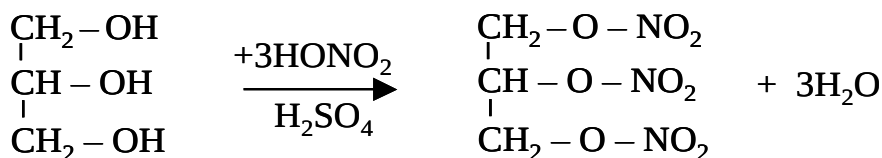
Galoid vodorod sifatida vodorod yodid ishlatilganda, jarayon boshqacha yo'nalishda boradi. Bunda oxirgi mahsulot sifatida 2-yodpropan hosil bo'ladi:



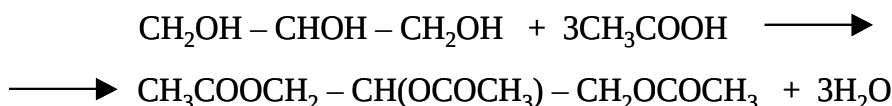
Jarayonda ishtirok etayotgan vodorod yodid oraliq modda bo'lgan 1,2,3-triyod propanni qaytarib yuboradi:



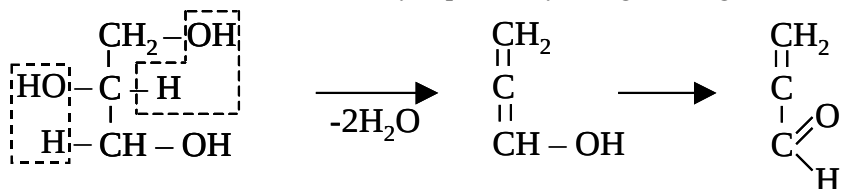
Glitserin menaral va organik kislotalar bilan murakkab efirlarni hosil qiladi.



Nitroglitserin (glitserinni nitrat kislota bilan hosil qilgan murakkab efiri) kuchli portlovchi modda bo'lib, dinamitning tarkibiy qismini tashkil etadi. Glitserin sirka kislota bilan glitserin triatsetatni hosil qiladi:



4. Glitserin suvni tortib oluvchi vositalar (kaliy bisulfat, alyuminiy oksid iva boshqalar) ishtirokida qizdirilganda o'zidan ikki molekula suvni yo'qotib, to'yinmagan aldegid – akroleinni hosil qiladi:



Glitserin texnikada bo'yoqlar tayyorlashda, oziq-ovqat sanoatida likerlar, konfetlar, ichimliklar tayyorlashda, portlovchi moddalar olishda, tabobatda ko'plab ishlatiladi.

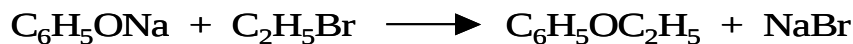
Bir atomli fenollar. Fenollar turli kimyoviy jarayonlarga gidroksil guruhi yoki aromatik halqa vodorodlari hisobidan juda oson kirisha oladilar.

1. Fenollarni spirtlar yoki suvga qaraganda kislotalik xossasi katta. Ularning kislotalik xossasi karbonat yoki karbon kislotalarga nisbatan kuchsiz.

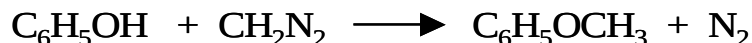
Fenollarning kislotalik xossasini spirtlarnikiga qaraganda katta bo'lishiga sabab, fenolyat anionini hosil bulishi alkogolyat anioniga qaraganda energetika gihatidan oson bo'lishligi hisoblanadi. Fenolyat anionida zaryadning delokallanishi mumkin. Fenolyat anioni quyidagi rezonans holatlarda bo'lishi mumkin:

Temir fenolyati kompleks xarakterga ega bo'lib, siyox rangga ega.

2. Fenolyatlarga galogen alkanlar bilan mis kukuni ishtirokida ta'sir etilganda fenolning oddiy efirlari hosil bo'ladi.



Fenolning oddiy efirlari fenolga diazometan bilan ta'sir ettirilganda ham hosil bo'ladi.



Fenollarning efiirlari barqaror birikmalar bo'lib, dezinfek-tsiyalovchi modda sifatida ishlatiladi. Inert erituvchilarda natriy metalli yoki natriy amidi bilan qo'shib qizdirilganda xuddi oddiy efiirlar kabi parchalanadi.

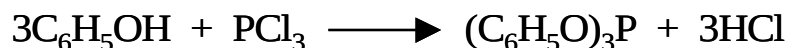
3. Fenol etilen oksidi bilan polietilenglikolning fenil efiirini hosil qilib birikadi:

Alkil fenollarning etilen oksidi bilan hosil qilgan poliefiirlari sirt aktiv birikmalar sifatida ishlatiladi.

4. Fenollar karbon kislotalar bilan bevosita Reaksiyaga kirishmaydi. Fenolning murakkab efiirlarini olish uchun fenolyatlarga kislotaga galoid angidridlari bilan ta'sir ettiriladi:

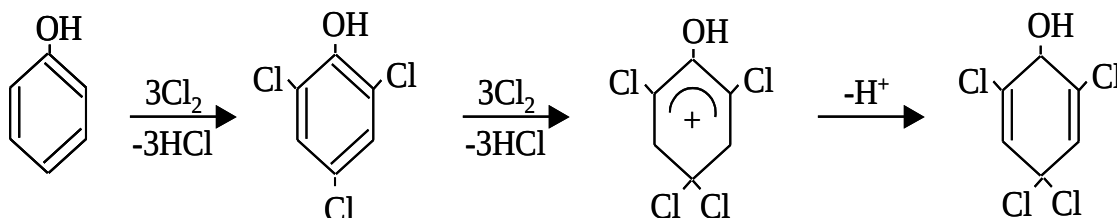


5. Fenoldagi gidroksil guruhi galogenga almashmaydi. Agar fenolga fosfor-(III)-xlorid bilan ta'sir etilsa, fosfat kislotaning fenil efiiri hosil bo'ladi.



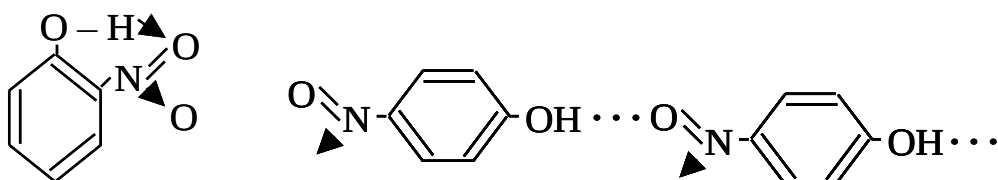
7. Fenolni galogenlanganda n-xlor fenol hosil bo'ladi. Xlorlash davom ettirilganda trixlorfenol hosil bo'ladi.

Galogenlash davom ettirilganda 2,4,4,6-tetragalogen benzoxinon hosil bo'lishi mumkin:

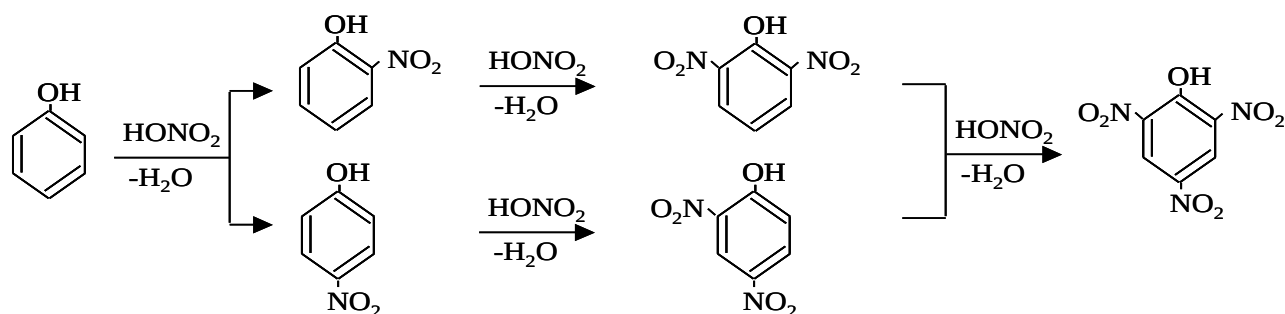


8. Fenolni nitrolash suyultirilgan azot kislotasi ishtirokida oson boradi. Bunda, asosan n-nitrofenol, qisman o-nitrofenol hosil bo'ladi.

o-Nitrofenol ichki molekulyar vodorod bog'lanish hosil qilganligi sababli suv bug'i bilan uchuvchan aralashma hosil qiladi. n-Nitrofenol molekulari vodorod bog'lanish hosil qilganligi sababli suv bug'i bilan uchuvchan aralashma hosil qilmaydi. Shuning uchun o-nitrofenol n-nitrofenoldan suv bug'i yordamida xaydab agratib olinadi:

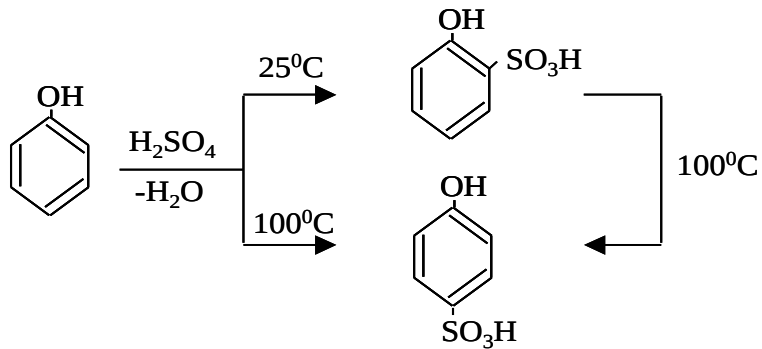


Agar fenolga konsentrlangan nitrat kislotaga ta'sir etilsa, u holda oxirgi mahsulot sifatida 2,4,5-trinitrofenol – pikrin kislotaga hosil bo'ladi:

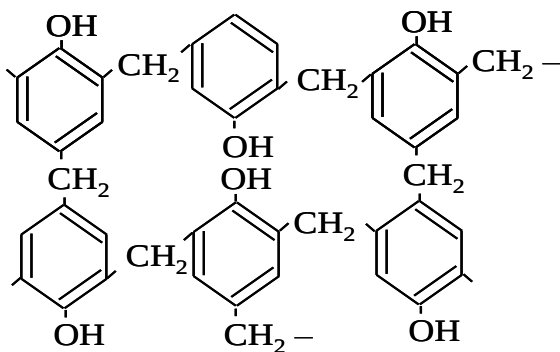


2,4,5-trinitrofenol 122°C da suyuqlanadigan sariq rangli kristall modda. Kuchli portlovchi, aminobirikmalarni tuzilishini aniqlashda foydalaniladi.

9. Sulfolash reaksiyasi. Fenolga sulfat kislotaga bilan ta'sir etish natijasida reaksiya sharoitiga qarab o- yoki n-fenolsulfokislotaga hosil bo'ladi:



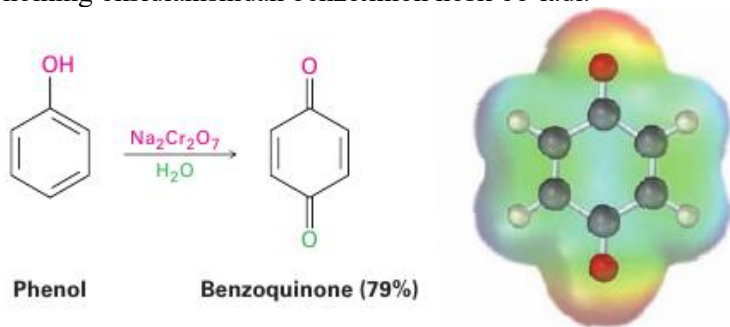
Agar fenolga chumoli aldegidi bilan ta'sir etilsa dastlab o- va n-fenolspirtlar aralashmasi hosil bo'ladi. Bu fenol spirtlar past haroratda suvda eriydigan, chiziqli tuzilishga ega polimer hosil qiladilar. Bu polimerlarni novolaklar deb ataladi.



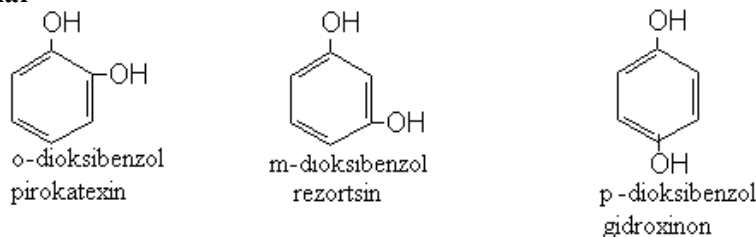
Krezolni qizdirilganda to'rsimon organik va anorganik erituvchilarda erimaydigan polimer hosil bo'ladi. Ularni rezit, baklet C deb ataladi.

Bu to'rsimon polimerning oddiy zvenosini quyidagicha tasavvur qilish mumkin.

Fenolning oksidlanishidan benzoxinon hosil bo'radi.

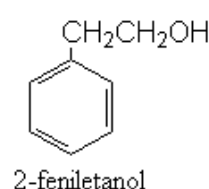
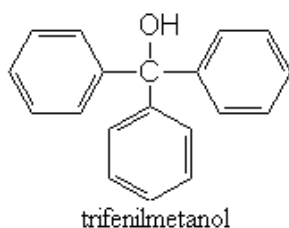
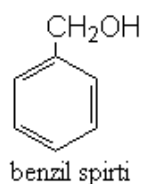


Ikki atomli fenollar



Pirokatexin o-dixlorbenzolni gidroliz qilib olinadi, rezorsin esa m-benzoldisulfokislotani ishqor bilan tasirlanishi natijasida hosil bo'radi. Hidroksinon esa p-benzoxinonni qaytarib olinadi. Pirokatexin va gidroksinon fotografiyada ishlatiladi.

Aromatik spirtlar



Aromatik spirlarni sintez qilish uchun gidroliz, metallorganik sintez, karbonil guruhni qaytarish kabi malum usullardan foydalaniladi.



9. Qanday organik birikmalar spirtlar deb ataladi?
10. Spirtlarning nomlanishi, klassifikatsiyasi.
11. Spirtlarni qaysi moddalardan olish mumkin?
12. Spirtlarning amfoterligi.
13. Spirtlarning kimyoviy xossallari.
14. Qanday organik birikmalar fenollar deb ataladi?
15. Fenollarni nomlanishi, klassifikatsiyasi.
16. Fenollarni qaysi moddalardan olish mumkin?
17. Fenollarning kislotali xossasini tushuntirig va spirtlar bilan taqqoslahg.
18. Fenollarning kimyoviy xossallari.
19. Fenollarda elektrofil o'rin olish reaksiyalari.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*
s
t
u
d
e
n
t
s



6-MAVZU: KARBONIL BIRIKMALAR – ALDEGID VA KETONLAR: NUKLEOFIL BIRIKISH VA KONDENSATLANISH REAKSIYALARI

Reja:

1. Oksoguruhning elektron tuzilishi
2. Aldegid va ketonlarni nomlanishi.
3. Aldegid va ketonlarning olinishi, kimyoviy xossalari.
4. Kondensatsiyalanish reaksiyalari.
5. Aldegid va ketonlar xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatishi.

Tayanch so'z va iboralar

Aldegid, keton, formaldegid, xloral, urotropin, aldazin, ketazin, aldol kondenslanish, kroton kondenslanish, «kumush ko'zgu» reaksiyasi, formillash, gidroamid, amarin, Shiff asosi, chumoli aldegid, sirka aldegid, atsetafenon, benzofenon, akrolein, kondensatsiya.

1. Oksoguruhning elektron tuzilishi

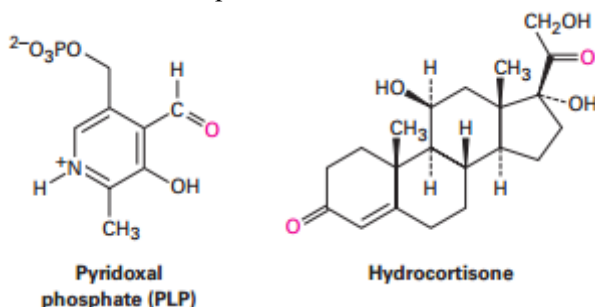
Tuzilishida karbonil guruhi ($C=O$) ishtirok etadigan birikmalarga aldegid va ketonlar deyiladi. Agar karbonil guruhi kamida bitta vodorod bilan bog'langan bo'lsa aldegid, uning ikkala valenti uglevodorod radikali bilan bog'langan bo'lsa keton deyiladi.

Aldegid va ketonlar reaksiya qobiliyati ancha kuchli bo'lgan organik moddalar hisoblanadi.

Ularning kimyoviy xossalari ular tarkibidagi karbonil guruhning elektron tuzilishi bilan belgilanadi. Karbonil guruhning uglerod atomi sp^2 -gibridlanishda, ya'ni u uchta gibrid orbitalar hosil qiladi. Bu gibrid orbital 120°C ostida fazoda joylashib, atrofdagi atomlar bilan uchta σ -bog' hosil qiladi. Uglerodning sarf bo'lmagan r-elektron atom orbitali kislorod atomining p -orbitali bilan qoplanib, π -bog' hosil qiladi. π -bog'ni hosil qilgan atom orbitalar σ -bog' tekisligiga perpendikulyar joylashadi. Kislorod atomi elektromanfiyroq bo'lgani uchun π -bog' elektronlari unga tomon siljigan natijada karbonil guruh qutublanib qoladi. Bunday qutblanish hisobiga aldegid va ketonlar nukleofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi. Guruhning qutblanganligi molekuladagi qo'shni uglerod-uglerod va uglerod- vodorod bog'lariga ham ta'sir etadi. α -holatdagi vodorod atomlari ancha qo'zg'aluvchan bo'lib qolgan (CH -kislotalik).

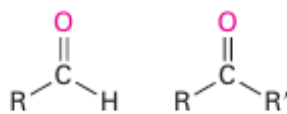
2. Aldegid va ketonlarni nomlanishi⁴⁴.

Aldegid ($RCHO$) va ketonlar (R_2CO) barcha birikmalar orasida ko'p uchraydi. Tabiatda organizmlar tomonidan aldegid va ketonlar ko'plab talab qilinadi. Misol uchun aldegidlardan - pirodoksalfosfat metabolik reaksiyalarda koenzimga bog'lanadi. Adrenalin steroid gormoni bezlardan ishlab chiqariladi, ushbu garmon yog', oqsil, uglevod almashinuvini boshqaradi.



⁴⁴ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P492-493

Molekulasida $>C=O$ guruh tutgan birikmalarga oksobirikmalar deb aytiladi. Agar karbonil guruh bitta vodorod va alkil guruh bilan bog'langan bo'lsa aldegidlar, karbonil guruh ikkita radikal bilan bog'langan bo'lsa ketonlar deyiladi.

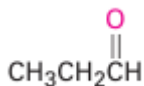


aldegid keton

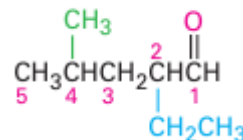
Aldegidlarni nomlashda alkan nomi oxiridagi **-an** mos ravishda **-al** egallaydi.



etanal
atsetaldegid



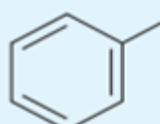
propanal
propion aldegid



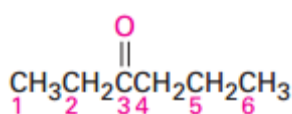
2-etil-4-metil pentanal

Asosiy zanjir $-\text{CHO}$ guruh bo'lgan uglerod C_1 ko'rinishida raqamlanadi. Yuqoridagi misolda 2-etil-4-metilpentanal asosiy zanjir $-\text{CHO}$ guruh bo'lgan uglerod C_1 bo'ladi uzun zanjir geksanga to'g'ri keladi lekin bu zanjirda $-\text{CHO}$ guruh yo'q. Sikloaldegidlar uchun $-\text{CHO}$ guruh to'g'ridan-to'g'ri $-\text{karbaldegid}$ qo'shimchasi qo'shib aytiladi.

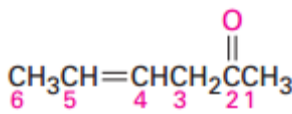
Aldegidlarni sistematik va ratsional nomenklaturalar asosida nomlanadi:

Formula	Ratsional nomi	Sistematik nomi
HCHO	Formaldegid	Metanal
CH₃CHO	Atsetaldegid	Etanal
H₂C=CHCHO	Akrolein	Propenal
CH₃CH=CHCHO	Krotonaldegid	Buten-2-al
	Benzaldegid	Benzenkarbaldegid

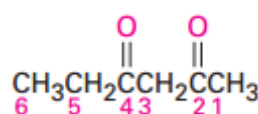
Ketonlarni nomlashda alkan nomi oxiridagi **-an** o'rniga **-on** qo'shimchasi qo'shiladi.⁴⁵



geksan-3-on

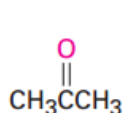


geks-4-en-2-on

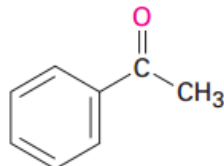


geksan-2,4-dion

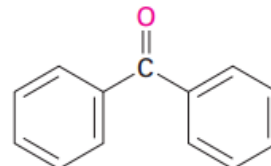
Ketonlarda uglerod soni ikkitadan ko'p bo'lishi kerak. Ketonlarning birinchi vakili propanondir. Bir qancha ketonlar sistematik va ratsional nomenklaturalar asosida nomlanadi:



atseton



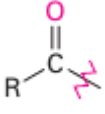
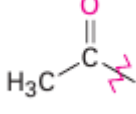
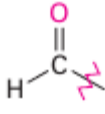
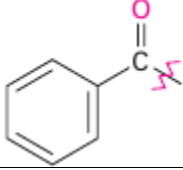
atsetofenon



benzofenon

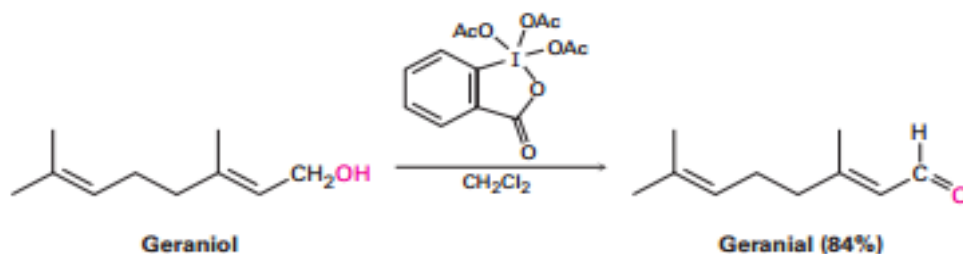
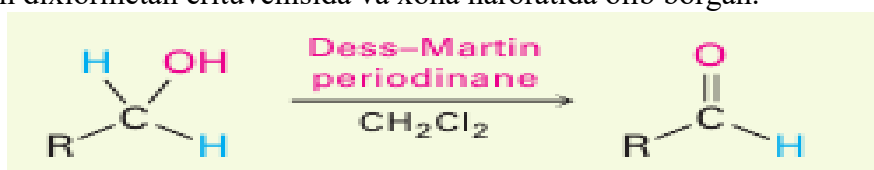
⁴⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.494

Molekulasi tarkibida $R-C=O$ guruh tutgan birikmalarni nomlashda bu guruxning qaysi karbonil birikma qoldig'i ekanligi aniqlanadi va ular quyidagicha nomlanadi:

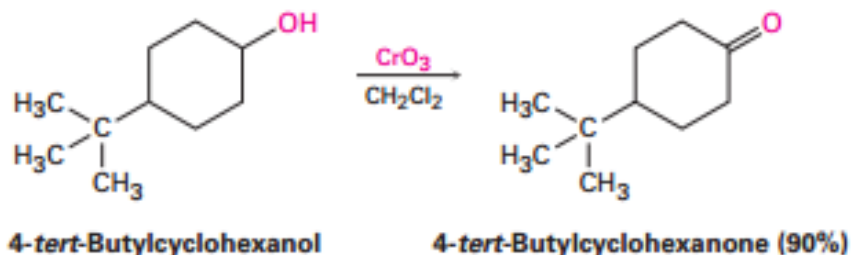
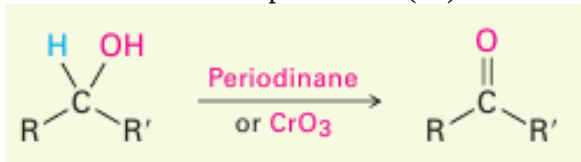
			
Atsil guruh	Atsetil	Formil	Benzoil

3. Aldegid va ketonlarning kimyoviy xossalari⁴⁶.

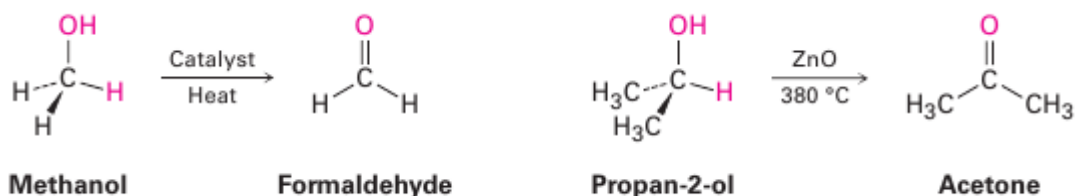
1. Aldegidlarni olishni eng birinchi zo'r metodi spirtlarni oksidlab olish. Bu reaksiyani Dess-Martin dixlormetan erituvchisida va xona haroratida olib borgan.



2. Ketonlarni olishda spirtlarni Cr (VI) oksidda oksidlab olinadi.

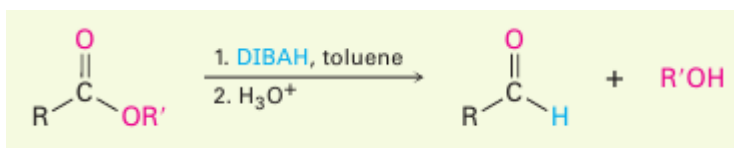


Birlamchi spirtlarni oksidlab aldegid, ikkilamchi spirtlarni oksidlab esa ketonlar olinadi



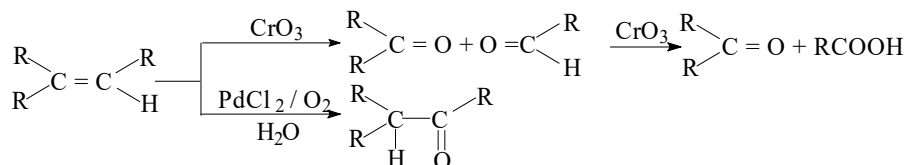
Murakab efirlarni DIBAN-diizobutilalyuminiygidrid bilan qaytarib olish

⁴⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.496

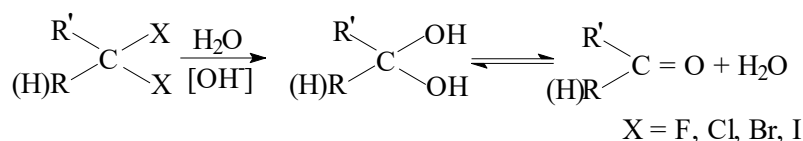


2. Aldegidlar va ketonlarni alkenlarni oksidlash orqali olinadi:

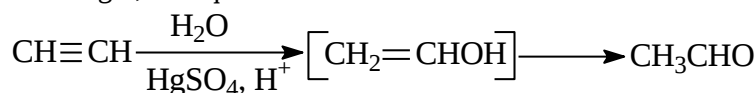
a) Alkenlar CrO_3 bilan sirka kislota eritmasida tasirlashadi va qo'sh bog' uziladi, natijada aldegid va ketonlar hosil bo'ladi. Reaksiya sharoitida aldegid oksidlanib karbon kislota ga aylanadi:



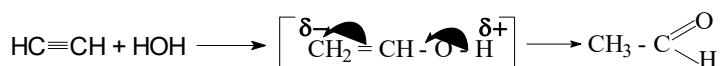
3. Geminal digalogenalkanlar gidroliz qilinganda ham aldegid va ketonlar hosil bo'ladi:



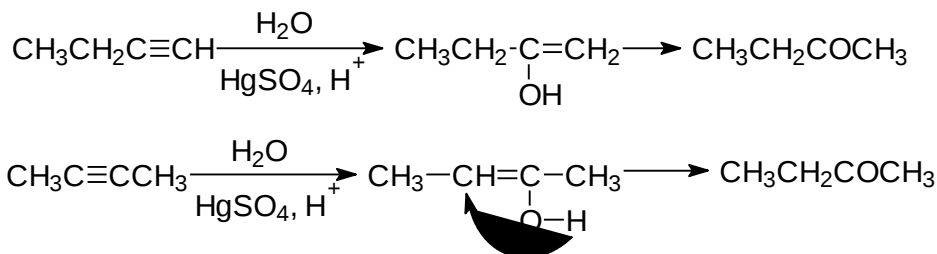
4. Alkinlar simob tuzlari ishtirokida kislotali muhitda suvni biriktiradi (M.G.Kucherov, 1881). Bu reaksiyada atsetilendan sirka aldegid, boshqa alkinlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



Reaksiyaning birinchi bosqichida enol hosil bo'ladi va u qayta guruhlanib karbonil birikmaga aylanadi. Atsetilenga suvning birikishi natijasida atsetaldegid hosil bo'ladi

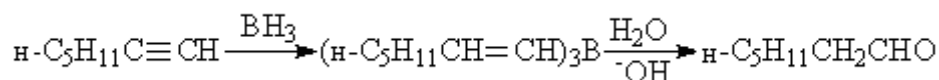


Uch bog' chetida turgan va simmetrik alkinlarni gidratlash reaksiyalari yaxshi boradi

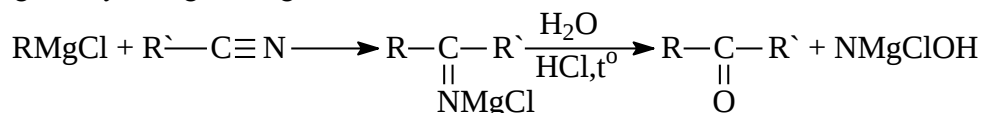


5. Alkenilboranlarni oksidlash:

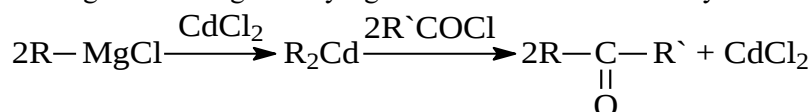
Atsetilen gomologlaridan hosil bo'lgan alkenilboranlarni oksidlash orqali aldegidlar olinadi:



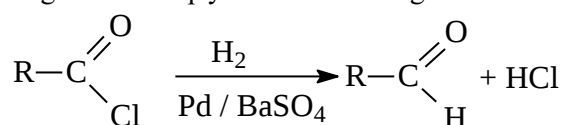
6. Nitrillarga Grinyar reagentining birikishi:



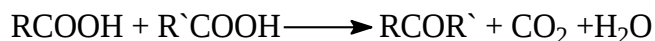
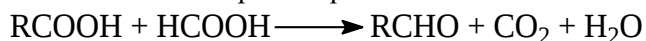
7. Karbon kislota xlorangidridlarining kadmiyorganik birikmalar bilan reaksiyalari:



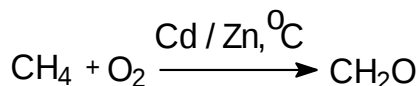
8. Karbon kislotalarning xlorangidridlarini qaytarish bilan aldegidlarni olish:



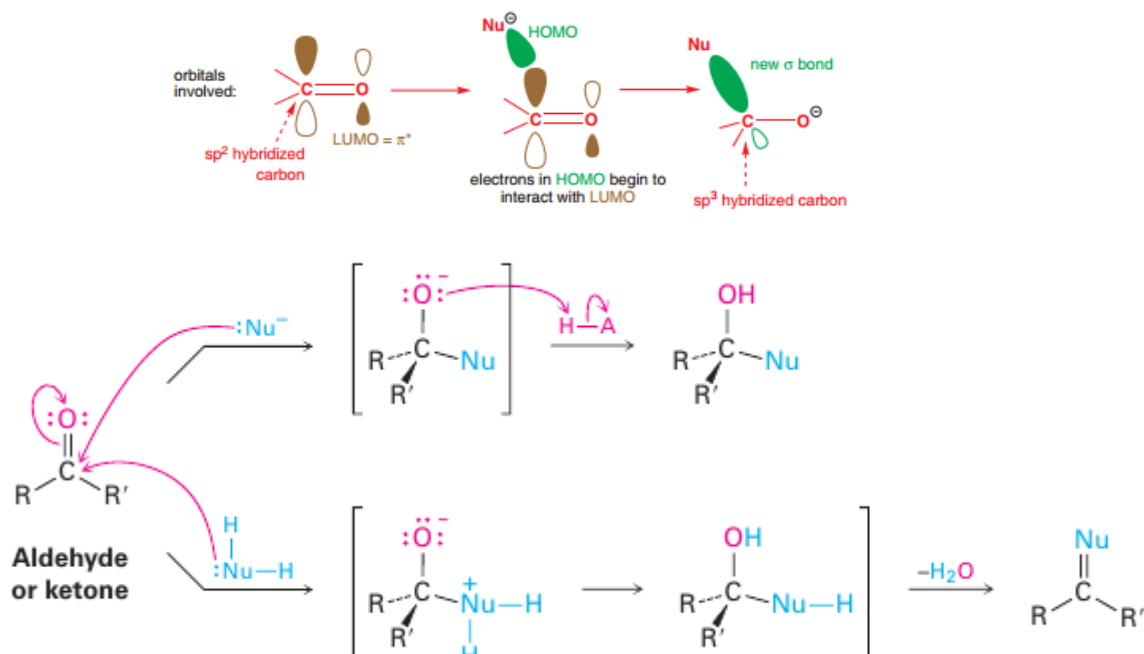
9. Aldegid va ketonlarni karbon kislotalarni piroliz qilib olish:



10. Metanni havo kislorodi ishtirokida oksidlab formaldegid olish:⁴⁷

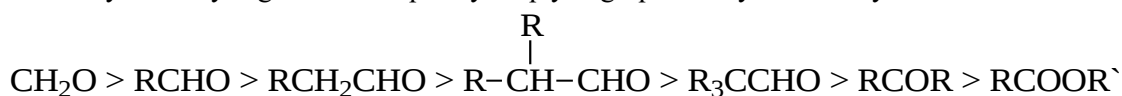


Aldegid va ketonlarning kimyoviy xossalari⁴⁸. Karbonil guruh kuchli qutblangan guruh hisoblanadi. Karbonil birikmalarning kimyoviy xossalari undagi karbonil guruhning qutblanganligi va uning turli nukleofilarni biriktirish qobiliyatiga ega ekanligiga bog'liq bo'ladi.

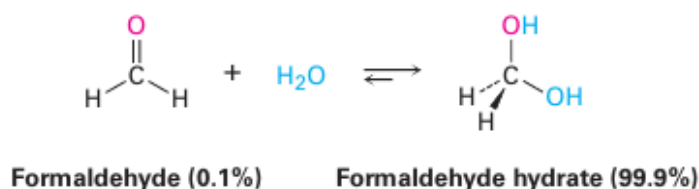


Bu reaksiya ikki bosqichda boradi: 1-bosqich – Nukleofil reagentning karbonil guruhdagi S-atomiga sekin birikishi (tezlikni belgilovchi bosqich) va 2-bosqich – alkoksid-ionga elektrofilni (proton yoki kation) tez birikishi.

Kondensatsiya reaksiyasiga kirishish qobiliyati quyidagi qator bo'yicha kamayib boradi:



Aldegid va ketonlarga suvning birikishi: Bilamizki karbonil guruhga suvning birikishi natijasida

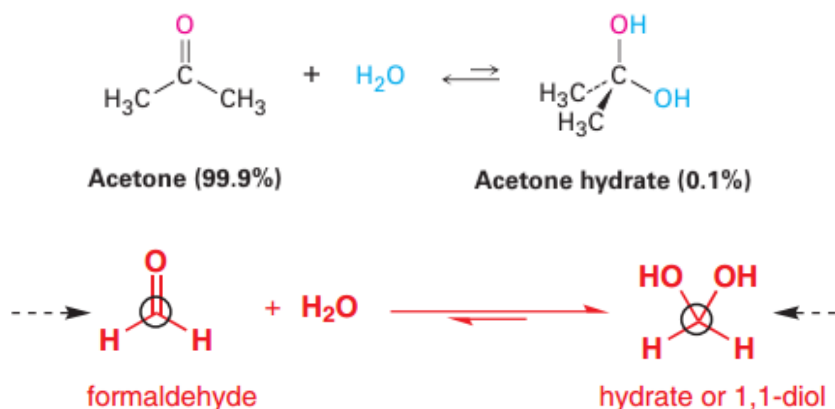


beqaror 1,1-diol hosil bo'ladi⁴⁹

⁴⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.493

⁴⁸ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.497-518

⁴⁹ Jonathan Clayden, Nick Greeves and Stuart Warren Organic chemistry Second Edition Published in the USE by Oxford University 2012. P.134



α -uglerod atomidagi vodorodning harakatchanligi bilan boradigan reaksiyalar.

Aldegid va ketonlar brom va yod bilan galogenlash reaksiyasiga kirisha oladilar. Galogenlash kislota yoki ishqorlar katalizatorligida boradi. Bunda karbonil birikma dastlab enol shaklga o'tadi va so'ngra galognlanadi.

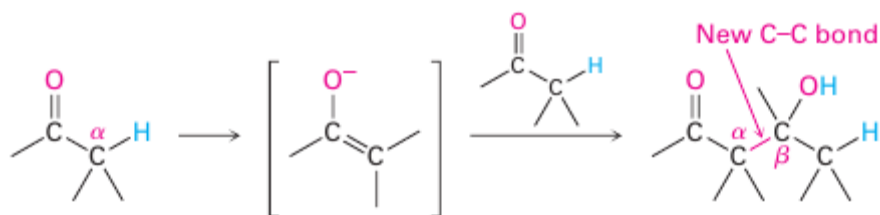
Formaldegidning disproporsiyalanishi. Kannitstsaro reaksiyasi.

Agar karbonil guruhiga nisbatan α -holatdagi uglerod atomida vodorodlar bo'lmasa, bunday aldegidlar ishqorlar ishtirokida Kannitstsaro Reaksiyasiga kirishadilar:

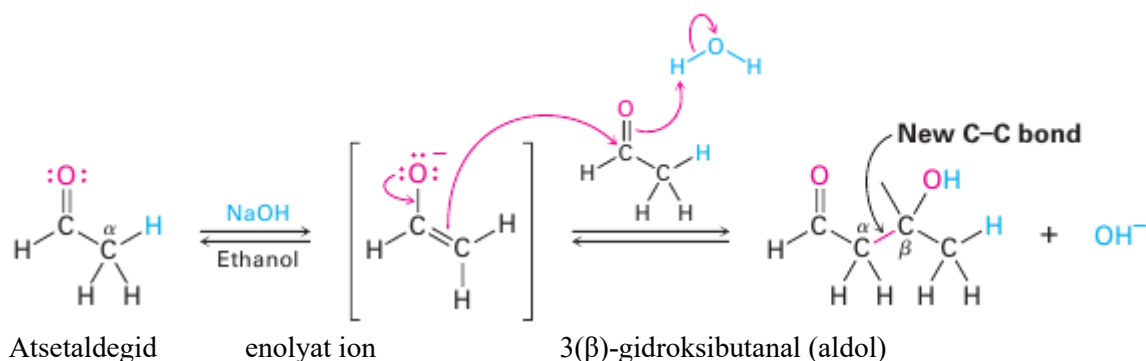


Aldegidlar kuchsiz asosli muhitda o'zaro birikib, aldegid spirtlar – al'dollarni hosil qiladilar.

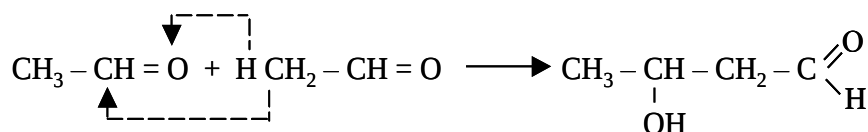
Kondensatsiya reaksiyasining umumiy sxemasi quyidagicha:



Aldol kondensatsiyasining ishqoriy muhitdagi mexanizmi:



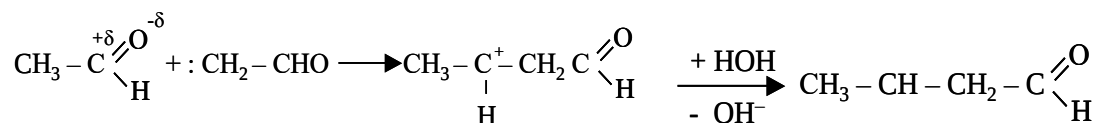
Bu reaksiyaga karbonil guruhiga nisbatan α -holatda goylashgan uglerodda kamida bitta vodorodi bo'lgan aldegidlar kirisha oladilar, masalan:



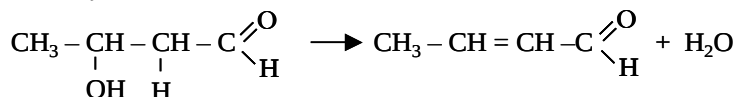
Bu jarayon al'dol kondensatlanish reaksiyasi deb ataladi. Reaksiya mexanizmini quyidagicha tasavvur etish mumkin. Gidrosil ion (katalizator) α -uglerod atomidan protonni tortib oladi. Bu bosqich qaytar Reaksiyadir:



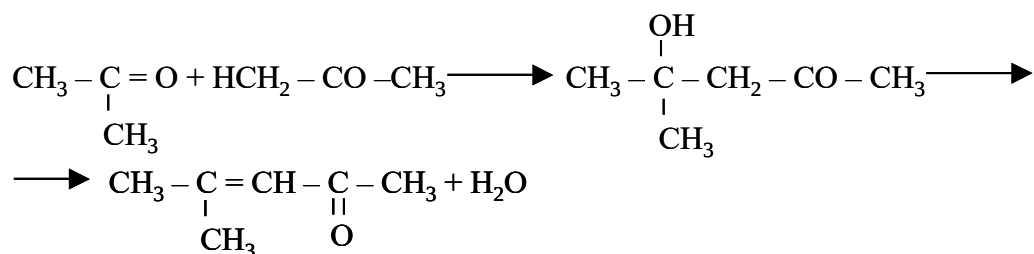
Hosil bo'lgan fenolyat – anion (I) kuchli nukleofil bo'lgani uchun ikkinchi molekula aldegidagi elektrofil' uglerod atomiga xugum qiladi:



Aldol kuchsiz qizdirilganda bir molekula suvni yo'qotib, to'yinmagan aldegid – kroton aldegidini hosil qiladi. Bu reaksiyani kroton kondensatlanish deb ataladi:



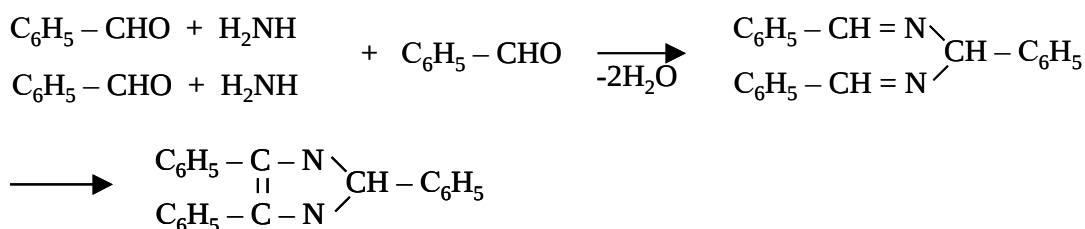
Ketonlar al'dol kondensatlanishga aldegidlarga nisbatan qiyin kirishadilar va β-keton spirtlarni hosil qiladilar. Hosil bo'lgan β-ketospiirtlar o'zlaridan oson suvni yo'qotib, to'yinmagan ketonlarga aylanadilar:



Aldegidlarning murakkab efir hosil qilib kondensatlanishi alyuminiy alkogolyat ishtirokida sodir bo'ladi va A.E.Tishenko reaksiyasi deb ataladi.

Aromatik oksobirikmalarning elektrofil o'rin olish reaksiyalari. Oksoguruhning yo'naltiruvchi va dezaktivlovchi ta'siri.

1. Ammiakning birikishi.



2. Aromatik aldegidlar yog' qator aldegidlariga qaraganda qiyin polimerlanadilar.

3. Aromatik aldegidlar o'yuvchi kaliyning spirtidagi yoki suvdagi eritmasi ishtirokida aromatik spirt va aromatik kislotaning tuzini hosil qiladilar (Kanitstsaro reaksiyasi):

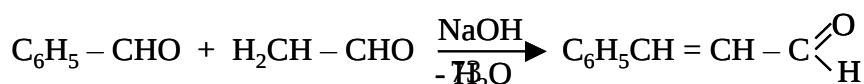


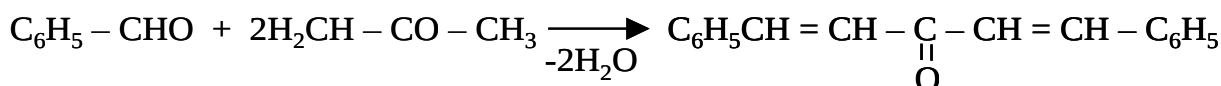
Ko'pchilik yog' qator aldegidlari bu sharoitda polimerlanib ketadilar. Agar, karbonil guruhiga nisbatan α-holatda vodorod bo'lmasa, bu Reaksiya juda oson boradi.



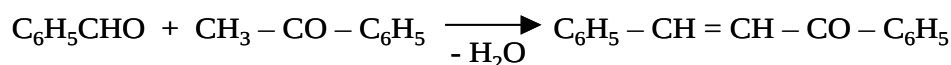
5. Aromatik aldegidlar yog' qator aldegid va ketonlar, kislota angidridlari bilan oson Reaksiyaga kirisha oladilar.

Benzol aldegidiga sirka aldegid bilan ta'sir ettirilganda dolchin aldegid atseton bilan ta'sir etilganda benzol atseton va dibenzolatseton hosil bo'ladi. Bu Reaksiya Klayzen reaksiyasi deyiladi:

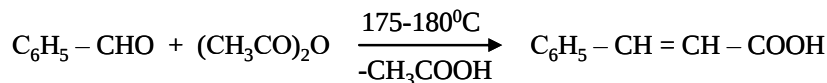




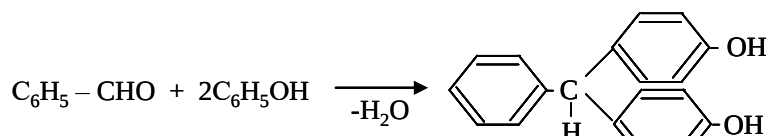
Xuddi shuningdek, ular alkil aromatik ketonlar, murakkab efirlar bilan birikish reaksiyalariga kirisha oladilar:



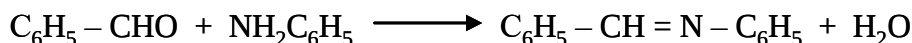
Aromatik aldegidlar kislota angidridlari bilan reaksiyaga kirishib yon zanjirida to'ynmagan kislota qoldig'i tutgan aromatik kislotalarni hosil qiladilar (Perkin reaksiyasi):



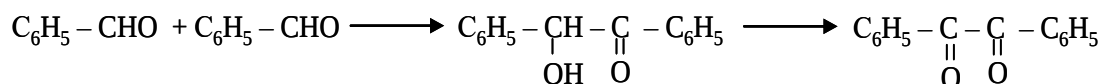
6. Aromatik aldegidlar tuzilshida qo'zg'aluvchan vodorod atomlari bo'lgan molekulalar bilan o'zaro Reaksiyaga kirisha oladilar. Masalan, ularga fenollar bilan ta'sir etilganda trifenilmetan qator birikmalari hosil bo'ladi:



7. Aromatik aldegidlar birlamchi aromatik aminlar bilan azometinlar (Shiff asoslari) ni hosil qiladilar:



8. Aromatik aldegidlar benzoin kondensatlanishiga kirisha oladilar. Bu jarayonni rus olimi N.N. Zinin kashf etgan bo'lib, jarayon tsian ionlari ishtirokida boradi:



9. Benzol aldegidga xlor bilan ta'sir etilganda benzoy kislota xlor angidridi hosil bo'ladi:



1. Tuzilishi gihatidan aldegid va ketonlar nimasi bilan farqlanadi?
2. Oksosintez deb qanday reaksiyalarga aytiladi?
3. Formalin qanday modda va u nimalar uchun ishlatiladi?
4. Aldegid va ketonlarda birikish reaksiyalari qaysi qoida asosida sodir bo'ladi?
5. Atsetal va yarimatsetallar deb qanday moddalarni aytiladi? Misollar keltiring.
6. Al'dol va kraton kondenslanish reaksiyalariga misollar keltiring. Ular qaysi holatlarda sodir bo'ladi?
7. Aldegidlarni aralashmalardan agratib olishda qaysi reaksiyadan foydalanish mumkin?
8. Chumoli aldegid boshqa aldegidlardan qaysi xossasi bilan farqlanadi?
9. Konnitstaro reaksiyasining mohiyati nimadan iborat?
10. Ketonlar aldegidlardan qaysi kimyoviy xossalari bilan farqlanadi? Misollar keltiring.
11. Sof va aralash aromatik ketonlar qanday tuzilishlarga ega?
12. To'ynmagan aldegid va ketonlarga misollar keltiring?



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*



7-MAVZU: KARBON KISLOTALAR: NUKLEOFIL O'RIN OLISH VA RADIKAL BO'YICHA REAKSIYALARI

Reja:

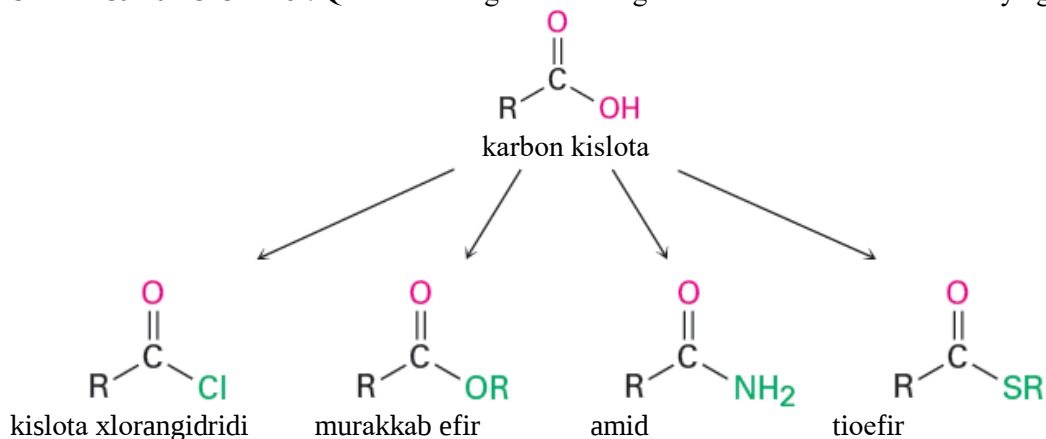
1. Karbon kislotalarning turlari, nomlanishi.
2. Karbon kislotalarning olinish usullari.
3. Karbon kislotalarning tuzilishi va kimyoviy xossalari.
4. Qo'shimcha ma'lumotlar. Vitamin C.

Tayanch so'z va iboralar

Bir, ikki asosli kislotalar, aromatik kislota, karboksil guruh tabiati, kislotalilik xossa, eterifikatsiya reaksiyasi, kislotalarning galogenli hosilalari, chumoli kislota, sirka kislota, benzoik kislota, to'yinmagan kislotalar.

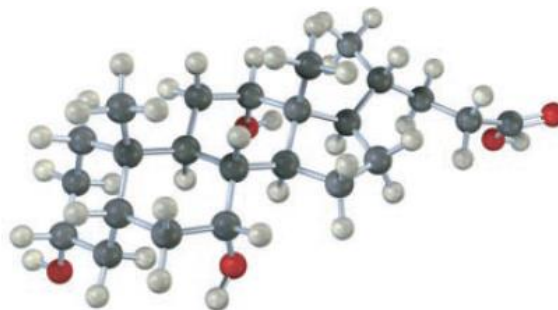
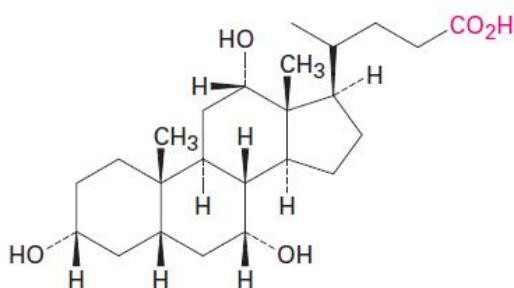
1. Karbon kislotalarning turlari, nomlanishi⁵⁰

Karbon kislotalar RCOOH , karbonil brikmlar ichida asosiy o'rinni egallaydi. Nafaqat ularning o'zi balki ularning hosilalari bo'lgan xlor karbon kislotalar, murakkab efirlar, amidlar va tioefirlarni olish uchun ham dastlabki mahsulot hisoblanadi. Qo'shimchasiga ular biologik tarafdin ham muhim ahamiyatga ega.



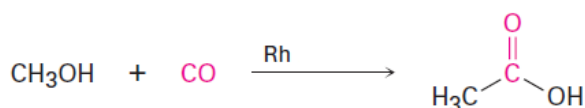
⁵⁰ John McMurry *Organic Chemistry with Biological Applications*, Third Edition. USA. 2015. P. 530-532

Tabiatda eng ko'p topilgan karbon kislotalar: atsetat kislota $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (sirka kislota) sirkaning asosiy kimyoviy komponenti, butan kislota $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$, aynigan moyga qo'lansa hid beruvchi modda; va geksan kislota (kapron kislota) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$, echkilarni o'ziga xos hidini taminlovchi modda (kapron so'zi lotinchada echki manosi anglatadi). Bundan tashqari xoli kislota (siydik kislota) odam safrosining asosiy komponenti yoki uzun zanjirli alifatik kislotalar palmitin kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$ yog' va moylarning asosini tashkil etadi.⁵¹



Xoli kislota

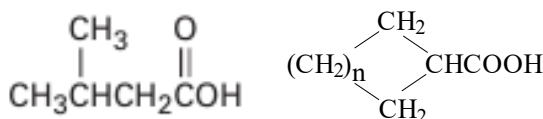
Dunyo bo'yicha har yili taxminan 13 mln tonna atsetat kislota turli xil maqsadlar uchun ishlab chiqariladi. Sanoat miqyosida olinadigan atsetat kislota 20 % atsetaldegidni oksidlash orqali olinadi. Qolgan 80 % qismi metanolni rodii katalizatori ishtirokida uglerod monoksidi bilan oksidlash orqali olinadi.



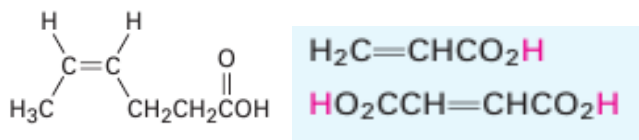
Karbon kislotalar karboksil guruhining soniga va uglevodorod qoldig'ining tabiatiga qarab, monokarbon, dikarbon va polikarbon kislotalarga, karbon kislotalarning funksional hosilalariga, uglevodorodning radikalida har xil funksional guruhlar tutgan kislotalarga va ko'mir kislota hosilalariga bo'linadi.

Monokarbon kislotalar uglerod radikalining tabiatiga qarab:

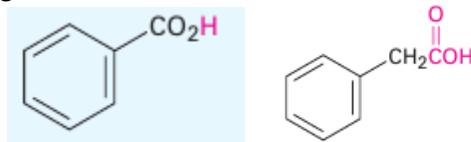
to'yingan monokarbon kislotalar $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ va halqa tutgan kislotalarga,



to'yinmagan monokarbon $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$ va dikarbon kislotalarga,



Aren monokarbon kislotalarga ArCOOH , ArCH_2COOH bo'linadi.



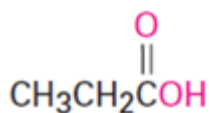
Karbon kislotalarni tarixiy va sistematik nomenklaturada nomlanadi. Karbon kislotalarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun uglevodorod nomiga kislota so'zi qo'shib aytiladi. M-n:

$\text{H}-\text{COOH}$ metan kislota, chumoli kislota
 CH_3COOH etan kislota, sirka kislota
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{COOH}$ propan kislota, propion kislota
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ butan kislota, moy kislota

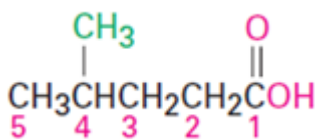
Karbon kislotalarni nomlashda avval karboksil guruh tutgan zanjir olinadi va shu guruh tomondan boshlab nomerlanadi, shu nomerga muvofiq alkan nomi va undan keyin kislota so'zi qo'yiladi.⁵²

⁵¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 698

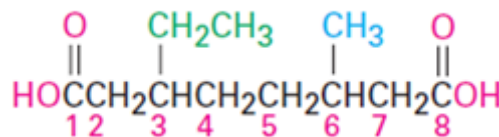
⁵² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 698



propan kislota



4-metilpentan kislota



3-etil-6-metiloktan dikislota

Ammo ko'p kislotalar tarixiy nomda nomlanadi.

Sistematik nomlanishdan tashqari bazi karbon kislotalarning istisno holatdagi nomlanishlari ham

mavjud. Masalan: formiat (metan) kislota, atsetat (etan) kislota va shu bilan birga atsil ($\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$) guruhlarni ham shu usulda nomlash mumkin bunda nomlash atsil guruh nomiga -il, -oyl qo'shimchalarini qo'shish orqali amalga oshiriladi. Ulardan bir nechitasi quydagi jadvalda berilgan.

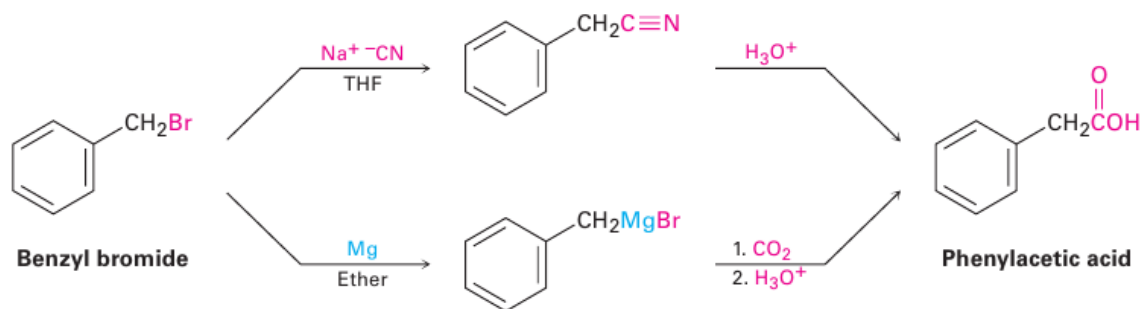
Bazi karbon kislotalar va atsil guruhlarning ko'p qo'llaniladigan nomlari.

Tuzilishi	Nomlanishi	Atsil guruh
HCO_2H	Formiat	formil
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	Atsetat	atsetil
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Propion	propionil
$\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H}$	Oksalat	oksalil
$\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Malon	malonil
$\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Glutar	glutaril
$\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Adipin	adipinoil
$\text{H}_2\text{C} = \text{CHCO}_2\text{H}$	Akril	akriloil
$\text{HO}_2\text{CCH} = \text{CHCO}_2\text{H}$	malein (sis)	maleinoil
	Fumar (trans)	fumaroil

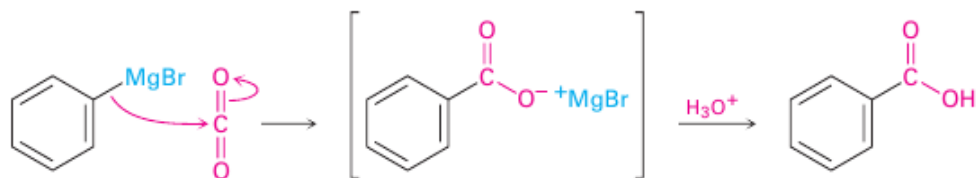
2. Karbon kislotalarning olinish usullari.

1. Galogen alkanlardan karbon kislotalarni olish 2 xil usul bilan olib boriladi.

Galogen alkanlarga CN-sianid ionlarining reaksiyasi natijasida olingan nitrillarni gidroliz qilib olish. Bu reaksiya $\text{S}_{\text{N}}2$ mehanizmida boradi.

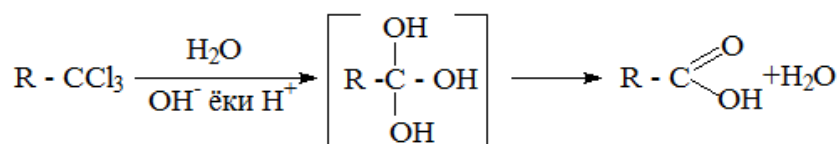


Metallorganik birikmalardan olish⁵³.

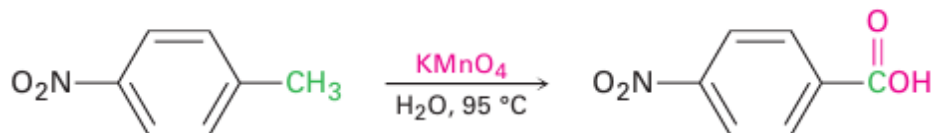


Monokarbon kislotalar gem. trigalogenalkanlarni gidroliz qilib olinadi:

⁵³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.720



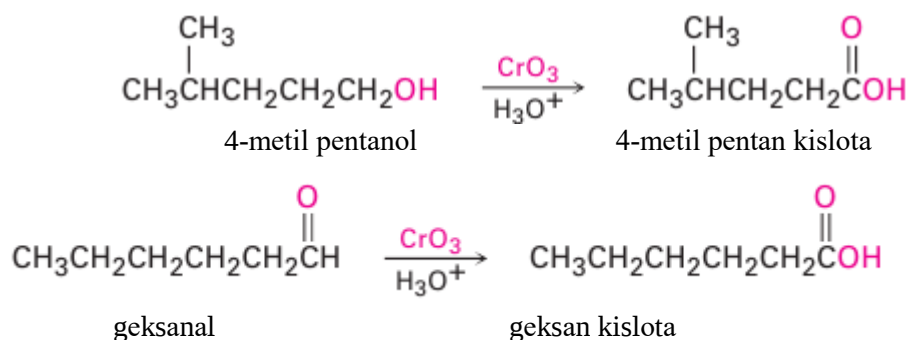
2. Tegishli alkil benzollar kaliy permanganate yoki natriy dixromat bilan oksidlanganda tegishli benzoy kislotalar hosil bo'ladi.⁵⁴



para-nitrotoluol

para-nitro benzoy kislota(88%)

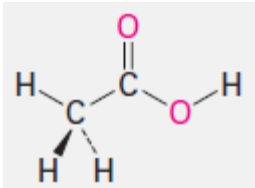
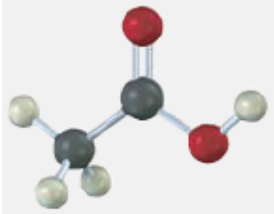
3. Birlamchi spirtlar yoki aldegidlar oksidlanganda karbon kislotalar hosil bo'ladi. Bu ikki reaksiya xam CrO_3 bilan kislotali muhitda olib boriladi.⁵⁵



3. Karbon kislotalarning tuzilishi va xossalari

Karbon kislotalar rangsiz suyuq va kristall moddalar. Karbon kislotalarning keton va spirtlarga o'xshash jihatlari mavjud. Karbon kislotalardagi karboksil guruhning uglerodi xuddi ketonlardagiga o'xshab sp^2 -gibridlangan va karboksil guruhning tuzilishi ketondagi karbonil guruh $C-C=O$ kabi bo'lib, karboksil guruhdagi $O-C=O$ bog'lar orasidagi burchak taxminan 120° ga teng.

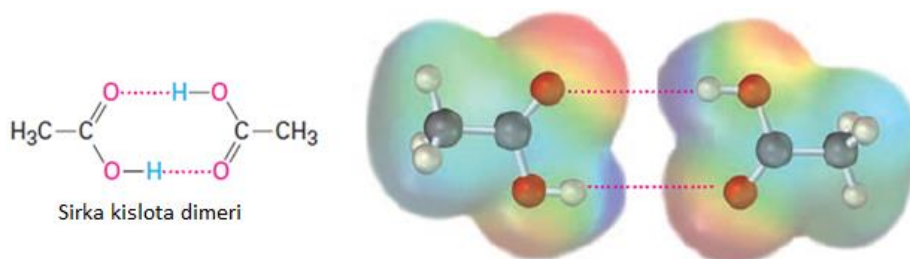
Karbon kislotalarning spirtlarga o'xshash tomoni esa ularning molekulari vodorod bog'lari hisobiga

Sirka kislotasining fizik parametrlari			
			
Kimyoviy bog'lar	Bog' orasidagi burchak (darajada)	Kimyoviy bog'lar	Bog' uzunligi (nm)
$C-C=O$	119	$C-C$	152
$C-C-OH$	119	$C=O$	125
$O=C-OH$	122	$C-OH$	131

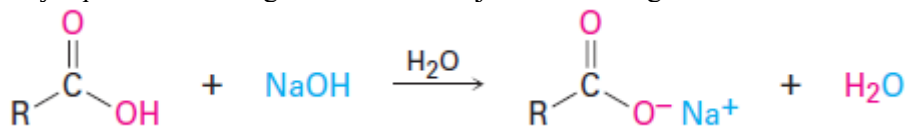
assotsialangan bo'lishidir. Bunda juda ko'p karbon kislota molekulari halqa shaklidagi dimerlar holatida bo'ladi. Karbon kislotalardagi vodorod bog'lar ularning qaynash haroratlarini oshirib yuboradi. Ularning qaynash harorati spirtlarnikidan ham yuqori bo'ladi. Masalan: sirka kislotasining qaynash harorati $117,9^\circ C$ ga etanolniki esa $78,3^\circ C$ ga teng.

⁵⁴ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.707

⁵⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.708



Karbon kislotalar nomidan kelib chiqib kislota bo'lganligi uchun ular asos xossasini namoyon qiluvchi moddalar NaOH, NaHCO₃ kabilar bilan reaksiyaga kirishib, metal karboksilat tuzlarini RCO₂⁻M⁺ hosil qiladi. O'zida 6 tadan ko'p uglerod tutgan karbon kislotalar suvda yaxshi erimaydi lekin ularning ishqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzlari yaxshi eriydi. Bundan foydalanib kislotalarni tozalashda uning tuzlarini suv bilan ekstraksiya qiladi. Eritmadagi tuzdan kislota ajratib olinib organik erituvchilarda ekstraksiya qilinadi.



Karbon kislota
(suvda erimaydi)

Karbon kislota tuzi
(suvda eriydi)

Karbon kislotalar suyultirilgan eritmalarida H₃O⁺ kationiga va karboksilat RCO₂⁻ anioniga ajraladi. Uning dissotsiatsiya darajasi kislotalilik konstantasi K_a bilan belgilanadi.

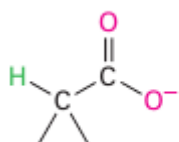


$$K_a = \frac{[\text{RCO}_2^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RCO}_2\text{H}]} \quad \text{p}K_a = -\log K_a$$

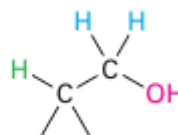
Bazi bir karbon kislotalarining pK lari 7-jadvalda keltirilgan.⁵⁶

Tuzilishi	K _a	pK _a	Kuchli kislota
CF ₃ CO ₂ H	0.59	0.23	
HCO ₂ H	1.77 × 10 ⁻⁴	3.75	
HOCH ₂ CO ₂ H	1.5 × 10 ⁻⁴	3.84	
C ₆ H ₅ CO ₂ H	6.46 × 10 ⁻⁵	4.19	
H ₂ C=CHCO ₂ H	5.6 × 10 ⁻⁵	4.25	
CH ₃ CO ₂ H	1.75 × 10 ⁻⁵	4.76	
CH ₃ CH ₂ CO ₂ H	1.34 × 10 ⁻⁵	4.87	
			Kuchsiz kislota

Karbon kislotalarning ko'p xossalari spirtlar va ketonlarga o'xshashini aytib o'tgan edik. Quyidagi sxemada karbon kislotalarning umumiy reaksiyalari ko'rsatilgan.⁵⁷



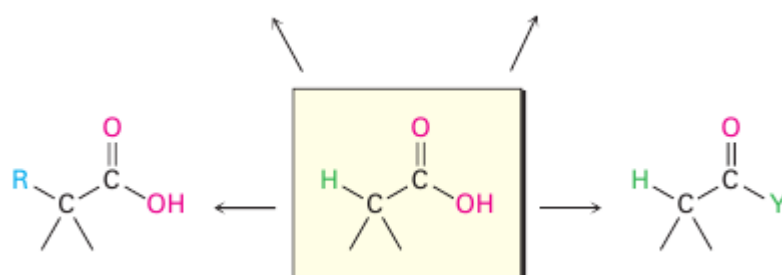
proton almashinish



Qaytarilish

⁵⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.701

⁵⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.540



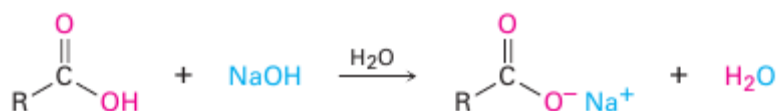
α-almashinish

karbon kislota

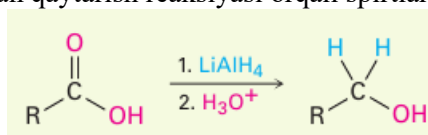
nukleofil almashinish

Karbon kislotalar spirtlarga o'xshab deprotonlanadi va S_N2 reaksiyalari uchun yaxshi nukleofil xossasiga ega bo'lgan anionlarni hosil qiladi. Masalan:

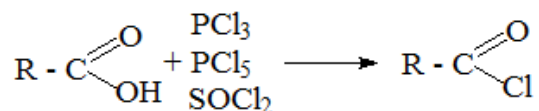
1. Karbon kislotalar ishqorning suvli eritmasi bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi:



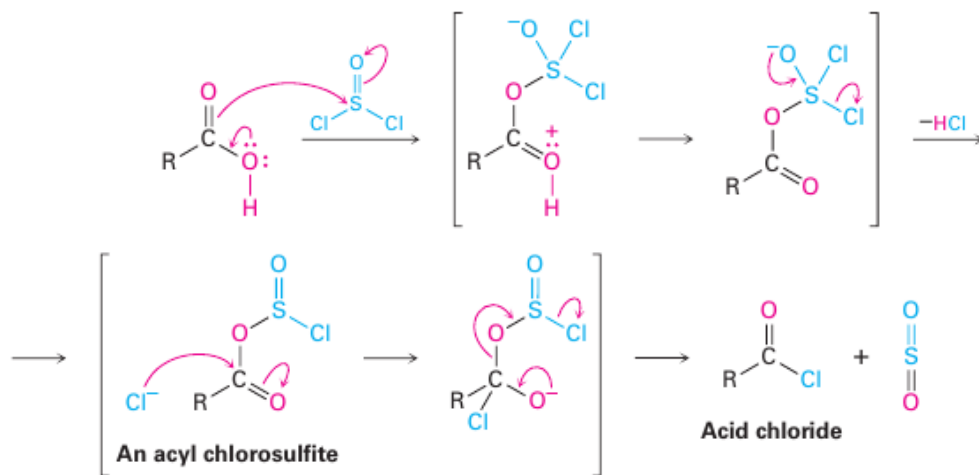
2. Karbon kislotalarni $LiAlH_4$ bilan qaytarish reaksiyasi orqali spirtlarni hosil qilish mumkin.⁵⁸



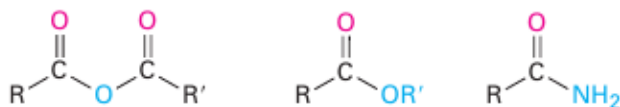
3. Karbon kislotalar $SOCl_2$, PCl_3 yoki PCl_5 bilan reaksiyaga kirishib xlorangidridlarni hosil qiladi:



Bu reaksiyada eng qulayi tionil xlorid bo'lib, reaksiya mahsuloti toza chiqadi, sababi SO_2 gaz holida uchib ketadi⁵⁹.

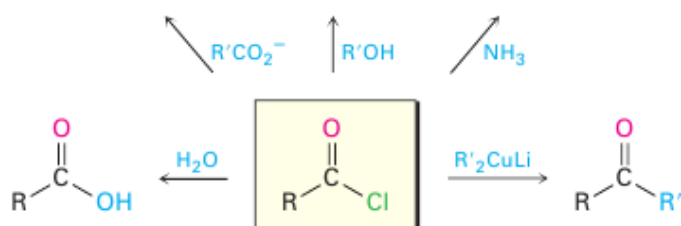


Olingan atsilxlorid karbon kislotalar hosilalarini sintez qilishga imkon beradi.

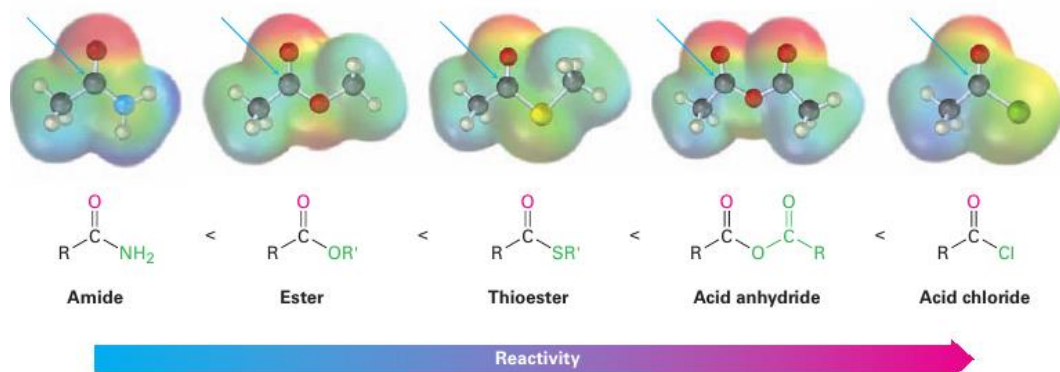


⁵⁸ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.553

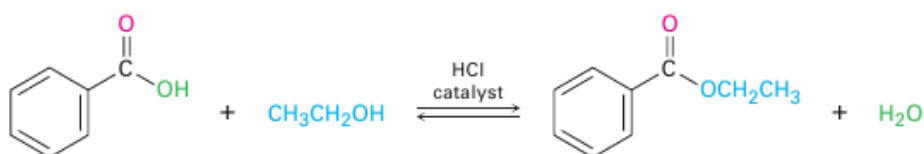
⁵⁹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 564



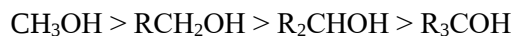
Karbon kislota hosilalarining reaksiya qobiliyati quyidagicha ortadi.



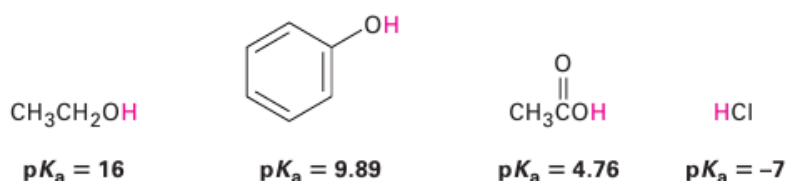
4. Ketonlarga o'xshab karbon kislotalarning ham karbonil guruhida nukleofil birikish reaksiyalari boradi. Bunga misol qilib eterifikatsiya reaksiyasini olish mumkin. Karbon kislotalardan murakkab efirlar olishda uning ON-guruhi hisobiga reaksiya boradi. Murakkab efir olish reaksiyasini eterifikatsiya reaksiyasi deyiladi⁶⁰:



Eterifikatsiya reaksiyasida spirtlarning va kislotalarning reaksiya qobiliyati quyidagi tartibda pasayadi:

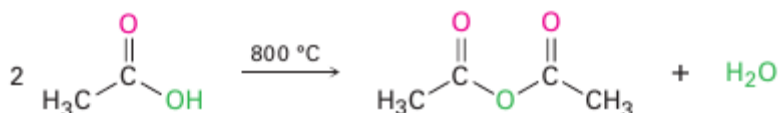


Mineral kislotalarga nisbatan kuchsiz bo'lgan karbon kislotalar- fenollar va spirtlarga qaraganda kuchliroqdir. Misol uchun etanolning K_a si deyarli 10^{-16} ga teng, va bu etanol sirka kislotaning 10^{11} bo'lgan faktoriga nisbatan kuchsiz kislota⁶¹.



Bundan tashqari karbon kislotalar spirtlar va ketonlardan farqli boshqa o'ziga xos reaksiyalari ham mavjud.

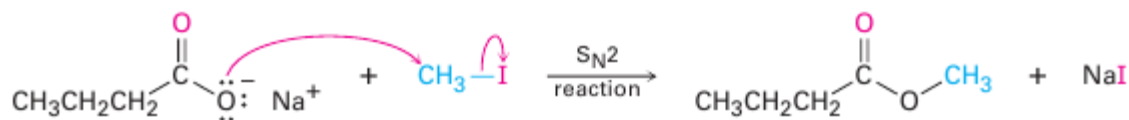
5. Karbon kislotalar qizdirilganda degidratlanib anhidridlarini hosil qiladi.



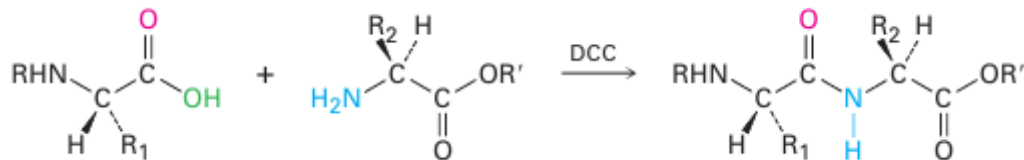
6. Karbon kislotalarning ishqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzlari nukleofil reagent sifatida nukleofil alashinish reaksiyasiga kirishadi.

⁶⁰ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.565

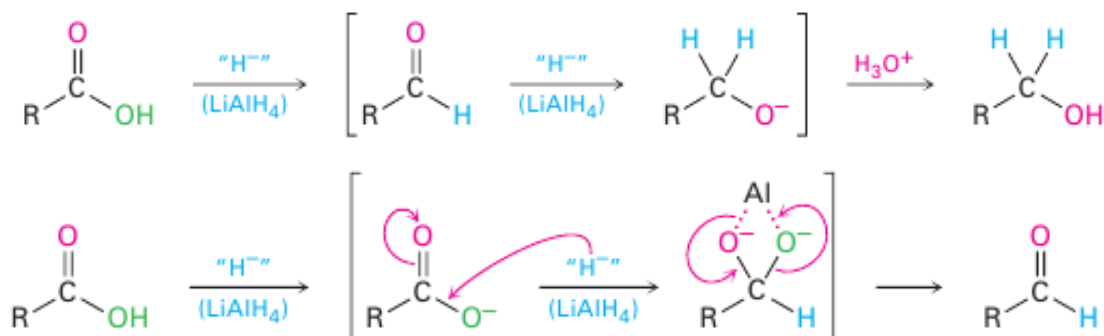
⁶¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.535



7. Aminlar bilan reaksiyaga kirishib amidlarni hosil qiladi.

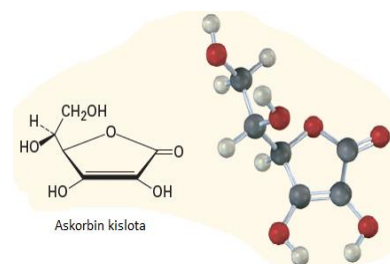


Karbon kislotalarni qaytarib, aldegid va spirtlar olish mumkin.

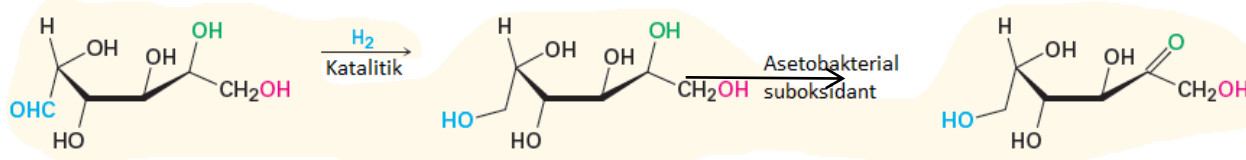


4. Qo'shimcha malumotlar. Vitamin C.

Vitaminlar organizmning yashashi va rivojlanishi uchun eng muhim vosita hisoblanadi. Turli xil organizmlar uchun turli xil vitaminlar talab etiladi. C vitamin yani askorbin kislota 4000 dan ortiq turdagi sut emizuvchilar organizmida sintez bo'ladi, lekin ularning orasida odamzot yo'q. Shuning uchun ham u odam vitaminidir. Tabiatda askarbin kislota yangi sabzavotlar va sitrus mevalar tarkibida ko'p uchraydi. U organizmda immunitet hosil qilish va yallig'lanishga qarshi xususiyatlari tufayli mashhurdir.



Bu vitamin 1928-yilda kashf qilingan bo'lib hozirda dunyo bo'yicha yiliga 110000 metr tonna (1 metr tonna = 2500kg) atrofida ishlab chiqariladi. Sanoatda vitamin C glyukozadan 5 ta bosqichda olinadi. Dastlab glyukoza katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan sorbitolgacha qaytariladi. Sorbitol atsetobakterial suboksidans mikroorganizmlari ishtirokida oksidlanadi. Olingan mahsulotga kislotali muhitda atseton biriktiriladi. Bunda keyingi 4 ta ON guruhlar atsil guruhiga almashadi. Bu mahsulotdagi qoldiq OH, suvli NaOCl (xo'jalik oqartirgichi) bilan oksidlanib karboksil guruhga aylantiriladi. Oxirgi bosqichda mahsulot HCl bilan gidrolizlanib askarbin kislota olinadi.⁶²



⁶² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 550-552



1. Karbon kislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Atsil radikali nima?
3. Yog' kislotalari deb qanday moddalarga aytiladi?
4. Benzoy kislota va uning Na li tuzi oziq-ovqat sanoatining, qaysi sohasida va nima uchun ishlatiladi?
5. Nima sababli galogenli karbon kislotalar kuchliroq kislota hisoblanadi?
6. Karbon kislota angidridlari deb qanday moddalarga aytiladi?
7. Qanday mumlar sanoat ahamiyatiga ega?
8. To'yinmagan kislotalar to'yingan kislotalardan nimasi bilan farq qiladi?
9. Fumar va malein kislotalardan qaysi biri va nima uchun tabiatda uchramaydi?
10. Malon kislota efirlari asosida qanday moddalar sintez qilinishi mumkin?
11. Ftal angidridi sanoatda qaysi maqsadda ishlatiladi?
12. T
13. Akril kislota va uning qo'llanilishi haqida nimalarni bilasiz?
14. Yakkimog'li kislotalar islohotingan kislotalardan qaysi birlari qanday farqlanadi?
15. Dikarboksillash reaksiyasi nima? Misollar keltiring.
16. Fumar va malein kislotalardan qaysi biri va nima uchun tabiatda uchramaydi?
17. Malon kislota efirlari asosida qanday moddalar sintez qilinishi mumkin?



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*
- s
- t
- u



8-MAVZU: ALIFATIK VA AROMATIK AMINLARNING TUZILISHI, KISLOTA-ASOSLI XOSSALARI

Reja:

1. Alifatik va aromatik aminlarning tuzilishi.

o
f

h
i
g
h

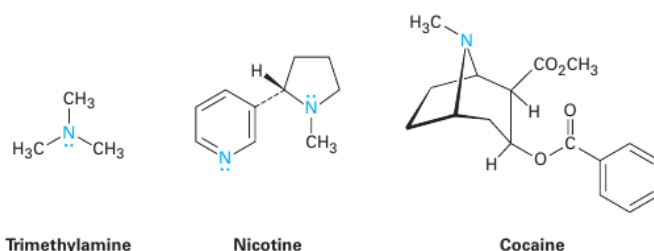
2. Aminlarning asosli xossalari. Tuzlarning hosil bo'lishi. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlarning asos xossalarini taqqoslash.
3. Aminlarning nukleofil xossalari: alkillash, atsillash reaksiyalari. Atsillash reaksiyasi - aminoguruhni himoya qilish vositasi: Shiff asoslarini olish. Alifatik va aromatik aminlarning nukleofil xossalarini taqqoslash.
4. Alifatik va aromatik aminlarning nitrit kislota bilan žzaro ta'sirlashuvi

Tayanch so'z va iboralar

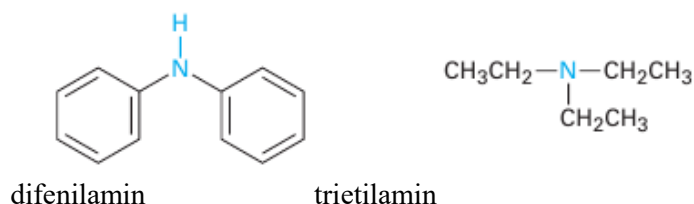
Aminlar, ammoniy asoslar, donor-akseptor eritma, ionlanish konstantasi, Gofman reaksiyasi, Shiff asoslari, azometin, karbilamin, diazotlash, anilin-qora, anilin, antioksidant, N-metilanilin, N,N-dimetilanilin, difenilamin, toluidin, diaminlar, geksametilendiamin.

1. Alifatik va aromatik aminlarning tuzilishi.

Aminlar - ammiak tarkibidagi vodorod atomlarini uglevodorod qoldiqlariga almashtirish natijasida hosil bo'ladigan moddalardir. Aminlar xuddi spirtlar va efirlar suvning organik hosilalari bo'lgani kabi ammiakning organik hosilalaridir. Ammiakdagi kabi aminlarda ham tarkibida qo'sh elektron tutgan azot mavjud bo'lib, bu aminlarning nukleofil hamda asosli xossaga ega bo'lishini ta'minlaydi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, aminlarning kimyoviy xossasi asosan shu qo'sh elektronning mavjudligiga bog'liq bo'ladi. Aminlar tirik organizmda keng tarqalgan. Masalan trimetilamin: hayvon to'qimalarida mavjud bo'lib, o'ziga hos baliq xidini beradi, nikotin tamakidan topilgan, stimulyator sifatida ishlatiluvchi kokain esa janubiy Amerikada o'suvchi koka butasidan topilgan. Yana aminokislotalar oqsillar qurilishi uchun xuddi qurilish g'ishtlar kabi, va siklik aminlar esa nuklein kislotalarning tarkibiy qismi xisoblanadi.



Aminlar alifatik almashingan (alkilaminlar) yoki aromatik almashingan (aromatik aminlar) bo'linadi.⁶³ Tuzilishiga ko'ra ular birlamchi RNH_2 , ikkilamchi $RNHR$ va uchlamchi $R^1NR^2R^3$ bo'lishi mumkin. Formuladagi R^1 , R^2 yoki R^3 lar metil, etil, propil va h.k yoki to'yinmagan uglevodorod qoldig'i-allil- bo'lishi mumkin. $CH_2=CH-CH_2-NH_2$ -allilamin. Simmetrik ikkilamchi va uchlamchi aminlarni nomlashda alkil guruh oldidan –di yoki –tri old qo'shimcha qo'shiladi.⁶⁴



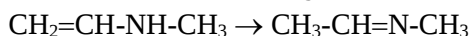
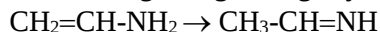
Nosimmetrik o'rinbosar tutgan ikkilamchi va uchlamchi aminlarni nomlashda azot-N asos qilib olinadi.



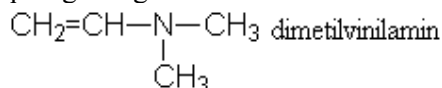
⁶³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 645

⁶⁴ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 646

Azot bevosita qo'sh bog' tutgan uglerod atomiga birikkan birlamchi yoki ikkilamchi aminobirikmalar beqaror birikmalardir. Ular azometinlarga (iminlarga) izomerlanadilar. M-n: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}_2$ vinilamin. Bu modda erkin holda yo'q, chunki u tezda sirka aldegidning iminiga aylanib ketadi:

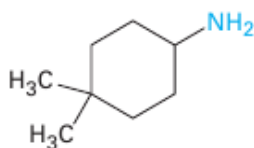


Ammo bunday uglevodorod qoldig'i tutgan uchlamchi aminlar barqarordir.

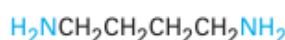


Chunki, bu molekulada azot atomida ko'chishi mumkin bo'lgan vodorod yo'q.

Ratsional nomenklaturada aminlar uglevodorod qoldig'i asosida nomlanadi. M-n: CH_3NH_2 metilamin, $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$ metiletilamin, $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ trimetilamin va h.k. Sistematik nomenklaturada uglevodorod nomiga *amino-* so'zini qo'shib nomlanadi, raqam bilan esa aminoguruhning o'rni ko'rsatiladi:



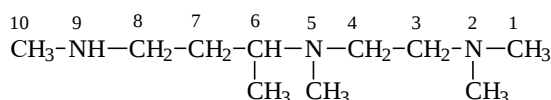
4,4-dimetilaminotsiklogeksan



1,4-diaminobutan

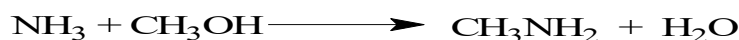
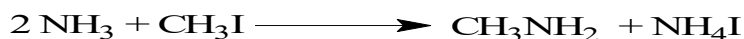
$-\text{NH}_2$ amino-, $-\text{NH}-\text{CH}_3$ metilamino- va $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ dimetilamino-guruhlardir.

Agar molekulada turli darajada almashgan azot atomlari bo'lsa, bunday aminlar quyidagicha nomlanadi. M-n:



2,5,6,-trimetil-2,5,6-trimetildekan

Aminlar quyidagi usullar bilan olinadi: ammiakni galoidalkillar yoki spirtlar bilan alkillash;



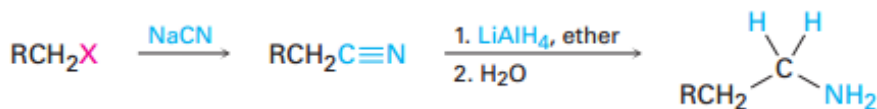
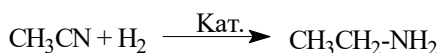
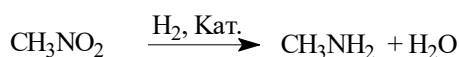
Ammiak va boshqa aminlar nukleofil S_N2 mexanizm bo'yicha boradi. Galogalkanlarning ammiak bilan reaksiyasi natijasida ikkilamchi, uchlamchi aminlar va to'rtlamchi ammoniy tuzlarining aralashmasi hosil bo'ladi.⁶⁵

Ammiak		Birlamchi amin
Birlamchi amin		Ikkilamchi amin
Ikkilamchi amin		Uchlamchi amin
Uchlamchi amin		To'rtlamchi ammoniy

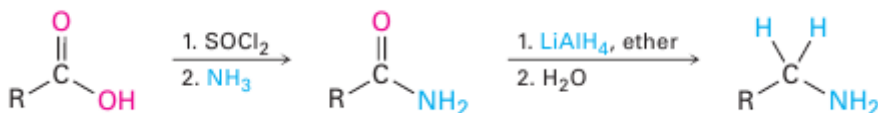
Bu reaksiyada birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarning aralashmasi hosil bo'ladi, reaksiyalarning mexanizmi nukleofil almashinish.

2.Nitrillarni, nitrobirikmalarni va oksimlarni qaytarish:

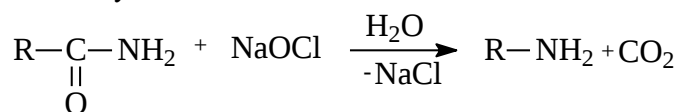
⁶⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.656



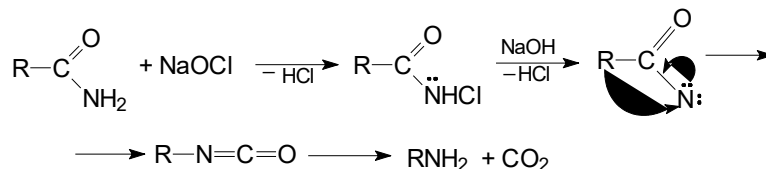
3. Karbon kislota amidlarni qaytarib olish⁶⁶



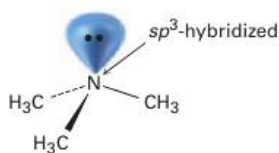
4. Goffman qayta guruhlanishi yordamida olish:



«Goffman qayta guruhlanishi» deb ataluvchi reaksiyada kislota amidlaridan xlor yoki bromning ishqoriy eritmasi taʼsirida quyidagi mexanizm boʻyicha izotsian kislotasining efiri hosil boʻladi:

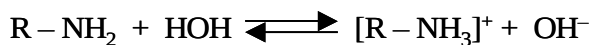


2. Aminlarning asosli xossalari. Tuzlarning hosil boʻlishi. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlarning asos xossalarini taqqoslash.

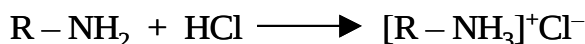


Aminlar kimyoviy jihatdan ammiakka oʻxshash reaksiyalarga kirishadilar. Ular reaksiya vaqtida nukleofilʼ xususiyatni namoyon qiladilar.

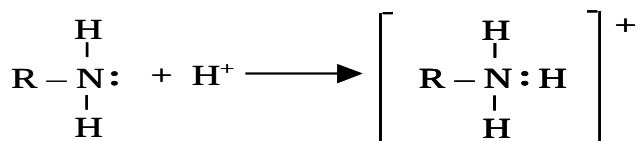
1. Aminlarni suvdagi eritmaları asos xossasiga ega, buni quyidagicha tushuntirish mumkin



2. Aminlar mineral kislotalar bilan tuz hosil qiladilar



Aminobirikmalarning asoslik xossasi azot atomidagi guftlashmagan elektronlarning protonni biriktirib olish qobiliyati tufayli namoyon boʻladi



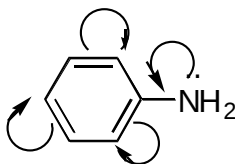
Aminlarning asoslik xossasi quyidagi tartibda ortadi



⁶⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.655

Aminlarning kimyoviy xossasi ularning tarkibiga kirgan azot atomining erkin elektron juftiga bog'liq bo'ladi. Azot atomidagi erkin elektron jufti suvdagi vodorod protonini o'ziga biriktirib, aminlarga asos xossasini beradi. Aminlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlarni hosil qiladi. Alkilaminlarda alkil guruh musbat induktiv effektga (+I) ega ekanligini hisobga olgan xolda, asosli xossa birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarga tomon ortadi. Alkil guruhlari ta'sirida azot atomining elektron zichligi ortadi, natijada u suvdagi vodorod protonini kuchliroq biriktirib, eritmada gidroksil anionlarining konsentratsiyasini oshiradi.

Aromatik aminlarning asosli xossasi alifatik aminlarnikiga nisbatan kuchsizdir, chunki aromatik aminlarda azotning umumlashmagan elektron jufti xalqaning π -elektronlari bilan o'zaro ta'sirlanishi (+M) tufayli azot atomida elektron zichlik kamayadi. Shunga ko'ra uning vodorod protonini biriktirib olish qobiliyati susayadi.

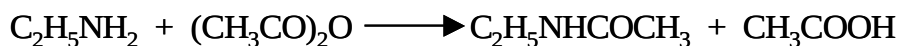


3. Aminlarning nukleofil xossalari: alkillash, atsillash reaksiyalari. Atsillash reaksiyasi - aminoguruhni himoya qilish vositasi: Shiff asoslarini olish. Alifatik va aromatik aminlarning nukleofil xossalarini taqqoslash.

Aminlar nukleofil o'rin olish reaksiyalarga kirishmaydi. Faqat ular azot atomidagi bo'linmagan elektron juft hisobiga nukleofil reagent sifatida reaksiyalarga kirishadi. Aminlarga alkillash, atsillash, izonitril hosil qilish (birlamchi aminlarga sifat reaksiya) reaksiyalari xos.

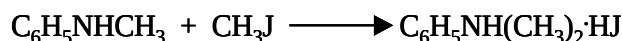
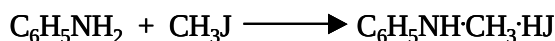
3. Aminlar alkillanish xususiyatiga ega. Buni biz aminlarni olish usullarida ko'rib chiqqan edik.

4. Aminlar atsillash reaksiyalariga kirisha oladilar. Atsillovchi agent sifatida kislota anhidridlari va kislota galoid anhidridlaridan foydalanish mumkin:

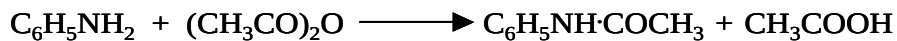


Aromatik aminlar aminoguruh va benzol halqasi hisobidan kimyoviy jarayonlarga kirisha oladilar.

1. Alkilaminlarga o'xshash birlamchi va ikkilamchi aminlar azotdagi vodorodni alkil guruhiga almashtira oladilar. Bu jarayondan ikkilamchi va uchlamchi aminlarni olishda foydalaniladi:

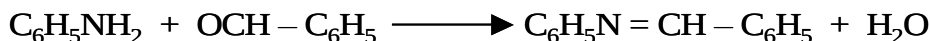


2. Birlamchi va ikkilamchi aminlarga atsillovchi agentlar bilan ta'sir etilganda, azotdagi vodorodlar kislota qoldig'iga almashinadi. Masalan, anilinga sirka anhidridi yoki sirka kislota qo'shib qizdirilganda atsetanilid hosil bo'ladi:

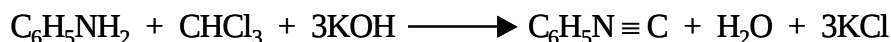


Aminlarning atsillik hosilalari kislota amidlariga o'xshab, asos xossasiga ega emas, ular kristall moddalar bo'lib, yuqori haroratda suyuqlanadilar. Aniq suyuqlanish nuqtasiga ega bo'lganliklari uchun alohida aminlar tuzilishini aniqlashda ishlatiladilar.

3. Birlamchi aromatik aminlarni aldegidlar bilan qo'shib sekin qizdirilganda azometinlar, Shiffa asoslari hosil bo'ladi:



4. Birlamchi aromatik aminlarni xloroform va ishqorning spirtidagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda karbilaminlar yoki izotsianidlar hosil bo'ladi. Izotsianidlar o'ta qo'lansa xidga ega.

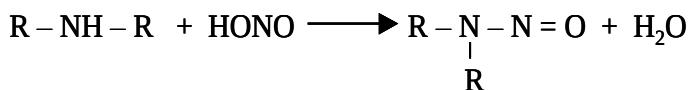
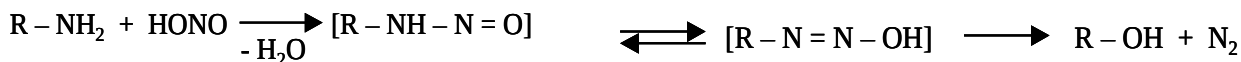


Bu reaksiya birlamchi aminlarni aniqlashda ishlatiladi.

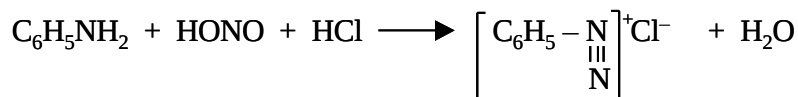
4. Alifatik va aromatik aminlarning nitrit kislota bilan o'zaro ta'sirlashuvi

Aminlar uchun eng xarakterli reaksiyalardan biri ularning nitrit kislota bilan o'zaro tasirlashuvi. Bu reaksiya yordamida birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarni bir-biridan farqlash mumkin. Aromatik aminlar alifatik aminlarning xossalari namoyon qiladi, undan tashqari benzol xalqasi hisobiga elektrofil o'rin olish reaksiyalariga kirishadi. Aromatik aminlardagi aminoguruh benzol xalqasidagi elektron zichlikni oshirib, xalqada boradigan elektrofil o'rin olish reaksiyalarining borishini osonlashtiradi. Galogenlash, nitrolash, sulfolash reaksiyalari benzolga nisbatan oson boradi.

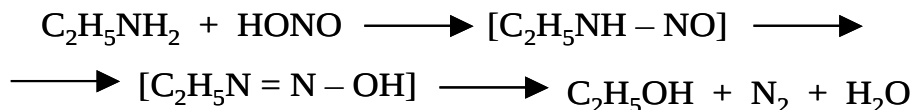
Nitrit kislota birlamchi va ikkilamchi aminlarga turlicha ta'sir etadi. Nitrit kislota ta'sirida birlamchi aminlar spirtlarga aylanadilar, ikkilamchi aminlar esa nitro va aminlarni hosil qiladilar, uchlamchi aminlar nitrit kislota bilan Reaksiyaga kirishmaydilar:



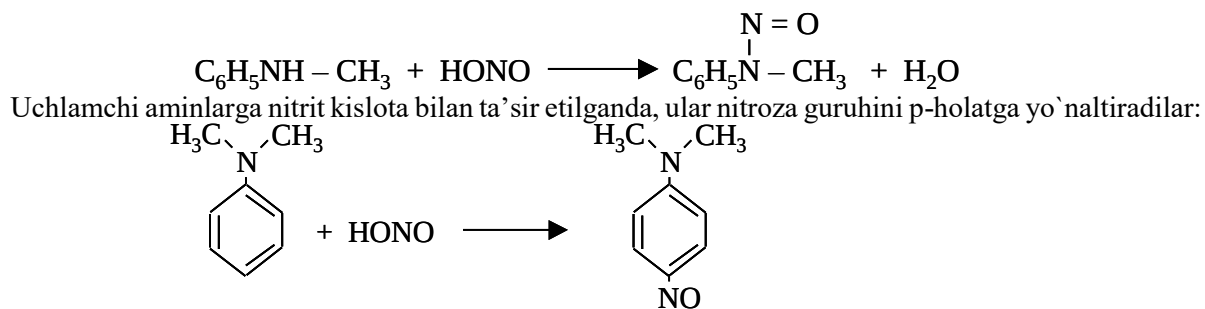
5. Birlamchi aromatik aminlarning nitrit kislota bilan Reaksiyasi g'oyat katta ahamiyatga ega. Birlamchi aromatik aminlarga nitrit kislota bilan ta'sir etilganda diazoniy tuzlari hosil bo'ladi. Diazoniy tuzlari kimyoviy g'ihatdan g'oyat faol birikmalar bo'lib, ular turli birikmalarni olishda dastlabki modda bo'lib ishlatiladilar. Bu xaqda diazo- va azobirikmalar bo'limida to'liq tanishib chiqamiz:



Avval ko'rib o'tganimizdek yog' qator aminlari bu sharoitda spirtlarni hosil qiladilar:

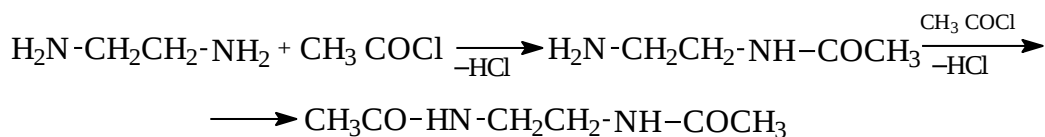


Ikkilamchi aminlarga nitrat kislota bilan ta'sir etilganda nitroza aminlarni hosil qiladilar:



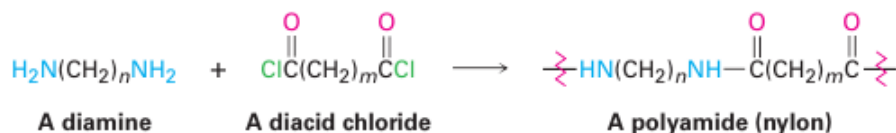
Diaminlar - tarkibida 2 ta aminoguruh tutgan birikmalardir. Ammo 2 ta aminoguruh turli uglerod atomlarida joylashgan bo'lgandagina diaminlar qarorli bo'ladi.

Diaminlar birlamchi monoaminlarga o'xshab kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Bunda ular bitta yoki ikkala aminoguruh hisobiga reaksiyaga kirishishi mumkin:

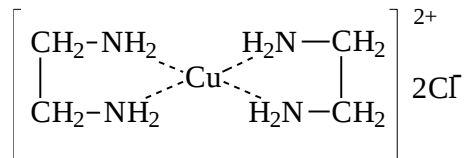


Ular poliamidlar (neylon) olishda ishlatiladi⁶⁷.

⁶⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.. P.589



Shuningdek, ular oraliq metallarning kationlari bilan barqaror kompleks birikmalar hosil qiladi. M-n, etilendiaminning Cu^{2+} kationi bilan bergan kompleksi quyidagicha tuzilishga ega:

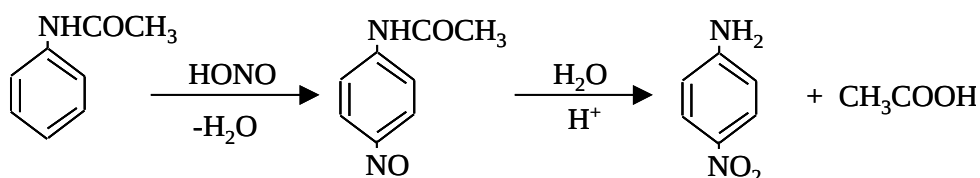


Shuning uchun etilendiamin analitik reagentlar (kompleksonlar) olishda ishlatiladi. Metilamin, dimetilamin, trietilaminlar organik sintezda, dorivor moddalar olishda erituvchi, katalizator sifatida ishlatiladi.

Aromatik yadrosining vodorod atomi o'rnida NH_2 guruhi tutgan birikmalar aromatik aminlar deb ataladi. Eng sodda aromatik aminga anilin deb ataladi⁶⁸.

Benzol halqasidagi aminoguruhga nisbatan o- va p-holatdagi vodorod atomlari yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega. Shuning uchun aromatik aminobirikmalar almashinish reaksiyalariga oson kirisha oladilar. Bunda almashinish asosan p-holatdagi vodorodlar hisobiga boradi.

Aromatik aminobirikmalarni bevosita nitrolab bo'lmaydi, chunki bunda nitrat kislotasi aminoguruhni oksidlab yuboradi. Shuning uchun dastlab aminoguruh himoyalanaadi, ya'ni aromatik guruh atsillanadi va so'ngra nitrolanaadi. Hosil bo'lgan nitroatsetinilidni gidrolizlanganda nitroanilin hosil bo'ladi:



1. Qaysi organik birikmalarga aminlar aytiladi?
2. Aminlarning turkumlanishi.
3. Alifatik va aromatik aminlarning tuzilishi.
4. Aminlarning asosli xossalarni tushuntiring.
5. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlarning asos xossalarni taqqoslang.
6. Aminlarning ammiakka o'xshashligi va farqini ko'rsating.
7. Aminlarning suvdagi eritmasi qanday xossa namoyon qiladi? Buni yana nimalarda ko'rish mumkin?
8. Alkil va aril aminlarga nitrit kislotasi qanday farq bilan ta'sir qiladi?
9. Diaminlarning ahamiyati nimada? Poliamidlar nima?
10. Qaysi reaksiya yordamida birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlarni bir-biridan farq qilish mumkin? Javobingizni reaksiya tenglamalari bilan izohlang.
11. Qaysi reaksiyalar yordamida anilindan p-bromanilinni olish mumkin, Reaksiya tenglamalarini keltiring.
12. Quyidagi birikmalarni bir-biridan qanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin: 1) dimetilamin va trietilamin, 2) metilamin va anilin, 3) trietilamin va N,N-dietilanilin, 4) N,N-dietilanilin va 2,4-dimetilanilin, 5) difenilamin va dimetilamin, 6) benzilamin va p-toluidin.



⁶⁸ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.652

1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.

s
t
u
d
e
r



9-MAVZU: DIAZO- VA AZOBIRIKMALAR.

Reja:

1. Diazo- va azobirikmalar. Ta'rifi, tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi.
2. Olinish usullari. Diazotirlash, azotirlash reaksiyalari.
3. Kimyoviy xossalari, kislotali va asosli o'zgarishlar, azot agralishi, azot agralmasdan boradigan va azobirikish reaksiyalari.

g
h
e

Tayanch so'z va iboralar

Diazobirikma, azobirikma, diazoniyl tuz, diazotlash, sin- va anti- izomerlar, psevdosos, psevdokislota, azotagraluvchi va azotagralmas Reaksiyalar, xromofor, auksoxrom azobo'yagichlar.

c
h

1. Diazo- va azobirikmalar. Ta'rifi, tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi⁶⁹.

Tarkibida bir-biri bilan o'zaro bog'langan azot atomlari tutgan va bu azot atomlardan biri uglevodorod radikali, ikkinchisi mineral kislota qoldig'i bilan bog'langan organik birikmalar **diazobirikmalar** deyiladi.

Diazobirikmalarning umumiy formulasi: RN_2X , R – uglevodorod radikali, X – mineral kislota qoldig'i (Cl , Br , NO_3^- , SO_3H^- , OH^- , CN^- , SH^-).

/

Diazobirikmalar radikal tabiatiga ko'ra 2 hil bo'ladi alifatik va aromatik.

ArN_2X – aromatik diazobirikmalar kislota anionining tabiatiga ko'ra 2 turga bo'linadi:

1. **Diazoniyl tuzlari** – $ArN^+ \equiv N-X^-$, bunda X – kuchli mineral kislotalarning qoldig'i bo'lib, ArN_2 va X orasidagi bog' ion bog'i bo'ladi, bunda diazobirikma ion tuzilishga ega.

d

2. **Haqiqiy diazobirikmalar** – $Ar-N=N-X$, X – kuchsiz mineral kislota qoldig'i, bunda diazobirikma kovalent tuzilishga ega.

t

Muhitning pH ga ko'ra, diazobirikmalar bir-biriga o'tib turadi: kislotali muhitda diazobirikmalar diazoniyl tuzi holida, neytral muhitda diazogidroksid, ishqoriy muhitda diazotat holida bo'ladi.

d

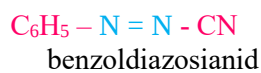
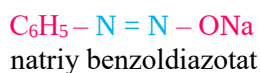
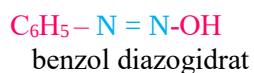
Diazoniyl tuzlari xalqaro o'rinbosarli va radikal-funksional nomenklaturalar bo'yicha nomlanadi:

$C_6H_5N_2^+Cl^-$ **fenildiazoniyl xlorid (R.F.N.)**

benzoldiazoniyl xlorid (X.O'.N)

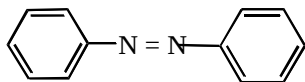
b
y

Haqiqiy diazobirikmalarni nomlashda uglevodorodning, diazo- va X-guruhning nomlari aytiladi.

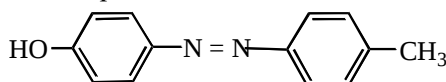


Diazoniy tuzlarining benzol xosilalari bilan o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'lgan birikmalar - azobirikmalar, reaksiya esa azobirikish reaksiyasi deb ataladi. Tarkibida azoguruh $-\text{N}=\text{N}$ saqlagan va bu guruhdagi azot atomlari aromatik uglevodorod radikallari bilan bog'langan organik birikmalar **azobirikmalar** deyiladi. Umumiy formulasi $\text{Ar}-\text{N}=\text{N}-\text{Ar}$.

Azobirikmalarni nomlashda azobenzol asos qilib olinadi:



azobenzol



4-gidrokso-4'-metilazobenzol

p-gidrokso-p'-metilazobenzol

2. Olinish usullari. Diazotirlash, azotirlash reaksiyalari.

Diazoniy tuzlarini birlamchi aromatik aminlarga nitrit kislota yoki alkilnitritlar ta'sir ettirib olish mumkin.

Birlamchi aromatik aminlardan diazobirikma hosil qilish Reaksiyasiga diazotirlash Reaksiyasi deyiladi. Diazotirlashda birlamchi aromatik aminga nitrat va birorta boshqa mineral kislota aralashmasi bilan ta'sir ettiriladi. Nitrat kislota beqaror kislota bo'lganligi sababli uning o'rniga nitrat kislota tuzi bilan ta'sir ettiriladi. Reaksiya 0-4⁰S haroratda olib boriladi:

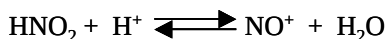
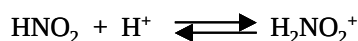


Mineral kislota Reaksiya tenglamasida ko'rsatilgan 2 mol' o'rniga 2,5 mol' olinadi. Ortiqcha mineral kislota diazoniy tuzini barqaror holda ushlab turishga xizmat qiladi.

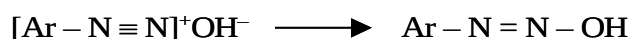
Agar erkin diazoniy tuzini olish kerak bo'lsa, u holda, birlamchi aromatik aminga amilnitrit va mineral kislota aralashmasi bilan ta'sir ettiriladi:



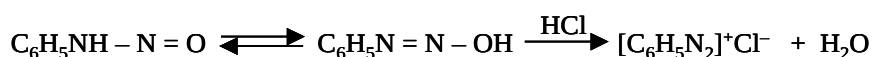
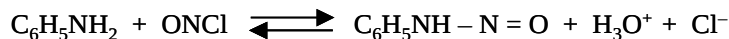
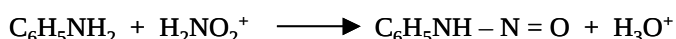
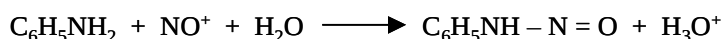
Aromatik aminlardan diazobirikmalar hosil bo'lish Reaksiyasini quyidagicha tasavvur etish mumkin. Nitrat kislota kislotali muhitda bir necha diazotirlovchi agentlar (H_2NO_2^+ ; N_2O_3 ; NO^+ ; NOCl) ni hosil qilishi mumkin, ya'ni



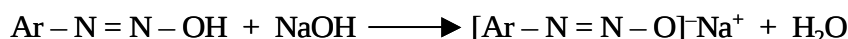
Yuqoridagi diazotirlovchi agentlar ma'lum sharoitda aromatik aminlar bilan ta'sir etishlari natijasida dastlab nitrozoaminlarni hosil qiladilar. Nitrozoaminlar kislotali muhitda oson diazoniy tuzlariga aylanadilar, masalan:



Diazoniy tuzlari eritmalarga ishqor ta'sir ettirilganda diazogidratlar hosil bo'ladi:



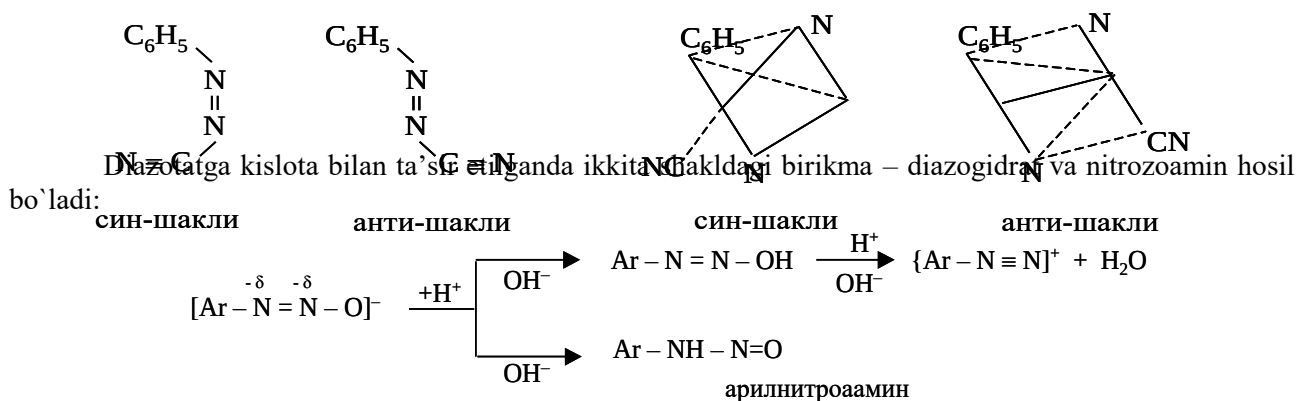
Diazogidratlar erkin holda agratib olinmagan. Ular suvli eritmalarda amfoter xususiyatga egalar. Kislota ta'sir ettirilganda diazoniyl tuzlarini, ishqorlar ta'sirida esa diazotatlarni hosil qiladilar:



Diazoniyl tuzlarining ishqorlar bilan reaksiyasini umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:

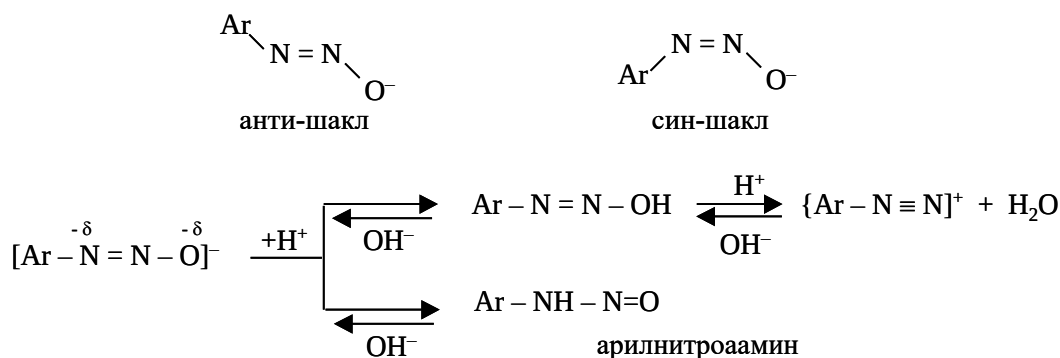


Diazotatlar, diazotsianidlar va $-\text{N}=\text{N}-$ guruh tutgan boshqa birikmalar sin va anti shakllarda mavjud bo'lishlari mumkin. Masalan, fenildiazoniyl tsianid uchun quyidagi shakllarni yozish mumkin:



Amilnitroza suvda yomon eriganligi tufayli cho'kadi. Diazogidrat kislotali muhitda asta-sekinlik bilan diazoniyl tuziga o'tadi. Diazobirikmalar eritmasida diazokation (AgN_2) va diazoanion (AgN_2O)⁻ mavjud bo'ladi.

Diazobirikmalarning bir-biriga o'tish sxemasini quyidagicha tasavvur etish mumkin:



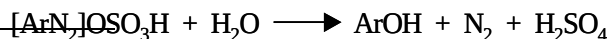
3. Kimyoviy xossalari, kislotali va asosli o'zgarishlar, azot agralishi, azot agralmasdan boradigan va azobirikish reaksiyalari.

Diazoniyl tuzlari juda faol moddalar bo'lib, ular yordamida turli xil aromatik birikmalarni olish mumkin. Ularning faolligini tarkibidagi diazokation borligi bilan izohlash mumkin. Diazokation tarkibidagi azot atomlari sp-gibridlanishda bo'lib, bitta azot atomida musbat zaryad, ikkinchisida bo'linmagan elektron juft mavjud. Kationning musbat zaryadi azot atomlari orasida delokallashgan bo'lib, ikkala azot atomi musbat zaryadga ega bo'lib qolgan.

Diazoniyl tuzlarining ko'p sonli reaksiyalarini ikki guruhga bo'lish mumkin⁷⁰:

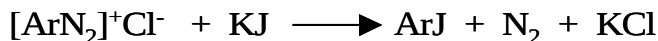
1) azot ajralishi bilan boradigan reaksiyalar.

1. Diazoniyl tuzlari eritmasini kislotali muhitda qizdirilganda azot agralib chiqib fenollar hosil bo'ladi:

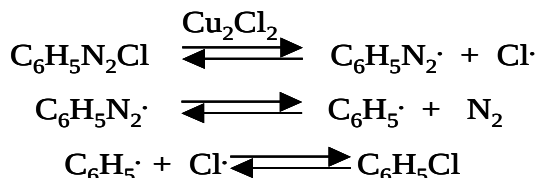


Bunda diazobirikmaning sulfat kislota bilan hosil qilgan tuzidan foydalanish maqsadga muvofiq. Buning sababi, boshqa kislotalar bilan qo'shimcha Reaksiyalar borishi mumkin.

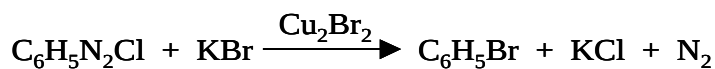
2. Diazoniy tuzlarini kaliy yodid bilan qo'shib qizdirilganda diazoguruhi yod bilan almashadi.



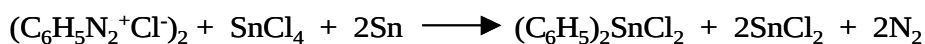
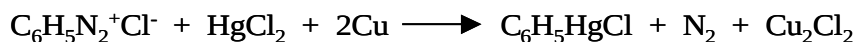
3. Diazoguruhning boshqa qoldiqlar bilan almashinishi katalizatorlar ishtirokida boradi. Katalizator sifatida kukun holdagi mis yoki uning tuzlari ishlatiladi. Mis tuzlari ishtirokida diazoniy tuzlari quyidagicha parchalanadilar:



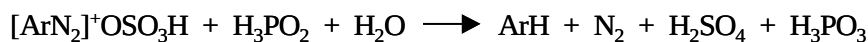
Diazoguruhni boshqa qoldiqlarga almashinishiga misollar keltiramiz:



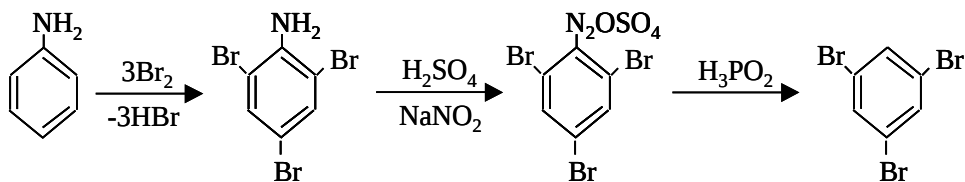
4. Diazoniy tuzlari simob, qalay xloridlari bilan reaksiyaga kirishib, metallorganik birikmalarni hosil qiladilar:



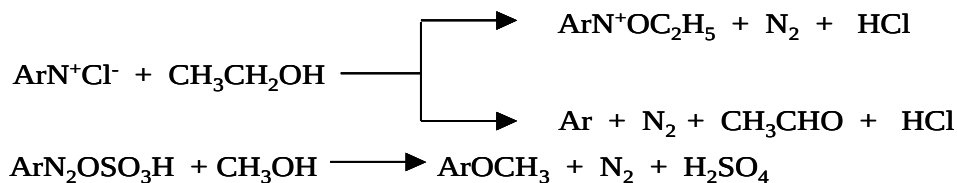
5. Diazoniy tuzlari qaytarilganda diazoguruhi vodorod bilan almashinadi. Qaytaruvchi sifatida fosfat kislota, chumoli aldegi yoki spirtlardan foydalanish mumkin:



Diazoniy tuzlarining qaytarilish Reaksiyasidan foydalanib, ayrim olinishi qiyin bo'lgan birikmalarni sintez qilib olish mumkin:

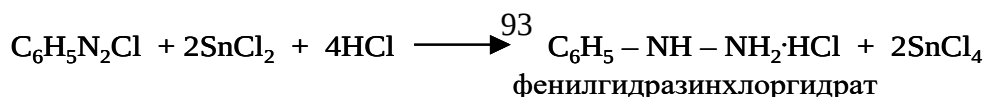


Qaytaruvchi sifatida ayrim hollarda alifatik spirtlardan foydalanish mumkin. Bunda oxirgi mahsulot sifatida aromatik uglevodorod yoki oddiy efir hosil bo'lishi mumkin:



Diazobirikmalarning azot agralib chiqmaydigan reaksiyalari. Diazobirikmalarning azot agralib chiqmaydigan reaksiyalariga ularni qaytarish, oksidlash va azoqo'shish reaksiyalari misol bo'ladi.

Diazobirikmalarning qaytarilishi. Diazobirikmalar asta-sekinlik bilan qalay xloridini xlorid kislotadagi eritmasi bilan qaytarilganda arilgidrazinlarining tuzlari hosil bo'ladi:



Arilgidrazinlar bo'yoqlar hamda tibbiy dori-darmonlar olishda ishlatiladilar.

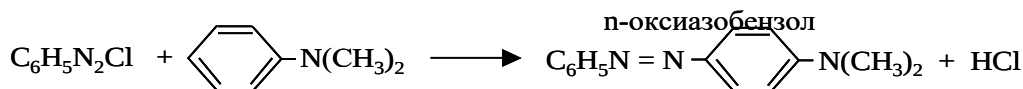
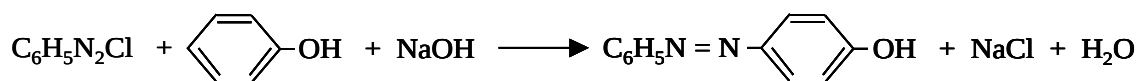
2) azot ajralmasdan boradigan reaksiyalar.

Azobirikish reaksiyasi elektrofil o'rin olish reaksiyasi bo'lib, bunda diazoni kation ArN_2^+ elektrofil reagent rolini o'ynaydi. Diazoni kationi kuchsiz elektrofil bo'lgani uchun diazoni tuzlari benzolning kuchli elektronodonor o'rinbosarlar

($-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$) tutgan xosilalari bilan reaksiyaga kirishadi. Shuning uchun diazoni tuzlari fenollar bilan va aromatik aminlar bilan reaksiyaga kirishadi.

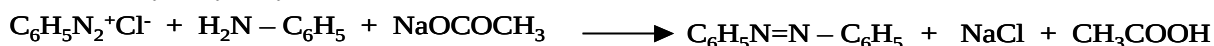
Azobirikmalar bu rangli moddalar bo'lib, ular tabiiy va sun'iy tolalarni bo'yash xususiyatiga ega. Shuning uchun ularni *azobo'yoqlar* deb ham ataladi.

Azobenzol molekulasidagi o'rinbosarlarga ko'ra, azobirikmalarning rangi ham turlicha bo'ladi. Hozirgi vaqtda turli xil rangli yuzlab azobo'yoqlar mavjud. Ular orasida eng ko'p tarqalgani sariq, zarg'aldoq va qizil rangli bo'yoqlardir. Bo'yoqlarning rangli bo'lishiga sabab, ular tarkibida *xromofor* (rang beruvchi) va *auksoxrom* (rangni kuchaytiruvchi) guruxlar mavjudligidadir. Ko'pgina azobo'yoqlar muhitning pH qiymatiga ko'ra o'z rangini o'zgartirib turadi. Ularning bu xossasidan sifat analizida keng foydalaniladi.



Azoqo'shish elektrofil almashinish Reaksiyasiga mansub bo'lib, elektrofil agent sifatida diazokation ishtirok etadi.

Agar dastlabki modda sifatida birlamchi va ikkilamchi aminlar olinsa, bunda diazoaminlar hosil bo'ladi. Reaksiya neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda boradi:



Hosil bo'lgan diazoamin birikma kislotaga ishtirokida qizdirilganda aminoazobirikmaga aylanadi:



Bu reaksiyada oraliq modda sifatida diazoni tuzlari hosil bo'ladi.

Azobirikmalarni tuzilishida xromofor guruh $-\text{N}=\text{N}-$ bo'lib, ular nurning ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan spektrini yutganligi sababli rangli bo'ladilar. Oksi- va aminoazobirikmalar bo'yoq sifatida ishlatiladilar. Oksi- va aminoguruhlar rangni kuchaytiruvchi (auksoxrom) lar hisoblanadilar.

Agar bo'yoqlarning tuzilishida $-\text{SO}_3\text{H}$ sulfoguruh bo'lsa, bunday bo'yoqlar suvda eriydilar.



1. Azo- va diazobirikmalarning farqi nimada?
2. Azot agraluvchi va azotagralmas reaksiyalar yordamida qanday sinf birikmalarini olish mumkin?
3. Azobo'yagich nima? Ular tarkibidaga xromofor, auksoxrom guruhlarning xizmati nimada?
4. *p*-Tolildiazoni bromidning kislotali, ishqoriy, neytral muhitlardagi tuzilish formulalarini yozing, eritma pH ning diazobirikmaning tuzilishiga ta'sirini tushuntiring.
5. Anilinni diazotirlash reaksiyasi tenglamasini yozing. Diazotirlali reaksiyasini olib borish shart-sharoitlari va reaksiya mexanizmi.

6. Azobo'yagich nima? Ular tarkibidagi xromofor, auksoxrom guruhlarning xizmati nimada?
7. Azobo'yoqlarni quyidagi birikmalardan oling: a) *p*-toluidin va fenol, b) N,N- dimetilanilin va sulfanil kislota. Olingan mahsulotlarni nomlab, ulardagi xromofor va auksoxrom guruhlarni aniqlang.
8. Diazo- va azobirikmalarning ishlatilishi?



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*



10-MAVZU: OKSI-, AMINO VA FENOLOKISLOTALARNING REAKSION QOBILIYATI

Reja:

1. Alifatik qator gidroksikislotalar.
2. Fenolokislotalar.
3. Aminokislotalar.

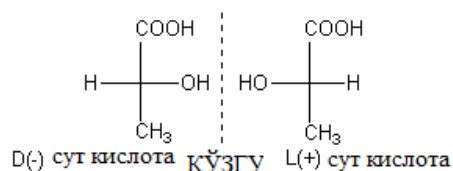
Tayanch so'z va iboralar.

Oksikislotalar, optik izomeriyasi, galogenkislotalar, fenolokislotalar, oksibenzoy kislotalar, salisil kislota, atsetilsalisil kislota, aminokislotalar, ichki tuz, kislota amidlari, mochevinar. atsilmochevinalar (ureidlar).

1. Alifatik qator gidroksikislotalar

Oksikislotalarning tuzilishida gidroksil va karboksil guruhlari bo'ladi. Karboksil guruxi oksikislotalarning asosligi (negizligi) ni, gidroksil va karboksil guruxi yig'indisi esa uning atomligini belgilaydi. Masalan: sut kislota $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ - bir asosli 2 atomli oksikislota: olma kislota $\text{HOOC-CHOH-CH}_2\text{-COOH}$ ning asosli 3 atomi: vino kislota $\text{HOOC-CHOH-CHOH-COOH}$ - 2 asosli 4 atomli kislota misol bo'ladi.

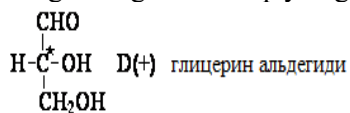
Ma'lum. Bu moddalar ham spirtlar, ham kislotalar kabi reaksiyaga kirishishlari bilan bir qatorda ularga fazoviy izomeriyaning bir turi-optik izomeriya xosdir. Vant-Goff va Le-Bellarning (1871) fikricha molekula tarkibida 4 xil guruh bilan birikkan uglerod (asimmetrik) atomi mavjud bo'lsa, u 2 xil optik izomerlar hosil qiladi. M-n, sut kislota shunday izomerlar hosil qiladi:



Bu izomerlarni ko'zgu izomerlari deb ham aytiladi.

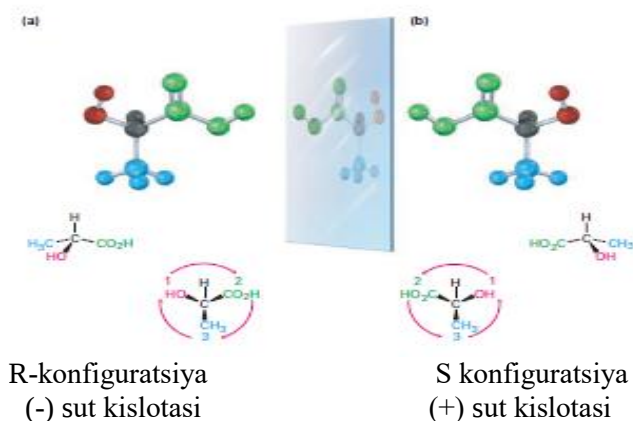
Ular qutblangan nurni o'ngga(+) yoki chapga (-) bir xil burchakka buradi⁷¹. Izomerlar soni molekula tarkibidagi asimmetrik atomlarining soni n bo'lganda NH_2^n ga teng. Ular D va L qatorlarga bo'linadi.

Bunda D va L harflar nisbiy konfiguratsiya qatorlarining ifodasidir. Bu qator o'nga buruvchi (+) va chapga buruvchi (-) glitserin aldegidlari tuzilishlariga nisbatan olingan qatordir. O'nga buruvchi glitserin aldegidining tuzilishi quyidagicha ko'rsatilgan va u D qatorning boshlovchisi deb belgilangan.



Bu erda L harfi o'nga buruvchi ma'nosini anglatga ham, shu qatarga mansub optik faol birikmalar chapga buruvchi (-) bo'lishi mumkin. Chapga buruvchi glitserin aldegid(-)ning tuzilishi esa quyidagi shaklda ko'rsatilgan va u L qatorning boshlovchisi deb belgilangan. Bu erda L harfi chapga buruvchi

ma'nosini anglatga ham, shu qatarga mansub optik faol birikmalar o'nga buruvchi (+) bo'lishi mumkin. Demak, D va L ifodalar nisbiy konfiguratsiya ifodalaridir. O'nga buruvchi (+) va chapga buruvchi (-) glitserin aldegidlarining tuzilish formulalarini rus olimi M.A.Rozanov taklif qilgan. Molekulalarning kristallografiya va analitik kimyo sohalarida o'rganilishi natijasida ularning fazoda aylanma konfiguratsiyasi ham mavjudligi aniqlandi inglizchada "Dextrorotatory" ya'ni o'ngga aylanadigan "Laevorotatory" chapga aylanadigan so'zlaridan kelib chiqib olimlar D konfiguratsiya hamda L konfiguratsiya belgisini kiritdi⁷².

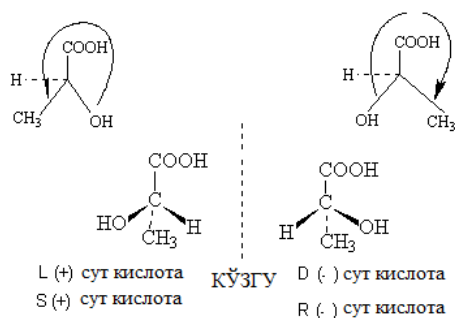


Yuqorida va quyida keltirilgan formulalari keltirilgan sut kislotalarining chapga buruvchisi (-) D qatarga, o'nga buruvchisi (+) L qatarga mansubdir.

Optik faol birikmalarning absolyut konfiguratsiyasi ifodalarini (R va S) fanga Kan-Ingold va Preloglar kiritgan. Bu ifodalar soat strelkasi bo'yicha (R) yoki soat strelkasiga teskari (S) ma'nolarini anglatadi. Optik faol moddaning absolyut konfiguratsiyasining ifodasini aniqlash uchun asimmetrik uglerod atomiga birikkan atomlar yoki atomlar guruhi ularning atom massalari kamayib boruvchi tartibda joylanadi. Tetraedrga eng kichik atom massaga ega bo'lgan guruhga teskari tomondan qarab, atom massasi katta guruhdan atom massasi kichik guruhga tomon aylanma yuriladi. Bunda L(+) sut kislotasi absolyut konfiguratsiyasining ifodasi S, D(+) sut kislotasi absolyut konfiguratsiyasining ifodasi R bo'ladi.

⁷¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.115

⁷² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 127

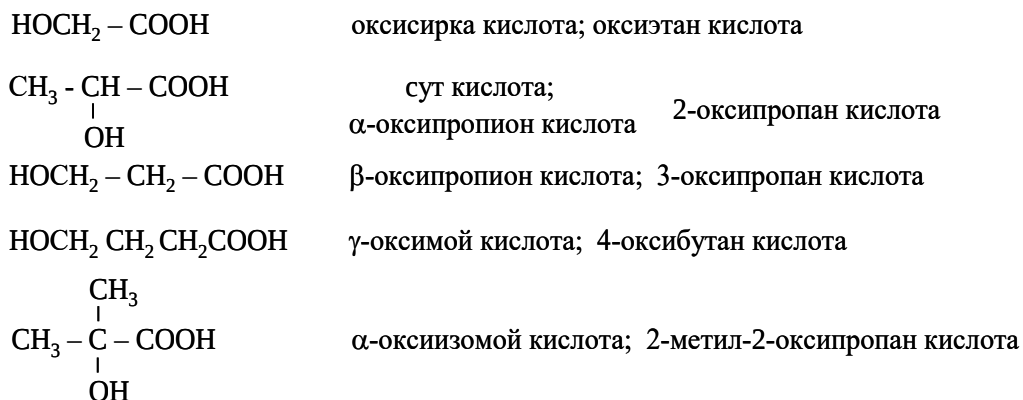


Sut kislota tarkibidagi asimmetrik uglerod atomi bilan birikkan guruhlar atom massalarining kamayib borishi bo'yicha quyidagi qatorga joylashadi: $-\text{OH} > -\text{COOH} > \text{CH}_3 > \text{H}$

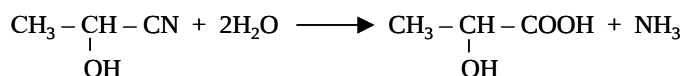
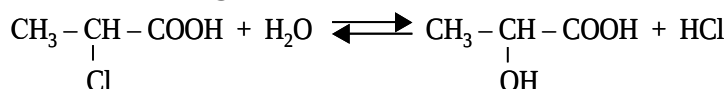
Bir asosli ikki atomli oksikislotalar⁷³.

Izomeriyasi va nomlanishi. Oksikislotalarning dastlabki vakillari tarifli nomenklatura bo'yicha nomlanadi (masalan, sut kislota). Kolganlarining nomi tegishli kislotalar nomiga oksi so'zini qo'shib hosil qilinadi. Gidroksil va karboksil guruxlarining o'zaro goylashuviga qarab ular α -, β -, γ - va boshqa oksikislotalarga bo'linadilar. Sistematik nomenklaturada gidroksil guruxining xolati raqam bilan ko'rsatiladi. Oksikislotalarni nomlashga misollar keltiramiz.

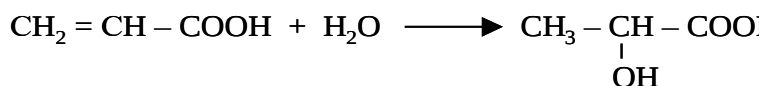
Olinish usullari. 1. Oksikislotalarni galogen almashgan kislotalarni gidroliz qilib olish mumkin. Bu usul α -oksikislotalrini olishning eng qulay usuli hisoblanadi. α -galogen almashgan kislotalar kislotalarni bevosita galogenlab olingani va ulardagi galogenni gidroksil guruxiga oson almashganligi sababli bu usul muxim ahamiyatga ega:



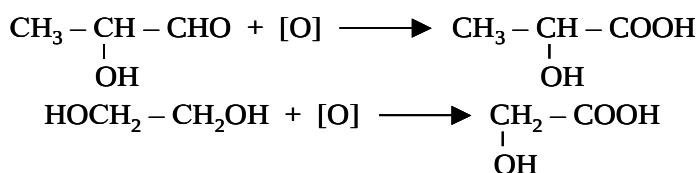
2. Oksinitrillarni gidrolizlab oksikislotalar olinadi:



3. β -oksikislotalar to'yinmagan kislotalarga suv biriktirib olinadi:

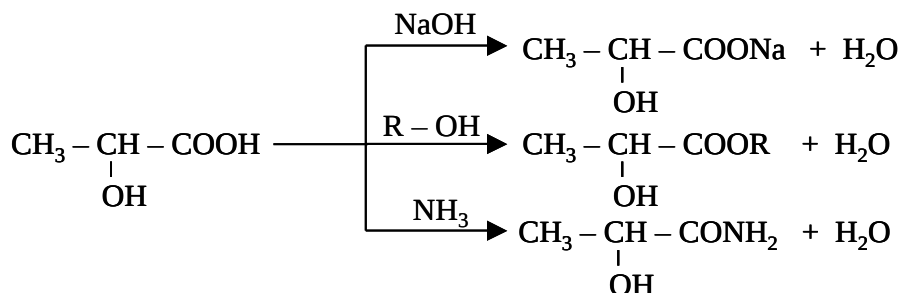


4. Oksialdegidlar va glikollarni oksidlab ham oksikislotalar olinadi:

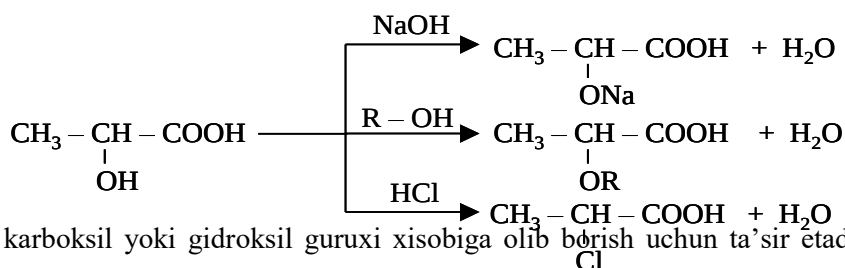


Fizikaviy xossalari. Oksikislotalar suyuq yoki qattiq moddalar bo'lib suvda yaxshi eriydi. Oksikislotalarning kislotalik hususiyatlari tegishli kislotalarnikiga qaraganda kuchli ifodalangan. Masalan, glikol kislotaning kislotalik konstantasi sirka kislotanikiga qaraganda 6,5 marta katta.

Kimyoviy xossalari. Oksikislotalar kimyoviy xossalari gixatidan kislotalar va spirtlarning xossalari takrorlaydilar. Kislota sifatida ular, tuz murakkab efir, amidlarni hosil qiladilar. Masalan:



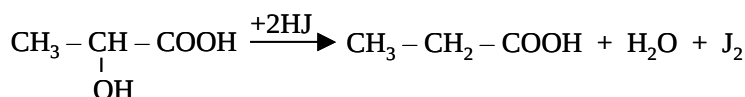
Spirtlarga o'xshab alkolyatlarni, oddiy efirlanish hosil qiladilar, gidroksil galogen bilan almashina oladi:



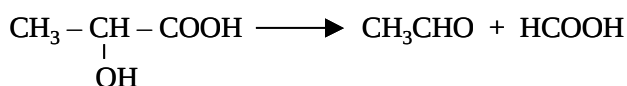
Reaksiyani karboksil yoki gidroksil guruxi xisobiga olib borish uchun ta'sir etadigan reagentlarni tanlab olib boriladi.

Oksikislotalar uchun yuqorida ko'rsatilgan reaksiyalardan tashqari yana bir qancha faqat oksikislotalar uchun xos bo'lgan reaksiyalar mavjud. Bular quyidagilardir:

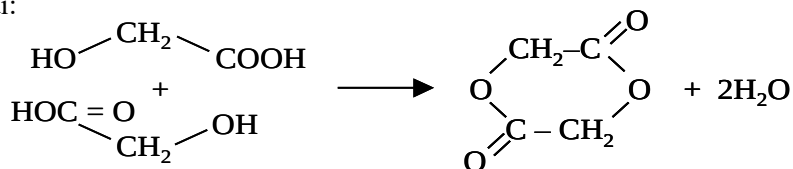
1. α -oksikislotalar oson qaytarilib to'yingan bir asosli kislotalarni hosil qiladilar:



2. α -oksikislotalar suyultirilgan kislotalar bilan qo'shib qizdirilganda chumoli kislota agratib parchalanadilar:

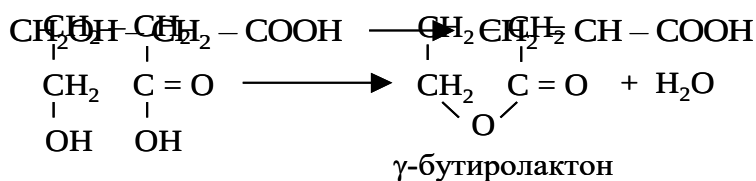


3. α -, β - va γ -kislotalar qizdirilganda turlicha o'zgarishga uchraydilar. Bunda α -oksikislotalardan laktidlar hosil bo'ladi:



β -oksikislotalar qizdirilganda o'zlaridan suvni yo'qotib to'yingan kislotalarga aylanadilar:

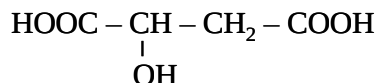
γ , δ - va boshqa kislotalar qizdirilganda laktonlarni hosil qiladilar.



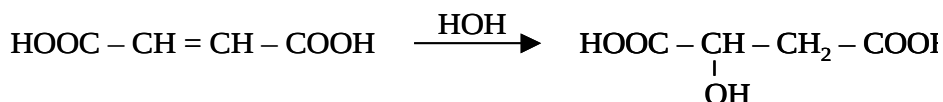
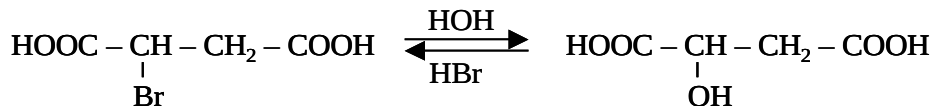
γ -бутиролактон

Aloxida vakillari. Oksikislotalarning muxim vakillaridan biri sut kislota hisoblanadi. U sintetik usulda sirka aldegididan olinadi va texnikada ko'ncilikda, gazmollarni bo'yashda va boshqa soxalarda ishlatiladi.

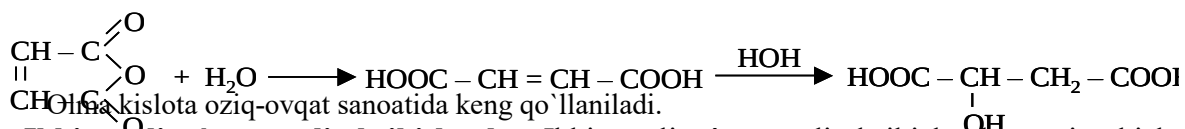
Ikki asosli uch atomli oksikislotalar. Ikki asosli uch atomli oksikislotalarga olma kislota misol bo'la oladi.



Olma kislota brom qaxrabo kislota gidrolizlab, yoki malein va fumar kislotalariga suv biriktirib hosil qilish mumkin.

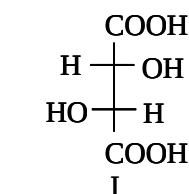


Kimyoviy xususiyatlari bo'yicha olma kislota α - va β -oksikislotalarning xossalari takrorlaydi. Kaytarilganda qaxrabo kislota, suvni toritib olinganda esa malein yoki fumar kislota hosil qiladi. Sanoatda olma kislota malein anhidridiga suv biriktirib olinadi. Bunda optik gixatdan faol bo'lmagan (**ratsemat**) olma kislota hosil bo'ladi. (**suyuqlanish xarorati 130-131°C**):

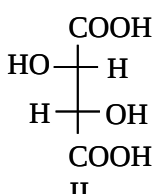


Olma kislota oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi.

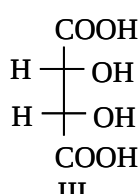
Ikki asosli to'rt atomli oksikislotalar. Ikki asosli to'rt atomli oksikislotalarga vino kislotalar **HOOC - CHOH - CHOH - COOH** misol bo'ladi. Vino kislota tuzilishida ikkita asimmetrikuglerod atomi bo'lganligi sababli to'rtta optik izomer hosil qilish kerak edi.



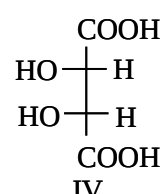
(+)-vino kislota



(-)-vino kislota



III

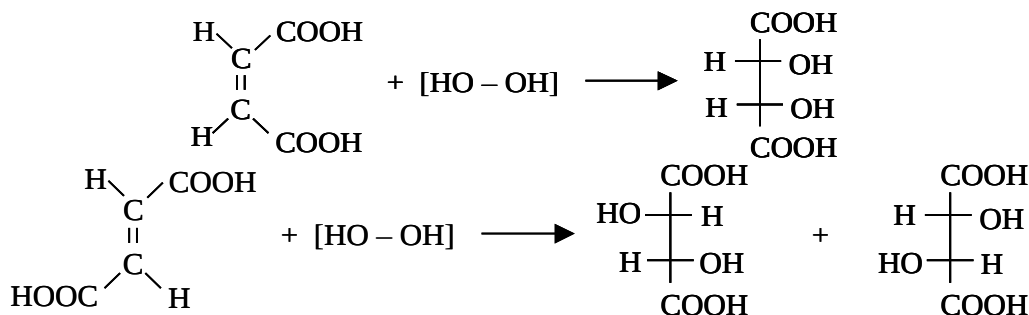


IV

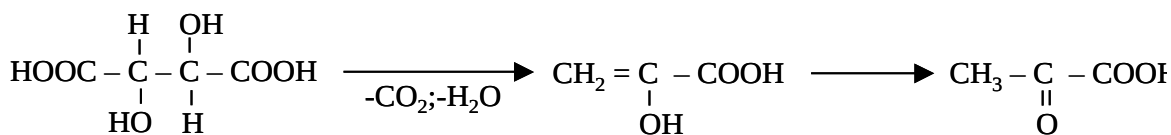
mezo-vino kislota

Tekshirishlar natijasida shu narsa aniqlanganki, vino kislotalar 4 ta emas, 3 ta izomer hosil qilar ekan. Yuqorida keltirilgan 3 va 4 formulalar bitta molekulani optik faol bo'lmagan vino kislota tuzilishini ifodalay ekan. d va l vino kislotalardan hosil bo'lgan ratsemat – uzum kislota deb ataladi.

Vino kislotalar sintetik usulda dibrom qaxrabo kislota gidrolizlab yoki malein va fumar kislotalarga vodorod peroksid ta'sir ettirib hosil qilinadi:



d - vino kislota o'simlik dunyosida keng tarqalgan ([uzumda, ryabinada va x.k.](#)). uning kaliyli nordon tuzi uzumni bigg'ishi vaqtida changlarning tagida vino toshi ko'rinishida cho'kadi. d = vino kislota qizdirilganda pirouzum kislota aylanadi:

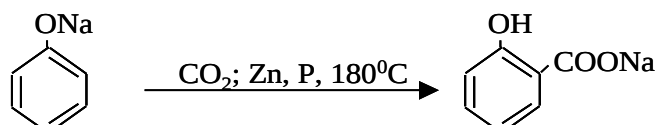


Vino kislota va uning tuzlari turli maqsadlarda bo'yoqchilikda oziq-ovqat sanoatida, radiotexnika, analitik kimyoda ishlatiladi.

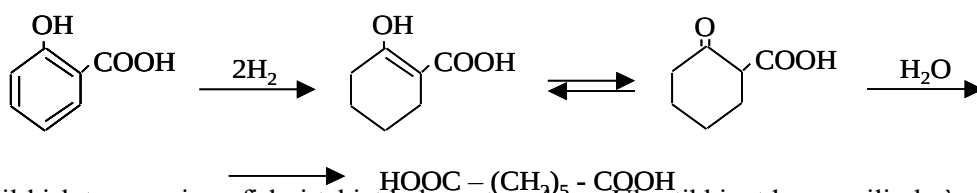
2. Fenolokislotalar⁷⁴.

Aromatik uglevodorodlar halqasidan vodorod atomlarining biri karboksil guruhga, ikkinchisi gidroksil guruhlarga almashinishdan hosil bo'lgan birikmalar [fenolokislotalar](#) deyiladi.

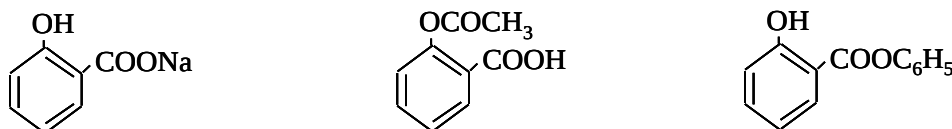
Salitsil kislota 197°C da suyuqlanadi. Suvda yaxshi eriydi. Sanoatda natriy fenolyatga bosim ostida uglerod IV oksidi ta'sir ettirib olinadi ([Kol'be-Shmidt usuli](#)).



Salitsil kislota fenol va benzol kislota xossalarini takrorlaydi. Oson qaytarilib pimelin kislota hosil qiladi:

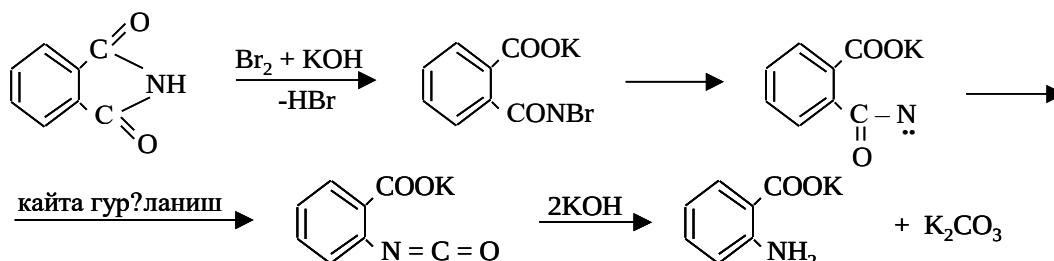


Salitsil kislota va uning efirlari tabiatda keng tarqalgan. Ular tibbiyotda va anilin bo'yog' sanoatida ishlatiladi. Tibbiyotda salitsil kislota natriyli tuzi, salitsil kislota atsetati – aspirin va salitsil kislota fenil efiri – salol haroratni pasaytiruvchi, dezinfektsiyalovchi vosita sifatida qo'llaniladi:



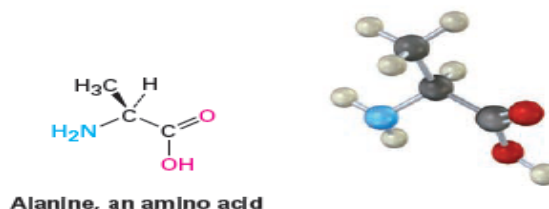
Aromatik aminokislotalarda amino- va karboksil guruhlari benzol halqasida yoki yon zanjirda goylashgan bo'lishi mumkin. Amino- va karboksil guruhi benzol halqasida goylashgan kislotalar katta ahamiyatga ega.

Aminobenzoy kislotalarning hammasi ([ularni soni uchta](#)) tegishli nitrobenzoy kislotalarni qaytarib hosil qilinadi. o-Aminobenzoy kislota – antranil kislota deb ataladi. Uni ftalinidni gipobronidlar bilan oksidlab olinadi ([Gofman reaksiyasi](#)):

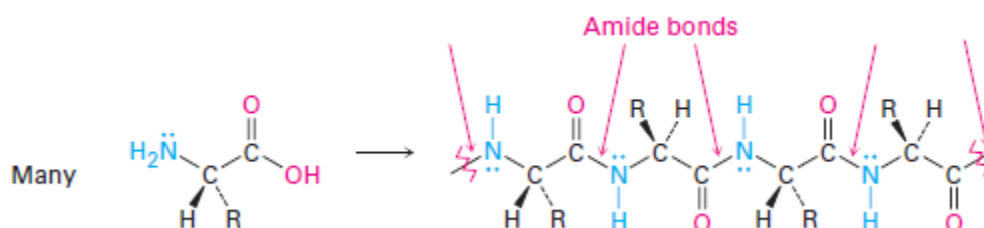


3. Aminokislotalar.

“Aminokislotalar” nomi, difunksionallikni bildiradi. Aminokislotalar molekulasida ham amino- (NH_2), ham karboksil (COOH) guruhi bo'lgan moddalardir. Oqsillar esa turli xil α -aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar polipeptid birikmalardir. Oqsil molekulasida bir aminokislotalning NH_2 guruhining boshqa aminokislotalning COOH guruhining birikishi natijasida hosil bo'ladigan uzun aminokislotal zanjiridir. Oqsillar tirik hayotning asosi bo'lib, murakkab tuzilishga egadir⁷⁵.

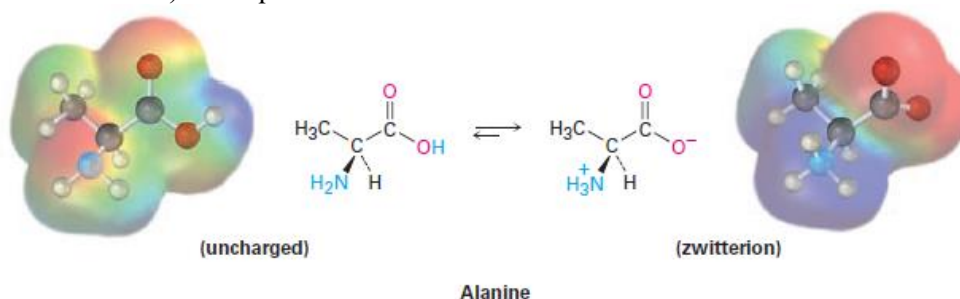


Klassifikatsiyalash uchun, 50 tadan kam aminokislotalardan tashkil topgan zanjirlarni “peptidlar”, undan uzun zanjirlarni esa “oqsillar” deb atash qabul qilingan.

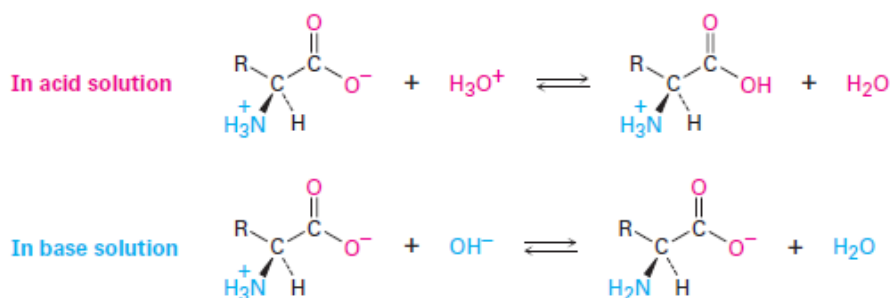


76

Aminokislotalar tarkibida COOH guruh organizmda $\text{pH}=7,3$ bo'lgan paytda (fiziologik pH) deprotonlashib, anion holatiga o'tadi. SHunda NH_2 guruh protonlashishi hisobiga ammoniy kationi hosil bo'ladi. Aminokislotalar suvli eritmada dipolyar ion, ya'ni “zwitterion” (Nemis tilida “zwitter” so'zi “gibrid” degan manoni bildiradi) hosil qiladi:



Aminokislotalar –amfoter moddalar. Ular muhitga qarab, kislota yoki asos ko'rinishida reaksiyaga kirishishi mumkin. Kislotali muhitda zwitterion tarkibidagi COO^- guruh protonlashadi va kation hosil bo'ladi, ishqoriy muhitda esa NH_3^+ guruh deprotonlashadi va anion hosil bo'ladi.



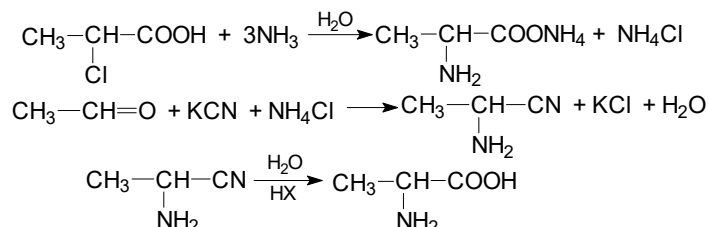
⁷⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.678

⁷⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.679

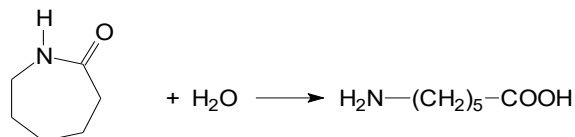
Bipolyar ion kislotali muhitda kation, ishqoriy muhitda esa anion sifatida mavjud bo'ladi. Aminokislota eritmalari izoelektrik nuqtada elektr tokini o'tazmaydi.

Tabiiy aminokislotalar ikkiga: almashtirib bo'lmaydigan (lizin, metionin, izoleytsin, trionin, tiptofan, valin va boshqalar) va almashtirsa bo'ladigan aminokislotalarga bo'linadilar. Ko'pchilik tabiiy aminokislotalar optik faollikka ega bo'lib, ulardan L-qatarga mansublari achchiq, yoki mazasiz, D-qatarga mansublari esa shirin mazaga egadirlar.

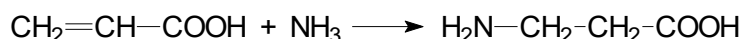
Аминокислоталарни олиш усуллари ҳам аминобирикмалар ва карбон кислоталарни олиш усуллариға ўхшаш. М-н α-аминокислоталарни α-галогенкислоталардан ва альдегидлардан қуйидаги реакциялар ёрдамида олиш мумкин:



ω-Аминокапрон кислотаси капролактaмни гидролиз қилиб олинади:

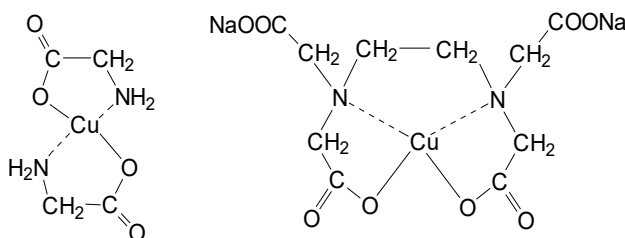


β-Аминокислоталар тўйинмаган кислоталарға аммиак бириктириб олинади:



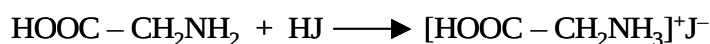
Аминокислоталар кислоталар ва аминлар uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirisha oladilar. Bundan tashqari, aminokislotalarning o'zlariga xos reaksiyalari ham bor.

1. Аминокислоталар asoslar bilan tuz hosil qiladilar: aminokislotalarning og'ir metallar bilan hosil qilgan tuzlari kompleks xususiyatga ega bo'lib, rangli bo'ladi. Masalan, aminosirka kislotaning mis bilan hosil qilgan tuzi ko'k rangga ega.

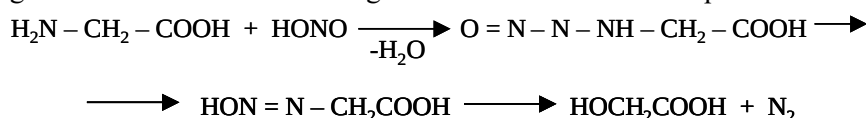


2. Kislotalar kabi aminokislotalar ham murakkab efirlar, galogen anhidridlar, amidlar va boshqalarni hosil qiladilar.

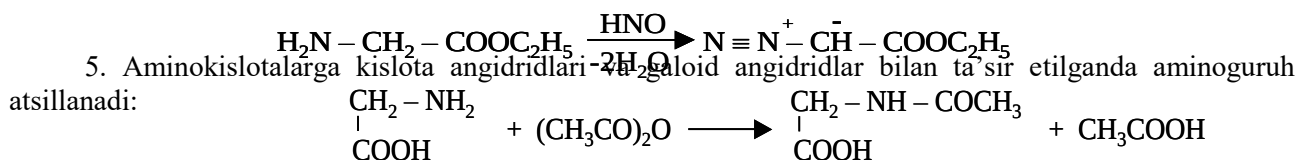
3. Аминокислоталар aminoguruh hisobiga anorganik кислоталар, кислота xususiyatiga ega bo'lgan birikmalar bilan tuz hosil qiladilar:



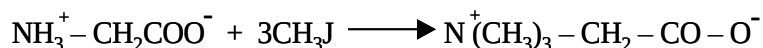
4. Аминокислоталарға нитрит кислота билан та'сир этилганда оксикислоталарни hosil qiladilar:



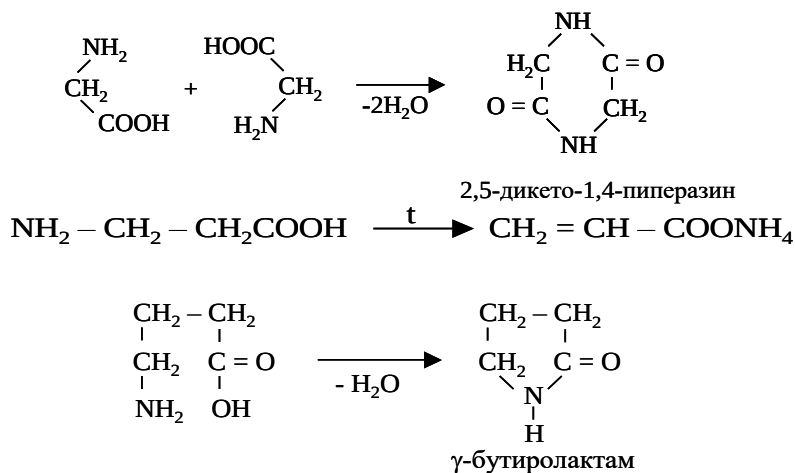
Аминокислоталарнинг efirlariga нитрит кислота билан та'сир этилганда барқарор diazbirikmalar hosil bo'ladi:



6. Aminokislotalardagi aminoguruhi alkillash reaksiyalariga kirisha oladi. Bunda ikkilamchi, uchlamchi aminokislotalar va to'rtlamchi ammoniy asoslari hosil bo'ladi. To'rtlamchi ammoniy asoslarining ichki tuzi betaminlar deb ataladi:



7. α -, β -, γ - Aminokislotalar qizdirilganda turlicha o'zgarishga uchraydilar. α - Aminokislotalar qizdirilganda diketopiperazintlarni, β - aminokislotalar to'yinmagan kislotalarni, γ - va yuqori aminokislotalar esa laktonlarni hosil qiladilar:



Yuqoridagi reaksiyalar yordamida α -, β - va γ -aminokislotalarni bir birlaridan farqlash mumkin. α -aminokislotalarni qisdirish reaksiya oqsilni sintez qilishda ishlatilganligi tufayli katta ahamiyatga ega. Aminokislotalarni ma'lum tartibda biriktirib, polipeptidlar hosil qilish uchun, ulardagi amino- yoki karboksil guruhi himoya qilanida.



1. Qaysi birikmalar oksikislotalar aytiladi?
2. Qaysi birikmalar fenolokislotalar aytiladi?
3. Qaysi birikmalar aminokislotalar aytiladi?
4. Bitta xiral (2-oksibutan kislota) va ikkita xiral markazga bo'lgan (xlorolma kislota) gidroksikislotalarning stereoisomeriyasi. «Enantiomer, diastereomer, ratsemat, mezoforma, D-, L-sistema» larga ta'rif bering.
5. α -, β - va γ -oksimoy kislotalarning kislotali xossasini va ularning qizdirishga munosabatini taqqoslang. Olingan moddalarni nomlang.
6. Salitsil kislotadan a) aspirin, b) salol oling. Qaysi reaksiyalar yordamida aspirin va salolni bir biridan farq qilish mumkin? Reaksiyalarning tenglamalarini keltiring.
7. a) Mochevinaning nitrat, nitrit kislotalar, b) salitsil kislolaning CH_3OH , Br_2 bilan reaksiya tenglamalarini yozing. Olingan maxsulotlarni nomlang.
8. α -, β -, γ -aminokislotalarni qaysi reaksiyalar yordamida bir-biridan farqlash mumkin?
9. Aminokislota tarkibidagi aminoguruh sonini qanday aniqlasa bo'ladi?
10. Bipolyar ion nima?
11. Aminokislotalarning amfoterlik xossasi va izoelektrik nuqtasi deganda nimalar tushiniladi?
12. Aminokislota tarkibidagi karboksil guruh sonini qanday qilib aniqlasa bo'ladi?
13. Aminokislotalarda optik izomerlar bormi? Misollar keltiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*
- s
- t
- u
- d



11-MAVZU: OKSOKISLOTALARNING REAKSION QOBILIYATI

Reja:

1. Oksokislotalarning tuzilishi.
2. Oksokislotalarda karbonil guruhni karboksil guruhga ta'siri.
3. Oksokislotalarning geterofunksional birikmalar sifatida kimyoviy xossalari.
4. Atsetosirka efir. Atsetosirka efiri yordamida ketonlarni va kislotalarni sintezi.

h

i

g

h

Oksokarbon kislotalar, aldegidokislotalar, ketonokislotalar, atsetosirka kislota, atsetosirka efir, Geytler-Klyayzen kondensatlanish, keto-enol tautomeriyasi.

r

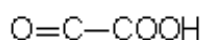
Tayanch so'z va iboralar

1. Oksokislotalarning tuzilishi, izomeriyasi.

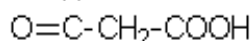
Tarkibida ham karboksil, ham aldegid yoki keton guruhlar saqlagan birikmalar oksokarbon kislotalar deb ataladi. Ular aldegidokislotalar, ketonokislotalar va funksional guruhlarining joylashishiga qarab, α -, β -, γ -oksokislotalarga bo'linadi.

Molekulasida aldegid va karboksil guruhi bo'lgan organik birikmalar aldegidokislotalar, keton va karboksil guruxlarini saqlagan birikmalar ketonokislotalar deb ataladi. Aldegido- va ketonokislotalar oksokislotalarga o'xshab, trivial nom bilan ataladi. Oksokislotalarni nomlashda ratsional va xalqaro o'rinbosarli nomenklatura ham ishlatiladi. Xalqaro o'rinbosarli nomenklatura bo'yicha nomlashda karbonil guruhning holati raqamlar bilan ifodalanib, tegishli kislota nomi oldiga okso- old qo'shimchasi qo'shib ataladi.

Aldegidokislotalar:



Glioksal kislota, 2-okso etan kislota



Formil sirka kislota, 3-okso propan kislota



Ketonokislotalar:

d

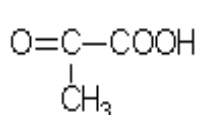
b

y

h

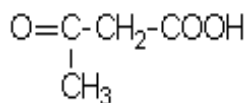
e

yukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh; Original, 2011. – 440 p.



Пирозум kislota, 2-oksopropan kislota, β-ketopropan kislota

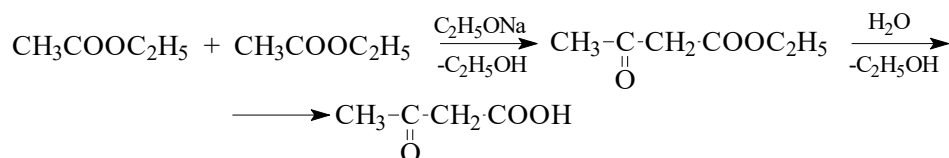
β-ketomoy kislota, atsetosirka kislota, 3-oksobutn kislota



Bu moddalar ham karbonil birikmalar, ham karbon kislotalar kabi reaksiyaga kirishadi.

Oksokislotalar digaloidbirikmalarning gidrolizi natijasida yoki gidroksikislotalarning oksidlanishi natijasida olinadi.

β-oksokislotalardan atsetosirka kislota murakkab efir kondensatsiyasi bilan olinadi:



Bu kislota yoki uning efiri-atsetosirka efiri -CH₂- guruhi tarkibidagi vodorodlar >C=O va -COOR guruhlari taʼsirida harakatchan boʻlib qoladi va ikki xil tautomerlar hosil qiladi:



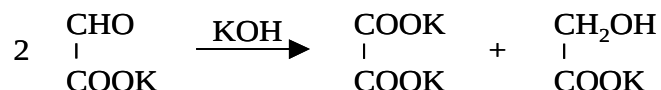
2. Oksokislotalarda karbonil guruhni karboksil guruhga taʼsiri.

Oksokislotalarning kislotali xossasi karbon kislotalarga nisbatan kuchli. Bunga sabab karbonil guruhni elektronoaktseptorligi. Oksokislotalarga oʻxshab, oksokislotalar karboksil guruh hisobiga reaksiyaga kirishib, tuzlar, murakkab efirlar, angidridlar, galogenangidridlar, amidlar hosil qiladi.

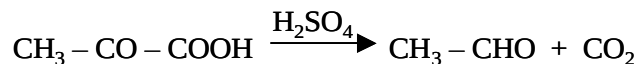
Karbonil guruh hisobiga nukleofil birikish, birikish-ajralish, oksidlanish reaksiyalariga kirishadi. α-, β-Oksokislotalar oʻziga xos reaksiyalarni xam beradi. Oksokislota molekulasidagi funksional guruhlarning oʻzaro joylashishi ularning kimyoviy xossalriga kuchli taʼsir etadi. Shuning uchun ular oson dekarboksillanadi, natijada aldegid yoki keton hosil boʻladi.

3. Oksokislotalarning geterofunksional birikmalar sifatida kimyoviy xossalari⁷⁷.

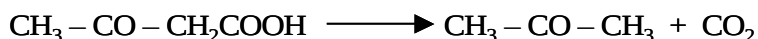
Gliksil kislota aldegidlar va kislotalar uchun xos boʻlgan reaksiyalarga kirisha oladi. Uning kaliyli tuzi ishqor ishtirokida Kanitstsaro reaksiyasiga kirisha oladi:



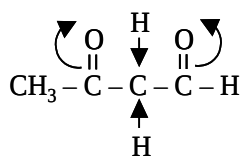
Пирозум kislota sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda sirka aldegid va CO₂ ga parchalanadi:



Atsetosirka kislota va uning tuzlari beqaror birikmalar boʻlib qizdirilganda oson parchalanadi:

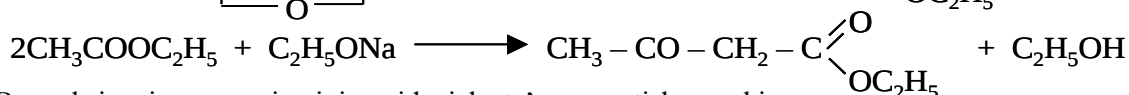
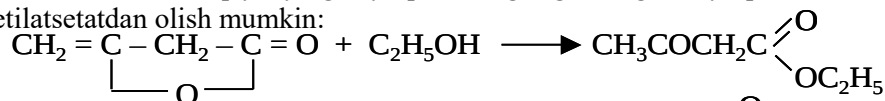


Atsetosirka kislota va uning tuzlarining beqarorligi sababi karbonil va karboksil guruxlar taʼsirida oʻta tutashishning vugudga kelishi va δ-bogʻlarining zaiflashuvi hisoblanadi, yaʼni

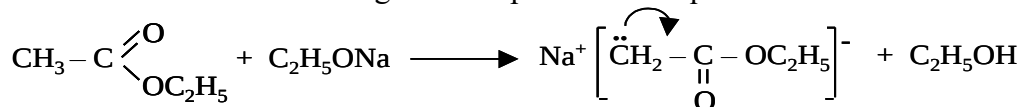


4. Atsetosirka efir. Atsetosirka efiri yordamida ketonlarni va kislotalarni sintezi.

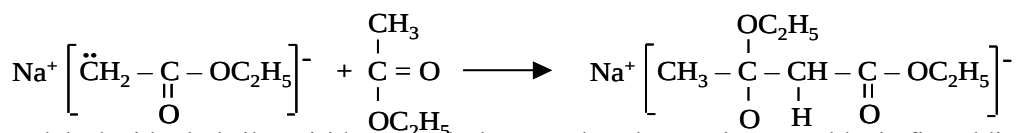
Atsetosirka efiri – 181⁰C da qaynaydigan yoqimli xidga ega bo'lgan suyuqlik. Uni diketenga etil spirti ta'sir ettirib yoki etilatsetatdan olish mumkin:



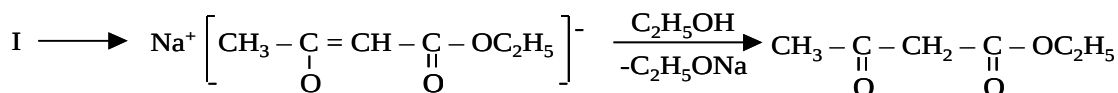
Bu reaksiyaning mexanizmini quyidagicha ta'savvur etish mumkin.
Natriy etilat ta'sirida etilatsetat metallorganik kompleksni hosil qiladi:



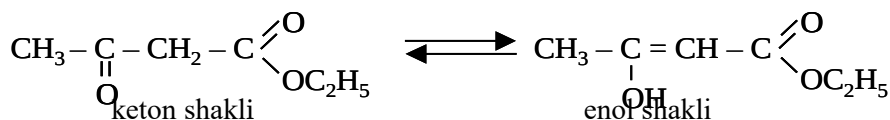
Bu kompleks bir molekula etilatsetatni biriktirib oladi:



I kompleksdagi karboksil ta'sirida protonlashgan vodorod va yarim atsetaldagi efir qoldig'i etil spirti hosil qilib agralib chiqadi:

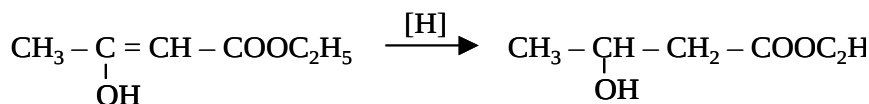


Atsetosirka efiri keto-enol tautomeriyaga uchray oladi:



Erituvchi sifatida geksan ishlatilganda enol shakli 46,4 % ni tashkil etadi. Keton va enol shakllarini bir-biridan agratib olish mumkin. Atsetosirka efirning enol shakli keton shakliga qaraganda beqaror. Atsetosirka efiri kimyoviy Reaksiyalarga keton va enol shakllarida reaksiyaga kirisha oladi.

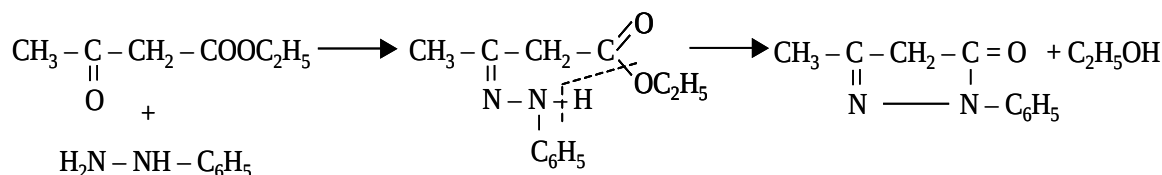
1) aktiv vodorod bilan qaytarish:



2) sinil kislotaning birikishi:

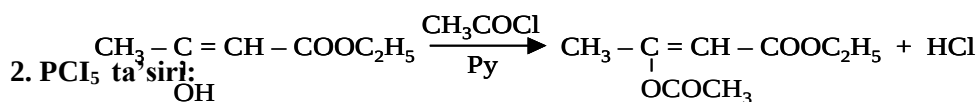


3) atsetosirka efirga fenilgidrazin bilan ta'sir ettirilganda metilfenilpirazon hosil bo'ladi:

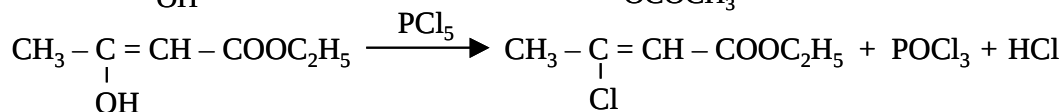


Enol shaklidagi reaksiyalari:

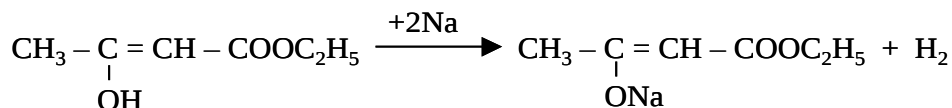
1. Piridin eritmasida atsetillash:



2. PCl_5 ta'siri:

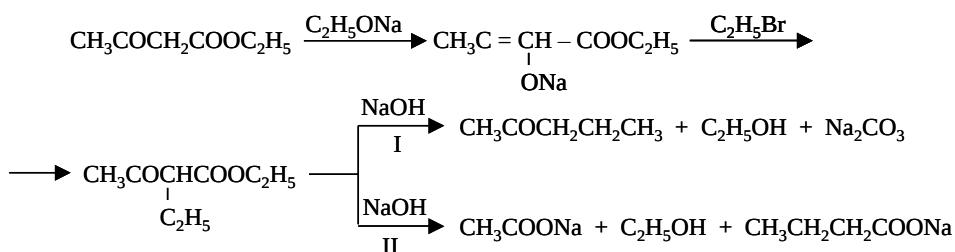


3. Natriy atsetosirka efirini hosil bo'lishi:



Atsetosirka efirining organik sintezda ishlatilishi. Atsetosirka efiri organik sintezda turli birikmalar – ketonlar, kislotalar, diketonlar, ikki asosli kislotalar olishda katta ahamiyatga ega. Quyida atsetosirka kislotadan foydalanib olinadigan maxsulotlarga misollar keltiramiz.

Metil propil keton yoki moy kislotalari sintez qilish:



1. Qaysi birikmalar oksokislotalar aytiladi?
2. Gliksal kislotalari o'ziga mos a) spirt va b) digalogen kislotalardan oling va unga 1) HCN , 2) NaHSO_3 , 3) CH_3COCl , 4) KOH larni ta'sir ettiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Atsetosirka efirini keto-enol tautomeriyasi. Atsetosirka efirining kislotali va ketonli parchalanish. Qaysi reaksiyalar yordamida atsetosirka efiridan butanon olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini keltiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s
t
u
d
e
n
t
s



12-MAVZU: BESH A'ZOLI BITTA GETEROATOM TUTGAN GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Reja:

1. Geterohalqali birikmalar.
2. Pirrol, furan, tiofen – tuzilishi, nomlanishi.
3. Pirrol, furan va tiofenlarning umumiy va xususiy olinish usullari.
4. Besh a'zoli bir geteroatomli geterohalqali birikmalarning kimyoviy xossalari.
5. Furfurol – olinishi, kimyoviy xossalari.

Tayanch so'z va iboralar

Geterohalqali birikmalar, geteroatom, pirrol, tiofen, besh a'zoli geterohalqali birikmalar, atsidofoblik, furfurol.

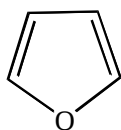
1. Geterohalqali birikmalar.

Halkasida uglerod atomlaridan boshqa element atomi saqlagan yopiq zanjirli birikmalar **geterohalqali birikmalar** deyiladi.

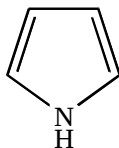
Uglerod atomlaridan boshqa element **geteroatom** deb ataladi. Geteroatom sifatida ko'pincha azot, kislorod va oltingugurt elementlari uchraydi. Geterohalqali birikmalar uch, to'rt, besh, olti, etti a'zoli va geteroatom soniga ko'ra – bir, ikki, uch va hokazo geteroatom saqlagan bo'ladi.

2. Pirrol, furan, tiofen – tuzilishi, nomlanishi.

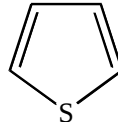
Bir geteroatomli besh a'zoli aromatik geterohalqali birikmalarga furan, pirrol, tiofen va ularning gomologlari kiradi.



furan
(oksol)



pirrol
(azol)

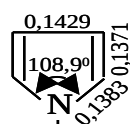
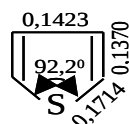
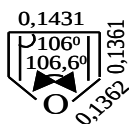


tiofen
(tiol)

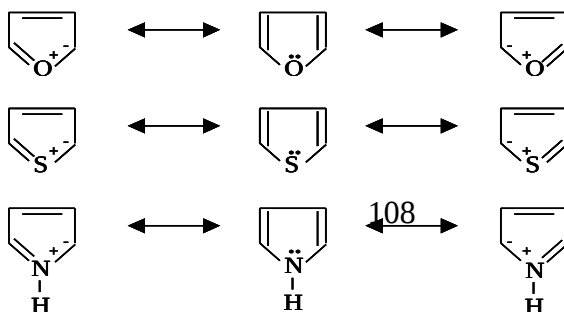
Ularning molekulasida oltita p-elektronlar benzoldagi kabi umumiy elektron bulutini hosil qiladilar, masalan furanda:

Natijada tutash elektron buluti hosil bo'ladi, halqa bir tekislikda goylashadi va oddiy bog'larning uzunligi qisqaradi.

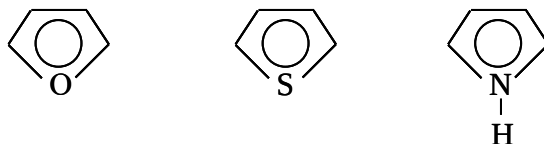
Rentgenografik o'lchashlar natijasida furan, tiofen va pirrol molekularidagi atomlar orasidagi masofalar quyidagi qiymatlarga ega ekanligi isbotlangan (nm hisobida):



Yuqoridagi formulalardan tashqari besh a'zoli geterosikllar uchun quyidagi tuzilish formulalarini ham yozish mumkin:



Ularning tuzilishini benzoldagi kabi quyidagicha ifodalash mumkin:

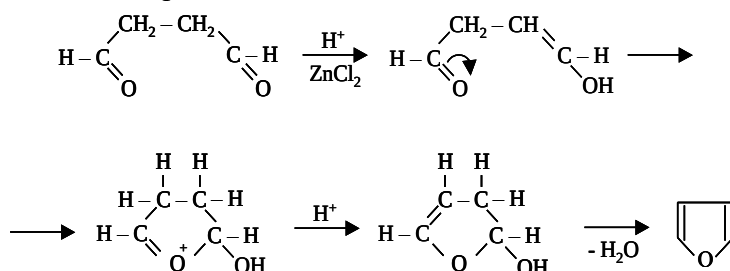


3. Pirrol, furan va tiofenlarning umumiy va xususiy olinish usullari⁷⁸.

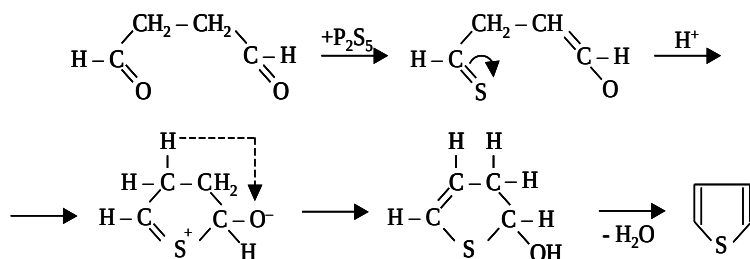
Olinish usullari. Bir geteroatomli besh a'zoli geterosikllar tuzilishidagi o'xshashlik ularni olishning umumiy usullari yaratilishiga sabab bo'lgan.

1. Furan, tiofen va pirrol olishning eng muhim usullaridan biri ularni 1,4-dikarbonilli birikmalardan suvni tortib olish orqali hosil qilish hisoblanadi.

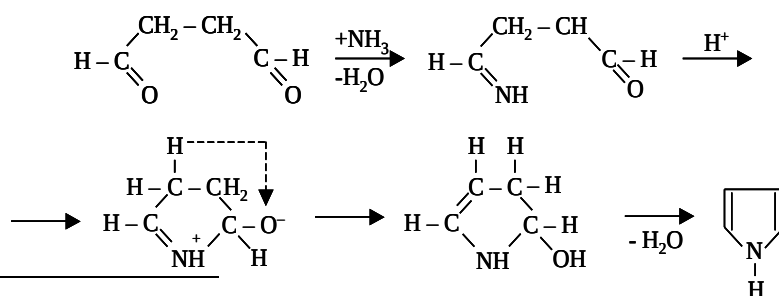
a) Furan hosil bo'lishida karbonil guruhidagi nukleofil kislorod atomi ikkinchi karbonil guruhidagi elektrofil' uglerod atomiga xujum qiladi. Bu jarayon kislota xususiyatiga ega bo'lgan katalizatorlar ishtirokida oson boradi. Hosil bo'lgan oraliq birikmalardan suv va proton chiqib ketishi natijasida furan halqasi hosil bo'ladi:



b) Tiofen hosil bo'lishi ham yuqoridagiga o'xshash sodir bo'ladi. Bunda dastlab karbonil guruhidan bir kislorod atomi fosfor pentasulfid ta'sirida oltingugurt bilan almashinib, ion guruhi hosil qiladi:

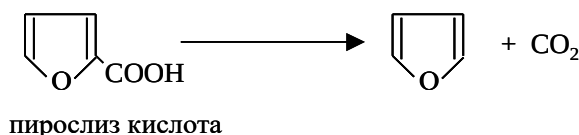
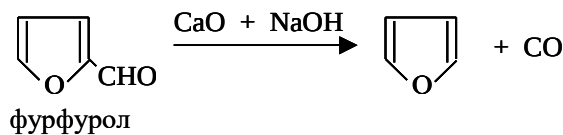


c) 1,4-dikarbonilli birikmalardan pirrol hosil bo'lishida oraliq mahsulot sifatida imin hosil bo'ladi:

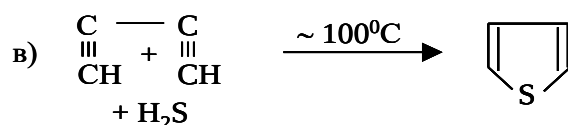
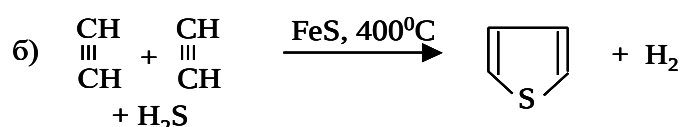
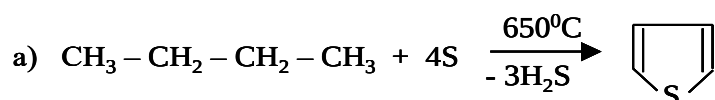


Bu umumiy usuldan tashqari furan, tiofen va pirrollar olishning alohida keng tarqalgan usullari ma'lum.

2. Furanni pirosliz kislotani dekarboksillab yoki furfurolni dekarbonillab olish mumkin:

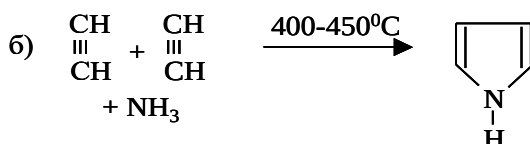
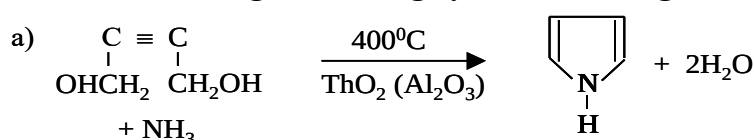


3. Tiofen n-butanga 650°C da oltingugurt ta'sir ettirib atsetilen yoki diatsetilenga vodorod sulfid ta'sir ettirib olinishi mumkin:



Bu erda R=H; alkil yoki aril bo'lishi mumkin

4. Pirrol 1,4-butindiolga, atsetilenga yoki diatsetilenga ammiak ta'sir ettirib olinadi:



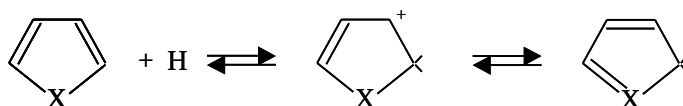
4. Besh a'zoli bir geteroatomli geterohalqali birikmalarning kimyoviy xossalari⁷⁹.

Besh a'zoli geterosikllar uchun biriktirib olish, almashinish, halqa ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar, geteroatomni almashinishi hamda halqani kengayishi bilan boruvchi reaksiyalar xosdir.

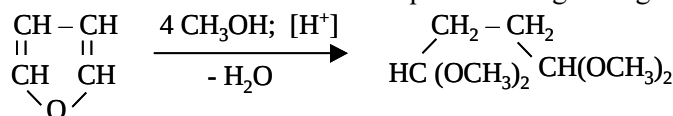
1. Kislota va asoslar ishtirokida boruvchi reaksiyalar.

Furan va pirrol kislotalar ta'siriga chidamsiz. Ular kislotalar ta'sirida polimerlanib ketadilar yoki ularning halqasi ochilib ketadi.

Chunki, furan va pirrolga kislota bilan ta'sir etilganda ular protonni oson biriktirib oladilar va aromatik xususiyatni yo'qoladi:

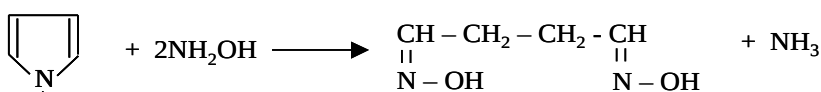


Furan halqasi kontsentrangan sulfat kislota, alyuminiy xlorid ta'sirida oddiy haroratda, boshqa mineral kislotalar ta'sirida esa qizdirilganda ochilib ketadi. Suyultirilgan xlorid kislota bilan qo'ng'ir cho'kma hosil qiladi. Metanol va xlorid kislota aralashmasi bilan u qaxrabo aldegidining atsetalini hosil qiladi:



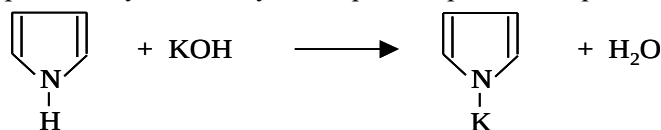
Pirrol ham kontsentrangan mineral kislotalar ta'sirida rangli polimer moddalarni hosil qiladi.

Pirrolni gidroksiaminni spirtidagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda 1,4-diketonlarning dioksimlari hosil bo'ladi:



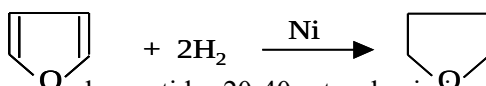
Tiofen furan va pirroldan farqli o'laroq kislota ta'siriga chidamli, ya'ni u kislotalar ta'sirida aromatik xususiyatini yo'qotmaydi.

Furan va tiofen ishqorlar va ishqoriy metallar ta'siriga chidamli. Pirrol esa kuchsiz kislota hisoblanadi. Uning kislotalik doimiysi $K=5,4 \cdot 10^{-15}$ ga teng. Shuning uchun u kaliy metalli bilan ta'sirlashib, pirrol kaliyni hosil qiladi. Pirrol kaliy pirrolni o'yuvchi kaliy bilan qo'shib qizdirish orqali ham hosil qilinishi mumkin:

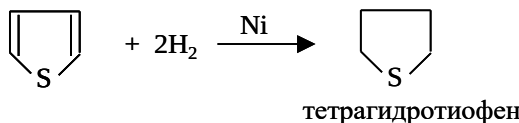


1. Birikish reaksiyalari.

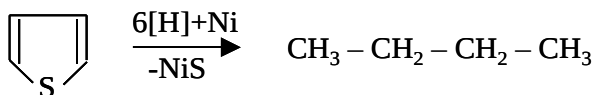
1.Vodorodning birikishi. Furanga vodorod 100-150°C da 100-150 atm bosim ostida, Renee nikeli katalizatori ishtirokida birikib tetragidrofuranni hosil qiladi:



Tiofenga vodorod xona haroratida 20-40 atm bosimi ostida, palladiy ishtirokida birikadi va tetragidrotiofenni hosil qiladi:



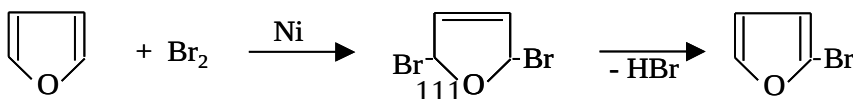
Agar gidrirlash Renee nikeli ishtirokida olib borilsa Reaksiya halqaning ochilishi bilan boradi:



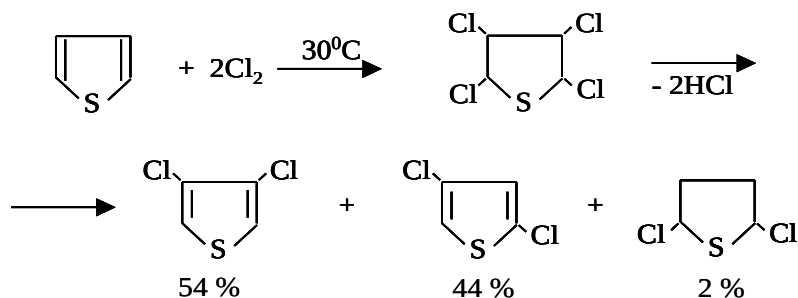
Pirrol furan va tiofendan farq qilib, vodorodni agralib chiqish vaqtida gidrogenlanadi. Pirrolga ruxni sirka kislota bilan aralashmasi ta'sir ettirilganda 2,5-digidropirrolni hosil qiladi. Agar vodorod platina katalizatorligida biriktirilsa, u holda pirrolidin hosil bo'ladi.

2. Galogenlarning birikishi. Furan va tiofenga galogenlarni birikishi natijasida beqaror birikmalar hosil bo'ladi.

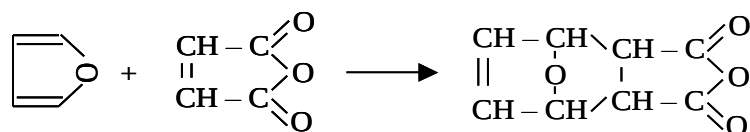
Furanga galogenlar past haroratda 2- va 5- holatlarga birikadi. Hosil bo'lgan birikma o'zidan oson galoid vodorodni yo'qotib, α -galogenfuranni hosil qiladi.



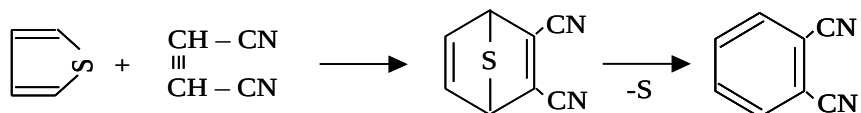
Tiofenga xlorini birikishi natijasida dioxlortiofenlar aralashmasi hosil bo`ladi.



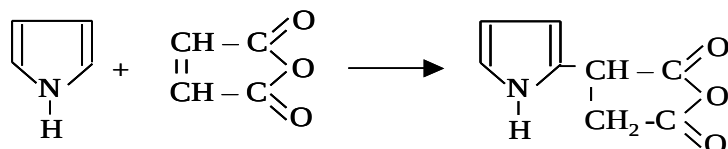
3. Dien sintezi reaksiyalari. Furan dien sintezi reaksiyasiga oson kirishadi. Reaksiya qaytar xarakterga ega. Masalan, u malein anhidridi bilan Reaksiyaga kirishib quyidagi birikmani hosil qiladi:



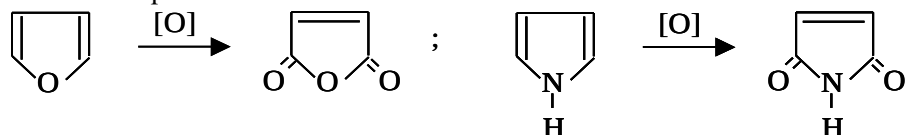
Tiofen hamma dienofillar bilan reaksiyaga kirishmaydi. U ayrim dienofillar, masalan, ditsianatsetilen bilan Reaksiyaga kirishadi, bunda hosil bo`ladigan oraliq moddadan oltingugurt agralib chiqib ftal kislotaning dinitrili hosil bo`ladi:



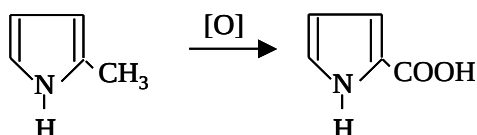
Pirrol dienofillar bilan boshqacha yo`nalish bo`yicha reaksiyaga kirishadi. Masalan, u, malein anhidridi bilan ta`sir etishi natijasida 2-pirril qaxrabo kislotaning anhidridini hosil qiladi:



4. Oksidlanishi. Besh a`zoli geterosikllar asta-sekinlik bilan oksidlanganda oxirgi mahsulot sifatida turli moddalar hosil bo`lishi mumkin. Furan kuchsiz ishqoriy muhitda oksidlanganda malein anhidridini pirrol esa malein kislota imidini hosil qiladi:



Past haroratda ishqoriy muhitda alkilpirrollar oksidlanganda pirrolkarbon kislotalar hosil bo`ladi:

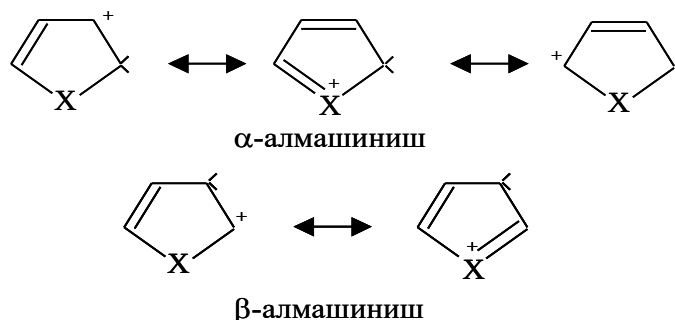


Tiofen oksidlovchilar ta`siriga chidamli bo`lib, u qiyin oksidlanadi. Furan va pirrol ozonolizga oson uchraydi. Bu Reaksiya furan va pirroldagi qo`sh bog`larni Reaksiya vaqtida lokallanishini ko`rsatadi.

Furan va pirrol ozonolizga uchratilganda glioksalni, 2,5-dimetilfuran va 2,5-dimetilpirrollar – glioksal bilan metilglioksal hosil qiladilar:

III. Almashinish reaksiyalari. Furan, tiofen va pirrol elektrofil almashinish Reaksiyalariga benzolga qaraganda oson kirishadilar. Geteroatomlar birinchi tur o'rinbosari vazifasini o'taydilar.

Almashinish hamma hollarda α -holatda boradi va agar bu holat band bo'lsa, unda β -holatda boradi. Reaksiyaning bunday yo'nalishi, α -holatda hosil bo'lgan δ -komplekslarning o'ta barqarorligini ko'rsatadi:



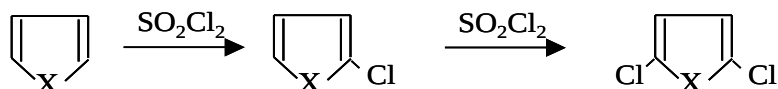
bu erda X=O; S yoki NH

α -Holatda bo'lgan meta-holatga yo'naltiruvchi guruhlar keyingi o'rinbosarni α -holatga borishiga to'sqinlik qilmaydilar. Agar ikkala α -holatlar band bo'lsa, u holda almashinish β -holatdagi vodorodlar hisobiga boradi.

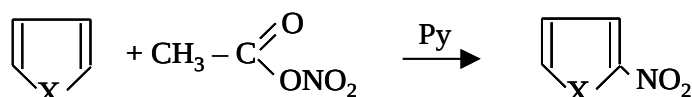
Elektrofil almashinish reaksiyalarini olib borish vaqtida furan va pirrolni atsidofoblik (kislotalar ta'siriga chidamsizligini) hisobga olish zarur. Furan va pirrol halqasiga elektoraktseptor guruhlar kiritilsa, ularning atsidofoblik xususiyatlari susayadi, bunday birikmalar bilan elektrofil almashinish Reaksiyalarini oddiy sharoitlarda olib borish mumkin bo'ladi.

1. Galogenlash. Furan, tiofen va pirrol galogenlanganda dastlab 2-, keyin 2,5-almashgan hosilalar hosil bo'ladi.

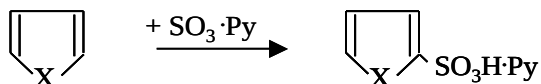
Halqadagi hamma vodorodlarni ham galogenga almashtirish mumkin. Xlorlash odatda sulfurilxlorid yordamida olib boriladi:



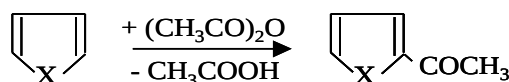
2. Nitrolash. Faqat tiofenni past haroratda azot kislotasi bilan nitrolash mumkin. Furan atsetil nitratning piridindagi aralashmasi bilan nitrolanadi. Pirrolning yuqori qaytaruvchanlik qobiliyati uni to'g'ridan-to'g'ri nitrolashga imkon bermaydi.



3. Sulfolash. Tiofen sulfat kislota bilan benzolga qaraganda oson sulfolanadi. Furan va pirrolni sulfolash uchun sulfat anhidridining piridin bilan hosil qilgan kompleksini piridindagi aralashmasidan foydalaniladi. Bunda piridin bilan bog'langan α -sulfokislotalar hosil bo'ladi:

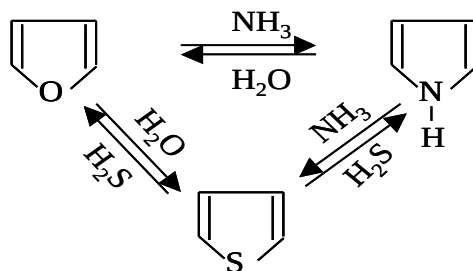


4. Atsillash. Furan va pirrolni kislota anhidridlari yordamida rux yoki qalay xloridlari ishtirokida atsillash mumkin. Tiofen esa, faqat anhidridlar emas, balki kislota xlorangidridlari yordamida ham atsillash mumkin. Har ikkala holda ham atsillash α -holatdagi vodorodlar hisobiga boradi:



5. Geteroatom almashinadigan reaksiyalar. Kislordaning azot yoki oltingugurt bilan almashinishi geterosiklik birikmalar uchun xos Reaksiyalardan biri hisoblanadi.

Yu.K.Yur'ev furan, tiofen va pirrolni o'zaro bir-birlariga aylantirish mumkin ekanligini ko'rsatdi. Garyon 450°C alyuminiy oksidi ishtirokida boradi:



Furfurol

Furfurol 162°C da qaynaydi, suvda kam eriydi. Undan yongan nonning xidi keladi. Furfurolni asosan pentozan saqllovchi mahsulotlardan olinadi. Farg'onadagi furan birikmalari zavodida paxta sheluxasidan olinadi. Furfurol aromatik aldegidlarning barcha xossalarini takrorlaydi. U, plastmassalar ishlab chiqarishda xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.



1. Pirrol va furanni sliz kislotadan olish reaksiya tenglamalarini keltiring.
2. Pirrol, furan, tiofenlarning elektron tuzilishi, aromatikligi, π -ortiqchalik.
3. Nima uchun pirrol, furan va tiofenlar benzolga nisbatdan elektrofil o'rin olish reaksiyalarga oson kirishadi? Ularning nitrolash, sulfolash, galogelash va atsillash reaksiyalarni yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.
4. Qaysi reaksiyalar ketma-ketligidan foydalanib a) pirroldan pirrol-2-karbon kislotani metil efiri, b) furandan 2-atsetil-5-nitrofuran olish mumkin? Hamma reaksiya tenglamalarini keltiring.
5. Pirrol, tiofenlarning mineral kislotalarga munosabatini taqqoslang. Pirrolning atsidofoblik xossasini izohlang. Ularning nitrolash, sulfolash reaksiya tenglamalarini yozing.
6. Furan, pirrol, tiofen, benzollarning elektrofil o'rin olish reaksiyasiga kirishish xossalarini taqqoslang. Reaksion qobiliyati ortib borish tartibida bir qatarga joylashtiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*



13-MAVZU: BESH A'ZOLI IKKITA GETEROATOM TUTGAN GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Reja:

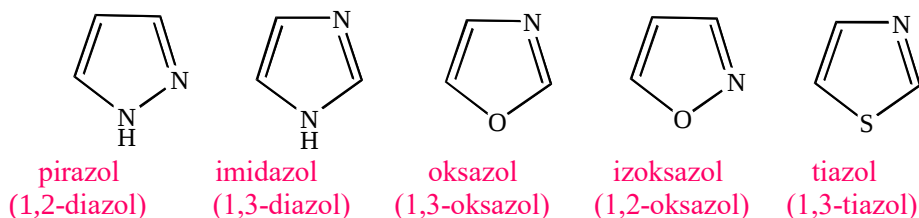
1. Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar..
2. Imidazol, pirazollarning tuzilishi, aromatiklik, π -ortiqchalik.
3. Azollarning kimyoviy xossalari.
4. Pirazon-5 - tautomeriya, xosilalari. Antipirin, amidopirinlarning olinishi, sifat reaksiyalari

Tayanch so'z va iboralar

Ikki geteroatomli geterohalqali birikmalar, pirazol, imidazol, antipirin, amidopirin.

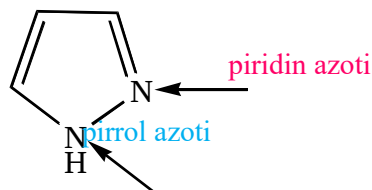
1. Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar.

Ikki geteroatomli besh a'zoli geterohalqali birikmalar (azollar)ga pirazol, imidazol, oksazol, izoksazol va tiazol kiradi:



2. Imidazol, pirazollarning tuzilishi, aromatiklik, π -ortiqchalik.

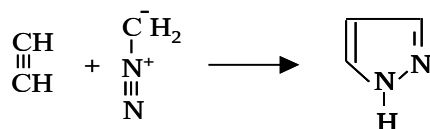
Azollar besh a'zoli bir geteroatomli geterohalqali birikmalarga o'xshab, aromatik xarakterga ega. Pirazol, imidazollar molekulasidagi azotlarning tabiati 2 xil bo'lib, bittasi pirrol azoti, ikkinchisi piridin azoti deb nomlanadi:



Pirazol va imidazol amfoter xossaga ega. Pirrol azoti kislotali xossasini namoyon qiladi, piridin azoti esa – asosli.

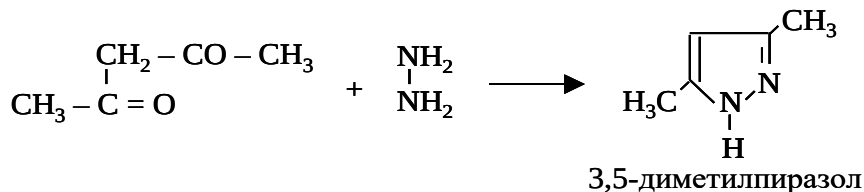
3. Azollarning olinishi va kimyoviy xossalari⁸⁰.

Pirazollar asosan ikki usulda: aʻetilen birikmalariga diazometan biriktirib va diketonlarga gidrazin taʼsir ettirib olinadi.



Bu usul bilan prof. A.G.Maxsumov va uning maktabining olimlari pirazolning 100dan ortiq yangi hosilalarini sintez qilib oldilar va ularning fiziologik faolligini oʻrgandilar.

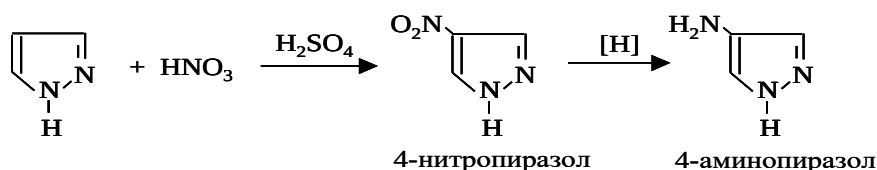
Atsetilatsetonga gidrazin bilan taʼsir ettirilganda 3,5-dimetilpirazol hosil boʻladi:



Pirazol 170°Cda suyuqlanadigan kristall modda. Uning hosilalari dori-darmonlar va boʻyagichlar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

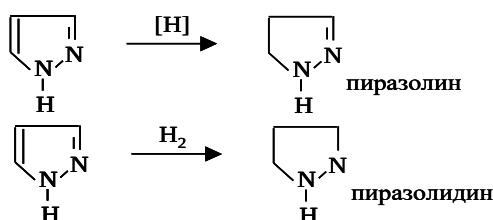
Kimyoviy xususiyatlari. 1. Pirazol asos xususiyatiga ega. U oksidlovchilar, kislota va ishqorlar taʼsiriga chidamli.

2. Pirazol pirroldan farq qilib, oson nitrolanadi va sulfolanadi. Bunda oʻrinbosarlar 4-holatdagi vodorod bilan almashinadilar:



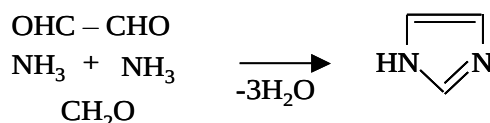
4-aminopirazol anilin kabi diazotirlash, diazoqoʻshish kabi reaksiyalarga kirisha oladi.

3. Pirazol natriyning spirt bilan aralashmasi yordamida qaytarilganda pirozolni hosil qiladi. Pirazol kattalik qaytarilganda piraʼzolidin hosil boʻladi:



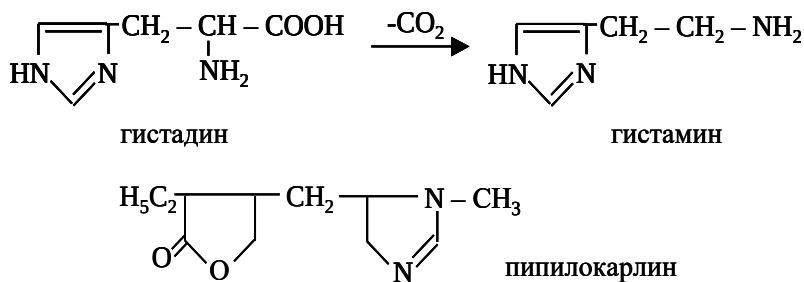
Pirazolinning asosli xossasi pirazolga qaraganda kuchli boʻlib, oson oksidlanadi.

Imidazol – pirazolning izomeri boʻlib, 90°C da suyuqlanadi, 256°Cda qaynaydi. Uni glioksal, ammiak va formaldegiddan olinadi:



Imidazolning hosilalari yuqoridagi usul orqali hosil qilinadilar. Imidazolning asosli xossasi pirazolnikiga nisbatan deyarli besh marotaba kuchli (imidazolning asosli doimiyliги $1,2 \cdot 10^{-7}$, pirazolniki esa $3,4 \cdot 10^{-18}$).

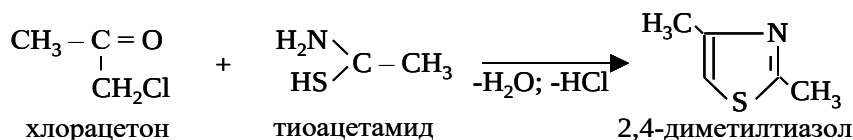
Imidazol halqasi gistidin, gistalin kabi aminokislotalar pilokarlin kabi alkaloidlar tarkibiga kiradi.



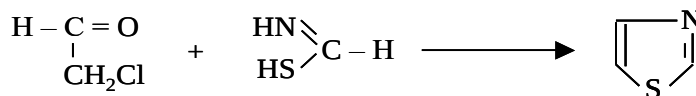
Tiazol. 117°C da qaynaydigan suyuqlik, tabiatda erkin holda topilgan emas. Ammo tiazol halqasi ko'pchilik tabiiy birikmalar tarkibida uchraydi.

Dori-darmonning parchalanishi natijasida tiazol hosil bo'ladi. Pensillin tia'zolidinning hosilasi hisoblanadi. Tiazolning hosilalari qator tibbiy dorilar guruhini tashkil etadi.

Tiazollarni tioamidlar va xlorketonlarning o'zaro ta'siri natijasida hosil qilish mumkin:

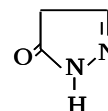


Agar bu jarayonda tioformamid va xlorisirka aldegid ishlatilsa, u holda tiazol hosil bo'ladi:



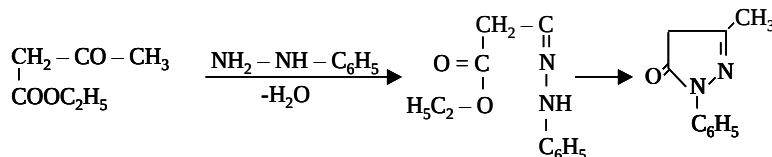
4. Pirazon-5 - tautomeriya, xosilalari. Antipirin, amidopirinlarning olinishi, sifat reaksiyalari⁸¹

Pirazonlarning muhim hosilalaridan biri pirazon hisoblanadi.

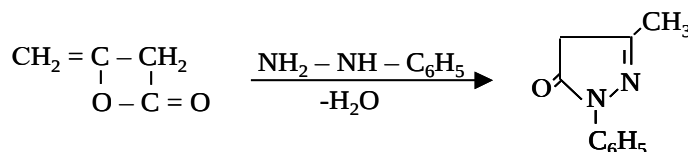


Pirazonlarning hosilalari β-ketokislota efirlariga almashingan gidrazinlar bilan ta'sir etib yoki gidrazin biriktirib olinadi.

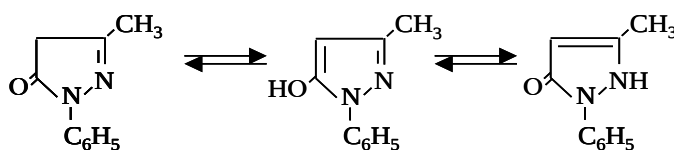
1. 1883 yilda Knorr fenilgidrazinni atsetosirka efiri bilan ta'siri natijasida 1-fenil-3-metilpirazon-5 hosil bo'lishini kashf etdi:



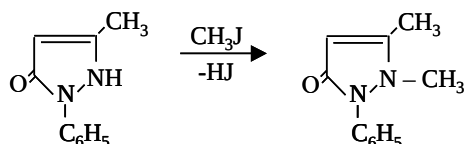
2. Diketenga fenilgidrazin birikkanda ham yuqoridagi birikmalar hosil bo'ladi:



1-fenil-3-metilpirazolon-5 uch xil tautomer shaklda mavjud bo'lishi mumkin:

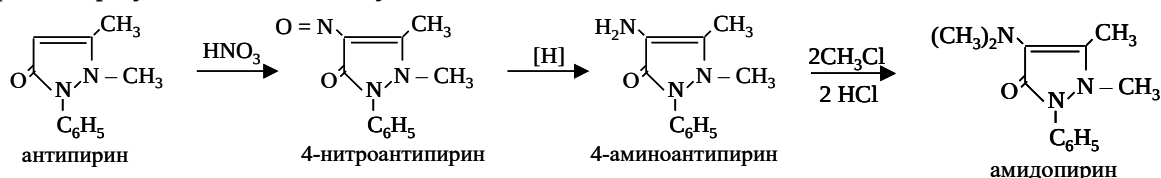


1-fenil-3-metilpirazolon-5-ni metil yodid bilan alkilab antipirin (1-fenil-2,3-dimetil-pirazolon-5) hosil qiladi:



Bu reaksiya orqali III tautomer shaklning mavjudligi isbotlanadi.

Antipirin – haroratni pasaytiruvchi vosita sifatida ma'lum. Achchiq ta'mga ega, suvda yaxshi eriydi. Antipirin biopolyar ko'rinishida mavjud bo'ladi:



Amidopirin (piramidon) – 4-dimetilaminoantipirin haroratni pasaytirish bilan birga antinevralogik hususiyatga ega bo'lgan muhim dori. Uni hosil qilish uchun antipirin nitrit kislota yordamida 4-nitrozoantipiringa aylantiriladi. Hosil bo'lgan 4-nitrozoantipirinni dastlab qaytarib, so'ngra alkilab piramidon olinadi.



1. Pirazol molekulasida «piridin» azotining kimyoviy xossalarga ta'sirini tushuntiring.
2. Pirazol va imidazol, ularning aromatikligi va amfoter xossalari.
3. Pirrol va pirazol, ularning kislota-asosli xossalarni taqqoslang. Tegishli reaksiya tenglamalarni keltiring.
4. Qaysi reaksiyalar yordamida atsetosirka efiridan antipirin va amidopirin olish mumkin?
5. Antipirin, amidopirin va analginlarni qaysi reaksiyalar yordamida bir-biridan farq qilish mumkin? irazolon-5 ning tautomer shakllari. Qaysi reaksiyalar yordamida atsetosirka efiridan antipirin olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.
7. Imidazolning prototrop (azol) tautomeriyasi. Imidazolga nitrolash, sulfolash va galogenlash, alkilash va atsillash reaksiyalarni yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.

– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.

5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. – Харьков, 2007. – 760 с.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for

s

t

u

d

e

n

t

s

o



14-MAVZU: BITTA AZOT TUTGAN OLTİ A’ZOLI GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Reja:

1. Piridin - aromatikligi.
 - 1.1. Piridinni asosli xossasi, tuzlarni hosil qilishi.
 - 1.2. Elektrofil o’rin olish reaksiyalari.
 - 1.3. Nukleofil o’rin olish reaksiyalari.
 - 1.4. Birikish va oksidlanish reaksiyalari.
2. Xinolin – olinish usullari, kimyoviy xossalari, 5-NOK.

s

c

h

o

o

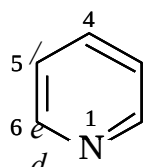
l

s

Tayanch so’z va iboralar

Piridin, xinolin, pikolin, piridin-N-oksidi, piridinkarbon kislotalar, 5-NOK.

1. Piridin - aromatikligi.



Benzol halqasidagi bitta CH-guruhni azot atomiga almashinishidan piridin hosil bo’ladi.

2,6-holatlarda α -holat deb, 3,5-holatlarda β -holat deb, 4-holat γ -holat deb ataladi.

Piridinni bir almashgan hosilalarining 3-ta izomeri; ikki almashgan hosilalarining 6 ta izomeri mavjud.

Monometilpiridinlarni pikolinlar, dimetilpiridinlarni lutidinlar va uch metilpiridinlarni esa kollidinlar deb ham ataladi.

t

e

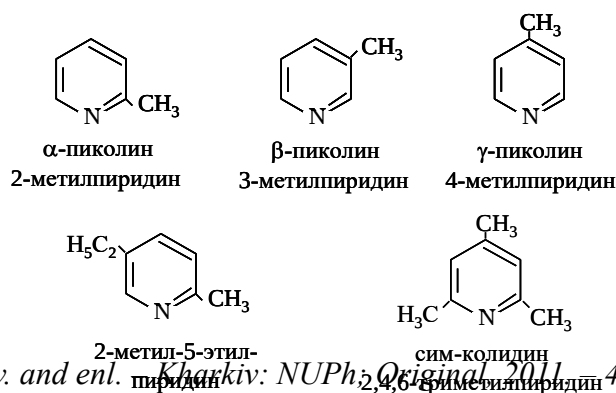
d

b

y

h

e

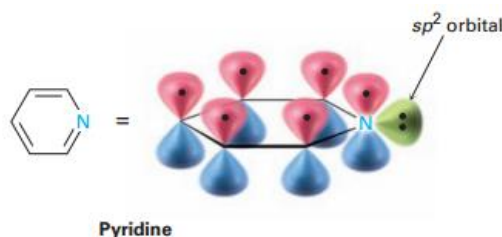


yukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh, Original 2011, = 440 p.

Azot atomi saqlagan olti a’zoli geterohalqali birikmalar **Xyukkel** qoidasiga mos ($4n+2$) π -ta elektronlar saqlagan yopiq zanjirli ta’sirlashgan sistema xosil qilib, aromatik xossasani namoyon etadi. Olti a’zoli bir geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalarning birinchi vakili piridin bo’lib, u a) atsetilen bilan

sianid kislotaning o'zaro ta'sirlashuvidan, b) atsetaldegid, formaldegidlarning ammiak bilan kondensatsiya reaksiyalari bo'yicha sanoatda olinadi.

Piridin o'zining elektron tuzilishi bilan benzolni eslatadi. U ham benzolga o'xshab 6π -li ta'sirlashgan elektron sistema hosil qiladi. Lekin benzoldan farqli ravishda piridin halqasida elektronlar zichligi notekis taqsimlangan. Olti a'zoli azot atomi saqlagan barcha aromatik geterohalqali birikmalar ***π -etishmovchi*** sistemalariga kiradi⁸²:

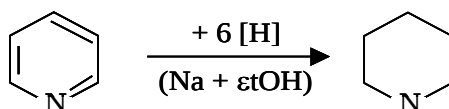


Bunga sabab, piridin azoti elektronoaktseptor bo'lib, halqadagi elektron bulutni o'ziga tortadi, natijada uglerod atomlardagi elektron zichlik kamayib ketadi. Bu geterohalqali birikmalar ulardagi uglerod atomlarning elektron zichligi kam bo'lganligi tufayli elektrofil o'rin olish reaksiyasi qiyin boradi. Nukleofil o'rin olish reaksiyalari osonroq kechadi.

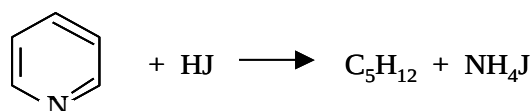
Kimyoviy xususiyatlari. Piridin biriktirib olish, almashinish kabi reaksiyalarga kirisha oladi. U uchlamchi aminlarning xossalari takrorlaydi. Bundan tashqari, u halqa ochilishi bilan boruvchi Reaksiyalarga kirisha oladi.

I. Birikish reaksiyalari

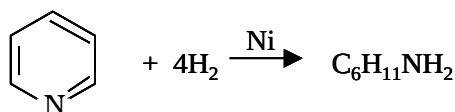
1. Benzoldan farq qilib, piridin natriyning spirtidagi eritmasi bilan qaytarilib, piperidinni hosil qiladi:



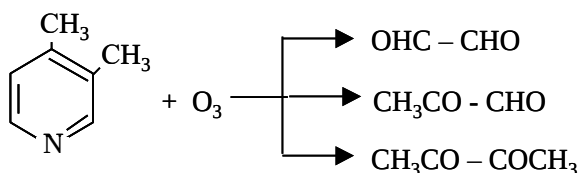
Benzol vodorod yodid bilan 280°C da metilsiklopentanni⁸² hosil qiladi. Bu sharoitda piridin n-pentan va ammoniy yodidni hosil qiladi:



Benzol kattalik gidridlash (180°C) natijasida siklogeksanni, piridin esa amilaminni hosil qiladi. Piridin to'liq qaytarilganda halqa ochiladi.



2. Piridin benzolga qaraganda ozonolizga qiyin uchraydi. 3,4-dimetilpiridin ozonolizga uchratilganda gliksal', metilgliksal va diatsetilni hosil qiladi:



II. Almashinish reaksiyalari.

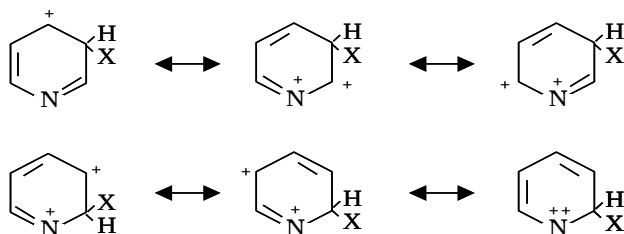
Piridin halqasi uchun elektrofil', nukleofil' va radikal almashinish reaksiyalari xosdir.

A. Elektrofil almashinish reaksiyalari

⁸² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.666

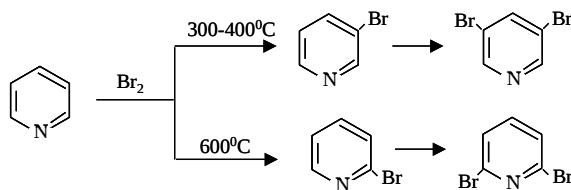
Piridin elektrofil' almashinish reaksiyalariga qiyinchilik bilan kirishadi.

Azot atomi halqadagi elektron zichligini kamaytiradi, chunki u uglerodga nisbatan elektromanfiydir. Buning uchun elektrofil' agentlar birinchi navbatda azot atomiga ataka qiladilar, buning natijasida azot atomida elektromusbat markaz hosil bo'ladi. Buning uchun β -holatda δ -kompleksni hosil bo'lish ehtimolligi katta, chunki buning natijasida azot atomida ikkinchi elektronmusbat markaz vugudga kelib, molekula rezonans gihatdan barqarorlanadi.



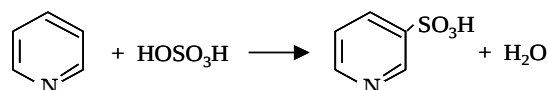
1. Galogenlar past haroratda piridinga N-galogenida hosil qilib birikadilar N-galogenidlar qizdirilganda β - galogenpiridinlarni hosil qiladilar:

300-400°C haroratda katalizatorsiz almashinish 3- va 5-hoatlardagi vodorodlar hisobiga boradi. 500°C da esa almashinish 2- va 6-hoatlardagi vodorodlar hisobiga boradi:

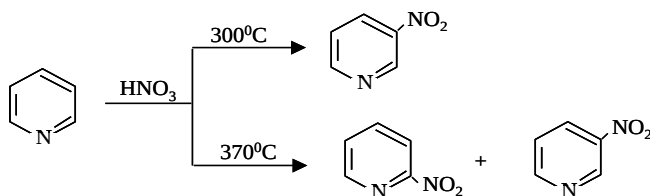


2. Piridin tutovchi sulfat kislota bilan 24 soat davomida 220-230°C da simob sulfat ishtirokida qizdirilganda piridin sulfokislotani hosil qiladi.

Piridinni katalizatorsiz 300°C da sulfolanganda juda oz miqdorda piridin-3-sulfokislota hosil bo'ladi.



Piridinni nitrolash ham qiyinchilik bilan boradi. Kaliy nitritning azot kislota bilan aralashmasi 100% li sulfat kislota ishtirokida 300°C da temir katalizatorligida piridinga ta'sir etilganda 22% unum bilan 3-nitropiridin hosil bo'ladi. 370°C da 2-nitropiridin ham hosil bo'ladi:

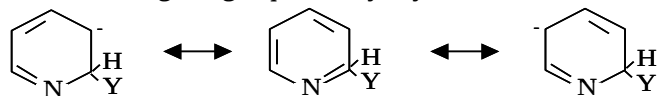


Past haroratlarda nitrolash bormaydi. 2- va 4-nitropiridinlarni olish uchun 2- va 4-aminopiridinlar vodorod peroksid bilan oksidlanadi. Bunda nitropiridinlarning hosil bo'lish unumi 75% ni tashkil etadi.

4. Piridinni Fridel'-Krafts reaksiyasi yordamida alkillab bo'lmaydi.

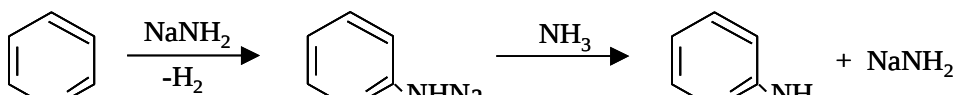
B. Nukleofil' almashinish reaksiyalari⁸³

Piridin halqasida nukleofil' almashinish reaksiyalari oson boradi. Benzoldan farq qilib, piridin nukleofil' almashinish reaksiyalariga oson kirishadi, bunda nukleofil' agentlar asosan 2-va 4-holatlarga xugum qiladilar. Bu holatlarda π -kompleks oson hosil bo'ladi va uning rezonans barqarorlashuvi elektromanfiy azot atomidagi manfiy zaryadning hosil bo'lishiga bog'liq bo'lmaydi ya'ni

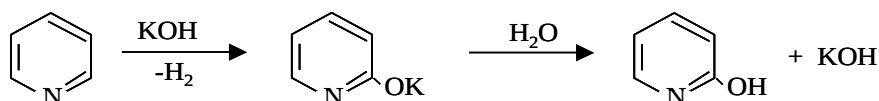


1. Piridin natriy amidi bilan qo'shib qizdirilganda 2-aminopiridin hosil bo'ladi (A.E.Chichibabin reaksiyasi).

Reaksiya suyuq ammiak ishtirokida oson boradi. Reaksiya mexanizmini quyidagi tasavvur etish mumkin:

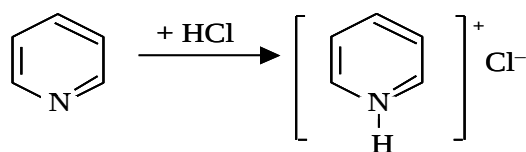


2. Piridin bug'larini quruq N-uvchi kaliyga 250-300°C aralarda ta'sir ettirilganda 2-oksipiridin hosil bo'ladi (A.E.Chichibabin).



III. Piridinning uchlamchi amin sifatidagi reaksiyalari. 1. Piridin va uning gomologlari kuchsiz asoslik xossasini namayon qiladilar. Piridinning asoslik doimiyligi $K_{asos} = 1,7 \cdot 10^{-3}$ ga teng (anilinniki $4,0 \cdot 10^{-10}$ ga ; piperidinniki esa $1,33 \cdot 10^{-3}$ ga teng.

Ular xlorid, propil, sulfat kislotalar bilan tuz hosil qiladilar:



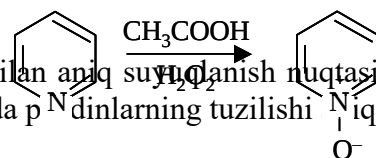
P
i

Piridin va uning gomologlarini aniqlashda ularning platina, simob, oltinning xloridlari bilan hosil qiladigan qo'sh tuzlaridan ham foydalaniladi.

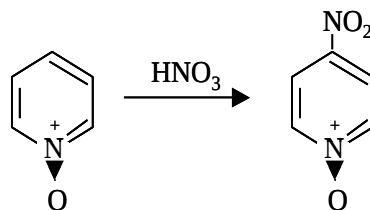
3. Piridinga vodorod peroksidning sirka kislotadagi aralashmasi bilan ta'sir etilganda piridin N-oksidi hosil qiladi⁸⁴:

n

va uning gomologlari pikrin kislota bilan aniq suyuqlanish nuqtasiga ega bo'lgan tuz – pikratlarni hosil qiladilar. Pikrin kislota yordamida piridinlarning tuzilishi aniqlaniladi.

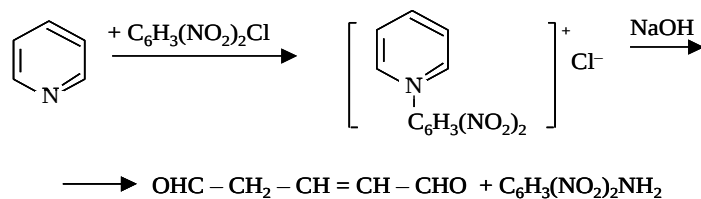


Piridin N-oksid elektrofil' almashinish reaksiyalariga piridinga nisbatan oson kirishadi. Unga kaliy nitratning tutovchi sulfat kislotadagi aralashmasi bilan 100°C da ta'sir etilganda 90% unum bilan 4-nitropiridin N-oksidi hosil bo'ladi:

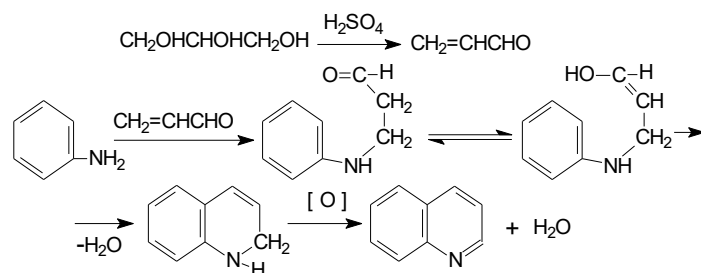


4. Piridin sulfat angidiridi bilan $C_5H_5NSO_3$ tarkibli kompleks hosil qiladi. Bu kompleks furan, pirrol va boshqalarni sulfolashda ishlatiladi.

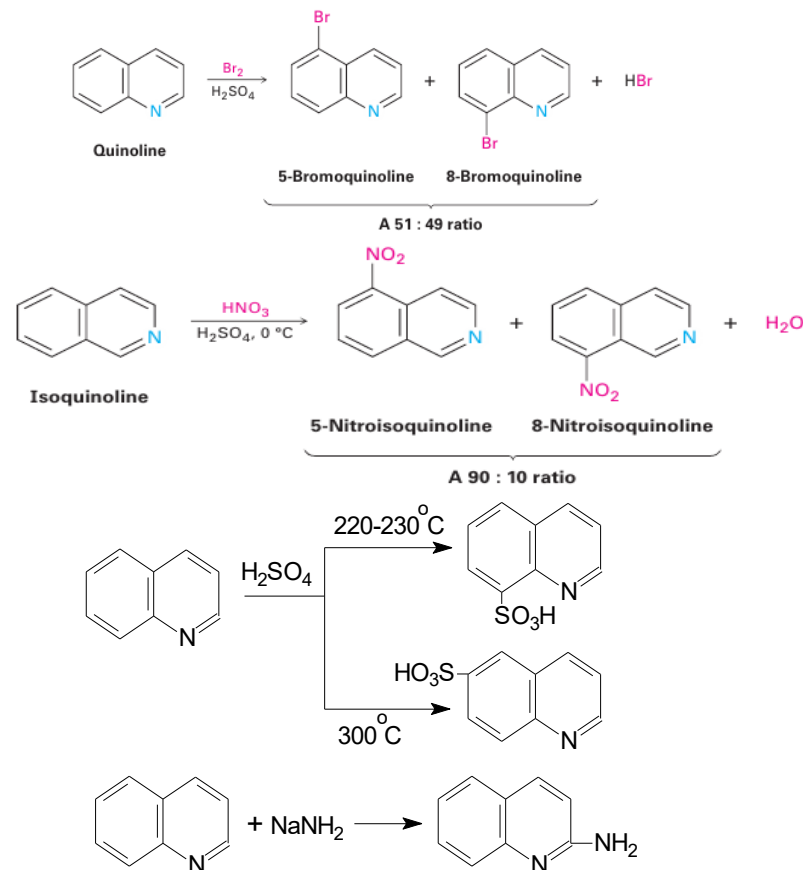
II. Piridin halqasining ochilishi. Piridin halqasi benzolga qaraganda oson ochiladi. YUqorida ko'rib o'tkanimizdek uni kattalitik qaytarish yoki unga vodorod yodid bilan ta'sir etilganda piridin halqasi oson ochiladi. Piridinni 2,4-dinitroxlорbenzol bilan qo'shib qizdirilganda 2,4-dinitrofenilpiridin hosil bo'ladi. U ishqor ishtirokida glyutakon aldegid va 2,4-dinitroanilinga parchalanadi:



Xinolinning olinishi:



Xinolin piridin kabi reaksiyalarga kirishadi⁸⁵:



1. Olti a'zoli geterosiklli birikmalarning "aromatiklik" xossaga ega bo'lish sababi nimadan iborat?
2. Olti a'zoli geterosikllarning "aromatlik" xossalari qaysi reaksiyalarda namoyon bo'ladi?
3. Azot saqllovchi geterosikllarning asos xossaga ega bo'lish sabablari nimada?
4. Olti a'zoli geterosiklik birikmalardan qaysi moddalarni bilasiz?
5. Piridinning elektron tuzilishi. Nima uchun piridin π -etishmovchi aromatik sistema? Javobingizni izohlang.
6. Elektrofil va nukleofil o'rin olish reaksiyalarida pirrol, piridin, xinolin va akridinlarning reaksiyon kobiliyatini taqqoslang. Qaysi reaksiyalar bular uchun eng xarakterli? Javobingizni izohlang.
7. Xinolinning kislota-asosli xossalarini pirrol, piridinlarning asosli xossalari bilan solishtiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*
- s
- t
- u
- d
- e
- n
- t
- s



15-MAVZU: IKKITA AZOT TUTGAN OLTİ A'ZOLI VA KONDENSIRLANGAN GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Reja:

1. Pirimidin – aromatiklik, asosli xossasi, elektrofil va nukleofil o'rin olish reaksiyalari.
2. Purin – elektron tuzilishi, aromatiklik, amfoterligi.
3. Purinning gidroksi xosilalari - gipoksantin, ksantin, siydik kislota.
4. Ksantinning N-metillangan xosilalari - teofillin, teobromin, kofein.

r

Tayanch so'z va iboralar

s

c Pirimidin, purin, aromatiklik, amfoterligi, gipoksantin, ksantin, siydik kislota, teofillin, teobromin, kofein.

o

o

l

s

1. Pirimidin – aromatiklik, asosli xossasi, elektrofil va nukleofil o'rin olish reaksiyalari⁸⁶.

/

e

d

Tarkibida ikkita azot atomi tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar – **diazinlar** deyiladi. Bularning tuzilishi xuddi piridinning elektron tuzilishiga o'xshaydi.

Piridazin, pirimidin va pirazin molekulari **6 π -elektrondan** iborat yopiq ta'sirlashgan sistema hosil qiladi va aromatik xarakterga ega. Ikkala azot atomidagi bo'linmagan elektron juftlar **6 π -sektet** hosil bo'lishida ishtirok etmaydi. Bu birikmalar aromatik xossani namoyon qiladilar, **π -yetishmovchi** sistemaga kiradi.

Piridazin va uning hosilalari gidrazinning to'yingan va to'yinmagan 1,4-dikarbonilli birikmalar bilan kondensatlanishidan olinadi. Mochevina va malon efirining kondensatsiya reaksiyasi asosida pirimidin olinadi. Pirazin va uning hosilalari 1,2-diaminlar bilan 1,2-dikarbonilli birikmalarni o'zaro ta'sir reaksiyasi bo'yicha hosil qilinadi.

Diazinlar bo'linmagan elektron juft hisobiga asos xossasini namoyon etadi. Azot atomlarining bir-biriga bo'lgan dezaktivlovchi ta'siri tufayli bu birikmalarning asosligi piridinnikidan kuchsiz. Ikkita asos markaziga ega bo'lib turib, faqat mineral kislotalarning bir ekvivalenti bilan reaksiyaga kirishadi. Piridin tipidagi azotlar halqadagi uglerod atomlaridagi elektron zichlikni yanada kamaytiradi. Buning oqibatida S_E reaksiyalari qiyin boradi, lekin S_N oson ketadi.

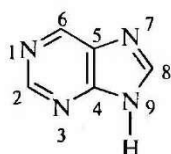
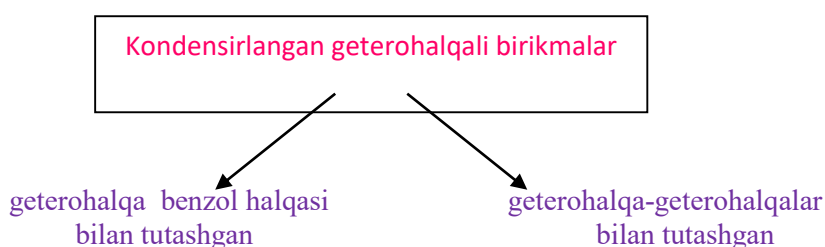
Agar halqada elektronodonor o'rinsosarlar bo'lsa (**$-NH_2$, $-OH$**) S_E reaksiyalari 5-xolatda ketadi.

Diazinlarning xosilalari tibbiyotda keng ishlatiladi. Ayniqsa, pirimidinning amino- va gidroksihosilalaridan nuklein asoslari, barbitur kislotalarning biologik ahamiyati katta.

Pirimidinning hosilalari - uratsil, timin, tsitozin nuklein asoslari deb yuritiladi va ular nuklein kislotalarning komponenti hisoblanadi. Bu hosilalar laktam-laktim tautomer shakllarda mavjud bo'ladi.

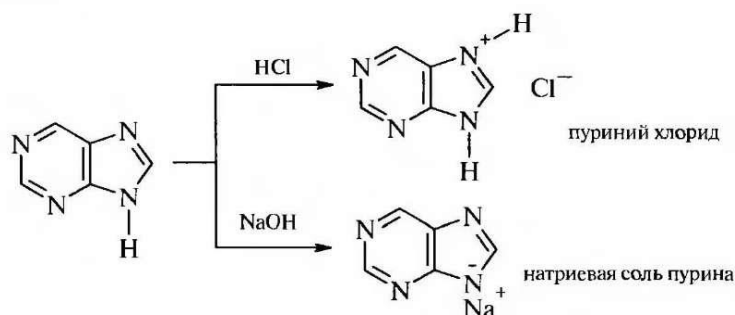
2. Purin – elektron tuzilishi, aromatiklik, amfoterligi⁸⁷.

Kondensirlangan geterohalqali birikmalarni ikki turga bo'lish mumkin.



Kondensirlangan geterohalqali birikmalar ichida eng muhimi purin. Purin imidazol va pirimidin xalqalarining tutashishidan xosil bo'lgan. Purin aromatik xossaga ega, 10 ta π -elektronlardan iborat ta'sirlashgan sistema

Kuchsiz kislota xossalari purinda pirrop tipidagi azot atomi xisobiga, asosli xossasi —piridin tipidagi azot atomi xisobiga bo'ladi.

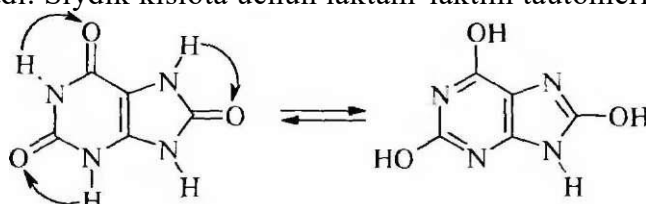


Imidazol kabi puringa xam azol' tautomeriyasi xos :

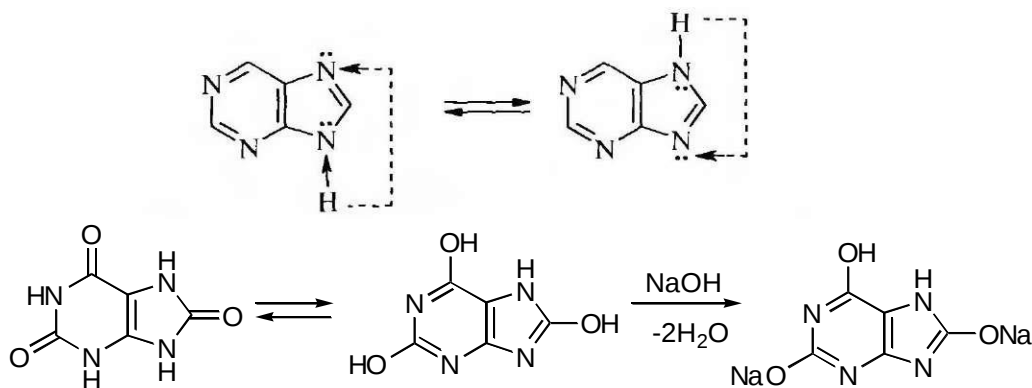
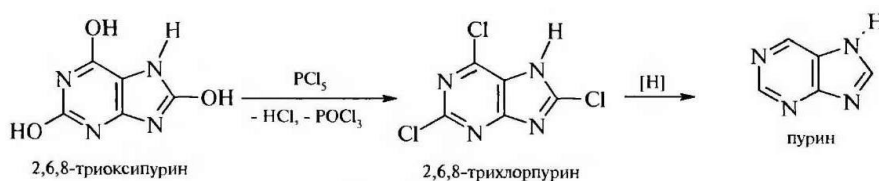
3. Purinning gidroksi xosilalari – gipoksantin, ksantin, siydik kislota⁸⁸.

Purinning hosilalari: gipoksantin (**6-oksipurin**) – kuchsiz kislotali xossaga ega, ishqorlar bilan u enol gidroksili saqlagan tautomer shaklda reaksiyaga kirishadi; ksantin (**2,6-dioksipurin**) – kuchsiz asos bo'lishiga qaramay, u kuchli kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi; siydik kislota. (**2,6,8-trioksipurin**) – kuchsiz kislotali xossaga ega, odatdagi sharoitda molekuladagi uchta karbonil gruppadan faqat 2 tasi (2 va 8) enollanishini kuzatiladi.

Odam va xayvon siydigida kam miqdorda siydik kislota bo'ladi. Azot almashinuvining asosiy maxsuloti mochevina xisoblanadi. Ayrim kassaliklarda, masalan podagra (mushaklarda siydik kislotalarning natriyli tuzining yig'ilishi), Siydik kislota miqdori oshib ketadi. Siydik kislota qushlar va ilonlar otxodining asosiy qismini tashkil etadi. (ilonda 90% cha). Siydik kislota — rangsiz kristall modda, suvda qiyin eriydi, spirta va efirda erimaydi. Siydik kislota gudda kuchsiz kislota indikatorlar rangini o'zgartirmaydi. Bir va ikki ekvivalent tuzlarni birvalentli metallar bilan xosil qiladi. Siydik kislota uchun laktam-laktim tautomeriyasi xos:



Siydik kislota tuzlari **uratlar** deb ataladi.

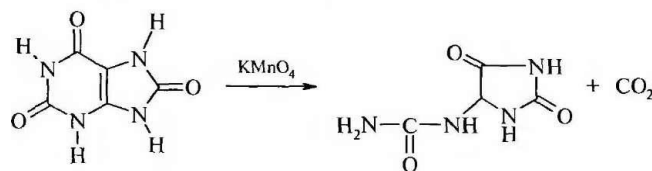


O'rta tuzlari suvda yaxshi eriydi, nordon tuzlaridan litiy bilan bergan tuzlari yaxshi eriydi shuning uchun podagra kassaligini davolashda ishlatiladi. Siydik kislotalardan purin olinadi.

Siydik kislota tuzilishini oksidlanish reaksiyasi yordamida tasdiqlangan:

a) Nitrat kislot bilan oksidlash.

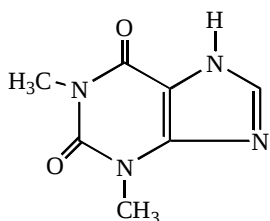
b) Kaliy permanganatning neytral yoki ishqoriy eritmasida:



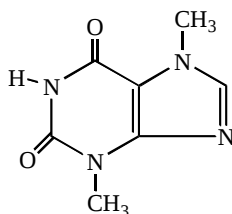
Bu reaksiya siydik kislotasida besh a'zoli imidazol xalqasi borligini ko'rsatadi.

4. Ksantinning N-metillangan xosilalari - teofillin, teobromin, kofein.

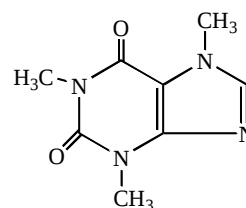
Farmatsiyada ksantinni metillangan hosilalari - teofillin, teobromin va kofein juda katta ahamiyatga ega.



Teofillin
(1,3-dimetil ksantin)



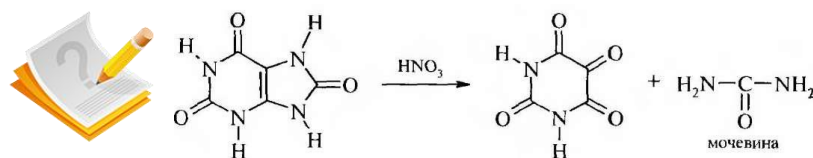
Teobromin
(3,7-dimetilksantin)



Kofein
(1,3,7-trimetil ksantin)

Aminopurinlardan - adenin (**6-aminopurin**), guanin (**2-amino-6-oksipurin**) nuklein kislotalarining asosiy komponentlari bo'lib xisoblanadi. Adenin ayrim konfermentlar tarkibida bo'ladi.

Nitrit kislotasini adenin va guaninga ta'sir ettirilsa, dezalkillash reaksiyasi ketib gipoksantin, ksantin hosil bo'ladi.



1. Diazinlarning elektron tuzilishi. Nima uchun diazinlar ikkita asos markaziga ega bo'lib, faqat bir ekvivalent kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi? Sababini tushuntiring.
2. Pirimidin va piridinlarning elektrofil va nukleofil o'rin olish reaksiya tenglamalarini yozing. Ularning reaksiya qobiliyatini taqqoslang.
3. Siydik kislota nima uchun uch asosli emas, ikki asosli kislota ekanligini tushuntiring. Uning nordon, o'rta tuzlarini oling.
4. Purinning elektron tuzilishi. Uning tautomer shakllarini keltiring.
5. Purinning amfoter xossasini tasdiqlovchi reaksiya tenglamalarini yozing.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.



16-MAVZU: UGLEVODLAR. MONOSAXARIDLARNING TUZILISHI, IZOMERIYASI, D,L-STEREOKIMYOVIIY QATORLAR, TAUTOMERIYASI, REAKSION QOBILIYATI

Reja:

1. Uglevodlarning turkumlanishi, nomlanishi va stereoizomeriyasi.
2. Uglevodlardagi siklo-okso tautomeriya. Mutarotatsiya xodisasi. Kolli -Tolens va Xeours formulalari.
3. Kimyoviy xossalari.
4. Alohida namoyandalari.

Tayanch so'z va iboralar

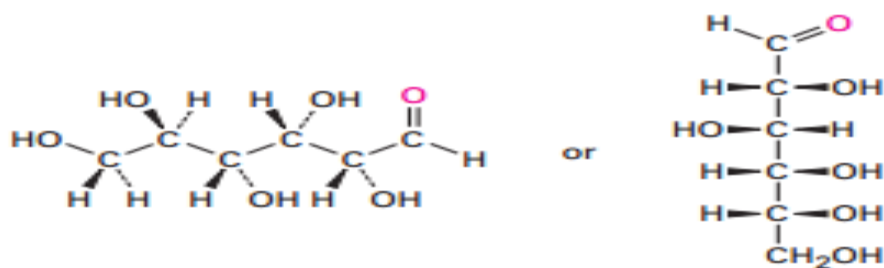
Monosaxaridlar, monozalar, aldoza, ketoza, glyukon kislota, yarimatsetal, mutarotatsiya, antipod, furanoza, piranoza, shakar kislota, pentit, geksit, askorbin kislota, bijg'ish, epimerizatsiya, epimer, glikozid.

1. Uglevodlarning turkumlanishi, nomlanishi va stereoizomeriyasi

/ Tabiatda organik birikmalarning shunday katta bir guruhi mavjudki, ularning tarkibida uglerod atomi bilan suv ma'lum bir nisbatda bo'ladi, ya'ni $C_n(H_2O)_m$. Bular oksila'degidlar yoki oksiketonlarga o'z xususiyatlari bilan yaqin turadilar.

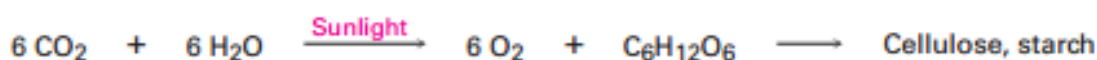
d Uglevod so'zi tarixda glyukoza so'zidan kelib chiqqan. dastlabki oddiy uglevodlar shakardan kelib chiqqan, uning molekulyar formulasi $C_6H_{12}O_6$ va aslida esa "karbon suvi $C_6(H_2O)_6$ " bo'lgan. Bu ko'rinish tez kunda o'z mohiyatini yo'qotgan, lekin nomi hozirgacha saqlanib qolgan. Hozirda uglevod termini aldegid va ketonlarning umumiy sinfiga bog'liq bo'lmagan xolda shakarlari deb nomlash odat tusiga kirgan. Glyukoza shuningdek tibbiyotda ishlatiladigan dextrose (glukoza) kabi mashhur bo'lgan, eng yaqin oilaga misol qilish mumkin.⁸⁹

⁸⁹ John McMurry *Organic Chemistry with Biological Applications*, Third Edition. USA. 2015. P.739

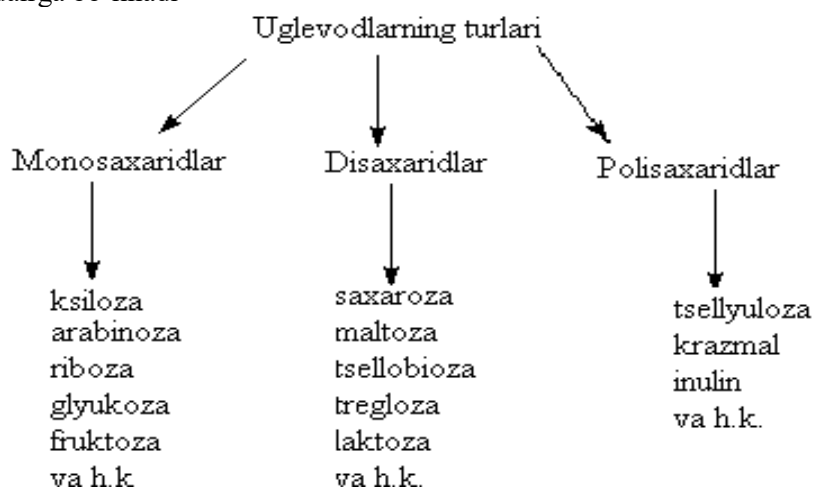


glyukoza(dekstroza) va pentagidroksigeksanal

Uglevodlar yashil o'simliklardan fotosintez mobaynida sintez qilingan, murakkab jarayonlarda quyosh nuri, CO_2 va H_2O ni energiya bilan ta'minlaydi va glyukoza va kislorodga aylantirib beradi. Glyukoza ko'pgina molekulari o'simliklarda selluloza yoki kraxmal shaklida saqlanadi. Hamma o'simliklar va xayvonlar glyukoza polimerlaridan iborat bo'lib, ular ularning quruq biomassasining 50% ga qaraganda ko'proq deb taxmin qilingan. Uglevodlar qiyinchiliksiz energiya manbai bilan xayvonlarni taminlaydi. Bu uglevodlar kimyoviy vositachi sifatida ro'l o'ynagan qaysiki quyosh energiyasini saqlangan va hayotni davom ettirish uchun foydalanilgan.⁹⁰



Uglevodlar 2 katta guruhga bo'linadilar: 1) **monosaharidlar** (monozlar) va 2) **polisaharidlar** (poliozlar). Polisaharidlar o'z navbatida ikkiga – shakarsimon (**oligosaharidlar**) va shakarga o'xshamagan polisaharidlar bo'linadi

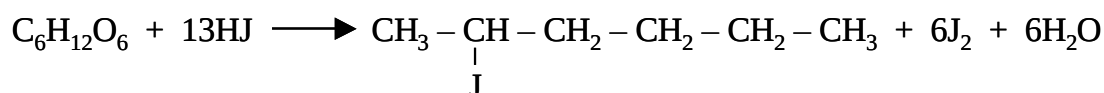


Monozlar uglevodlarning eng oddiy vakillari hisoblanadi. Tabiatda ikki xil monozlar keng tarqalgan: pentozalar – $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ va geksozalar – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Monozlar oksialdegid (**al'dozalar**) va oksiketonlar (**ketoalar**) ko'rinishida mavjud bo'ladi.

Geksozalarning tabiatda ikki turi – glyukoza va fruktoza keng tarqalgan. Glyukoza oksialdegid, fruktoza esa oksiketon hisoblanadi.

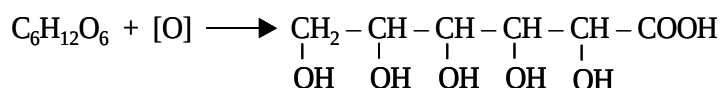
Monozlarning tuzilishi. Glyukoza va fruktoza tuzilishini quyidagi reaksiyalar yordamida isbotlangan:

1. Glyukoza va fruktoza vodorod yodid bilan qaytarilganda 2-yodgeksan hosil bo'ladi:



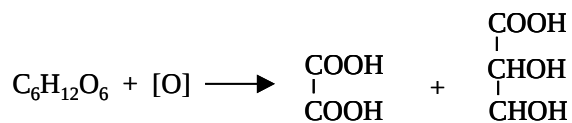
Bu glyukoza va fruktoza molekulasining to'g'ri zanjir hosil qilib tuzilganligini ko'rsatadi.

2. Glyukoza oksidlanganda glyukon kislotani hosil qiladi:



⁹⁰ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.739

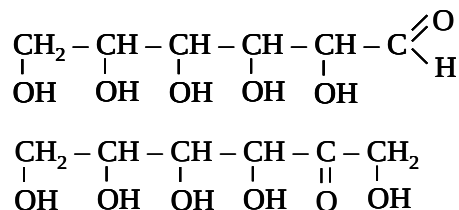
Bu reaksiya glyukozaning tuzilishida aldegid guruhini borligini isbotlaydi.
Fruktoza oksidlanganda vino va shavel kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi:



Bu fruktozaning tuzilishida keton guruhi borligini isbotlaydi.

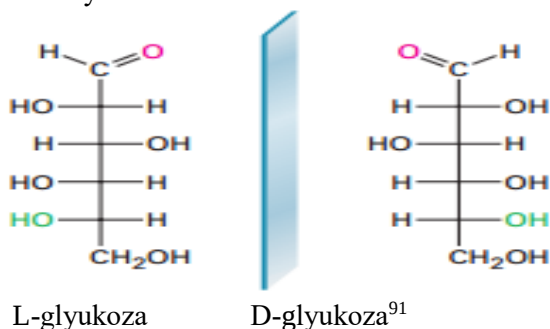
Glyukoza va fruktoza 5 molekula sirka ангидриди bilan ta'sir etib pentatsetil fruktozani va pentatsetil glyukozeni hosil qiladi.

Bu ularning molekulasida 5 ta gidroksil guruhi borligidan dalolat beradi. Yuqoridagilarga asoslanib, glyukoza va fruktoza uchun quyidagi tuzilish formulalarini yozish mumkin:



2. Uglevodlardagi Siklo-okso tautomeriya. Mutarotatsiya xodisasi. Kolli - Tolens va Xeours formulalari.

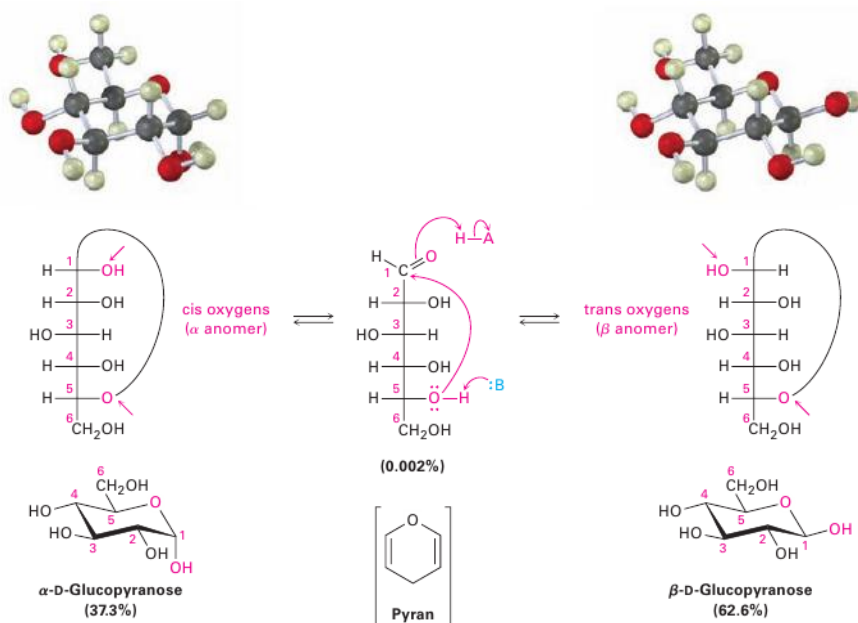
Yuqoridagi formulalarga ko'ra, glyukoza va fruktoza aldegid va ketonlar xossalarini takrorlashlari kerak edi, lekin ular aldegid ketonlar uchun xos bo'lgan ko'pchilik Reaksiyalarga kirishmaydilar. Masalan, glyukoza va fruktoza NaHSO_3 , fuksinsulfit kislota bilan Reaksiyaga kirishmaydi. glyukoza va fruktozadagi 5 ta $-\text{OH}$ guruhi bir xil xususiyatga ega bo'lishi kerak edi. Lekin ulardagi bitta $-\text{OH}$ guruhi qolgan 4 tasidan farq qiladi. Glyukozaga CH_3I va Ag_2O ta'sir ettirilganda pentametilglyukoza hosil bo'lsa, CH_3OH va HCl ta'sir ettirilganda monometilglyukoza hosil bo'ladi. glyukoza va fruktoza alkallanganda ulardagi aldegid va ketonlarga xos xususiyatlar yo'qoladi. Yuqorida keltirilgan fikrlarga asoslanib glyukoza va fruktoza molekularini yarim atsetallar ko'rinishida yozish mumkin bo'ladi:



Monosaxarid ochiq uglerod zanjirli va yopiq (siklik) zanjirli tuzilishga ega bo'ladi. Buni D-glyukoza va fruktoza misolida ko'rish mumkin⁹²

⁹¹ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P.260

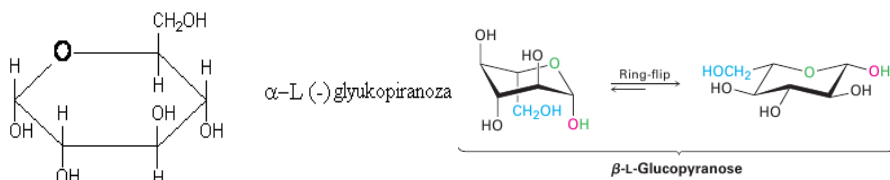
⁹² John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P977



Yarimatsetallar α -, β -, γ - va δ -holatlardagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo'lishlari mumkin. δ -holatdagi gidroksillar hisobiga hosil bo'lgan yarimatsetallar barqaror bo'ladi. Karbonil guruhidagi kislorod va 5-uglerod atomidagi gidroksil vodorodi hisobiga hosil bo'lgan gidroksil guruhi glyukozid gidroksili deyiladi. Agar glyukozaning ochiq zanjirli tuzilishida 4 ta simmetrik uglerod atomi bo'lib, u 16 ta optik izomer hosil qila olsa, yarimatsetal shaklida 5 ta asimmetrik uglerod atomi bo'lib, u 32 ta optik izomer hosil qila oladi.

D va L harflari bu erda konfiguratsiyani belgilaydi. + va – ishoralari esa burishni ifodalaydi. Monosaharidlar molekulasini ifodalashda **Xeuors** taklif etgan perspektiv formulalardan foydalanish mumkin.

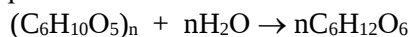
L-qatoriga mansub glyukoza va uning izomerlarini ham olish mumkin, masalan, α -L(-)-glyukopiranozaning formulasi quyidagicha ko'rsatiladi:



**Uolter Norman Xeuors
(1883-1950)**

D-qatori monosaxaridlar D (+) glitserin aldegididan, L-qatori monosaxaridlari L (+) glitserin aldegididan oksinitril sintezi yordamida olinishi mumkin. Masalan buni quyidagi misolda ko'rish mumkin:

Monosaxaridlar di- va polisaxaridlarni kislotalar yoki enzimlar katalizatorligida gidroliz qilib yoki ko'p atomli spirlarni oksidlab olish mumkin:



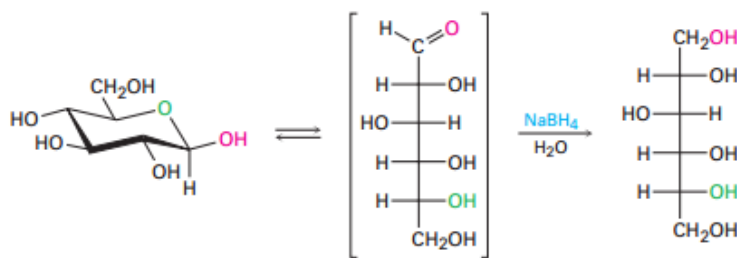
Monosaxaridlar suvda yaxshi eriydigan kristall moddalar bo'lib shirin ta'mga ega. Ularning tarkibida asimmetrik uglerod atomlari bo'lgani uchun ular optik faol birikmalardir. M-n, glyukoza ochiq formada 16 ta, yopiq formada esa 32 ta optik izomerlar shaklida bo'ladi. Kimyoviy jihatdan monosaxaridlar ham aldegid (yoki keton), ham ko'p atomli spirt xossalarini namoyon qiladi.

3. Kimyoviy xossalari

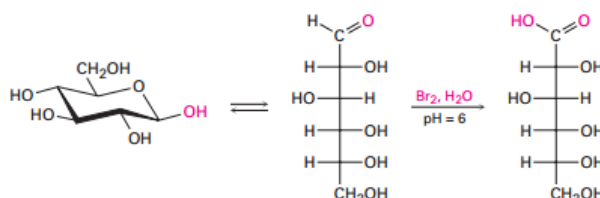
Monosaharidlar spirlarni, karbonilli birikmalarni va yarimatsetallarni xossalarini takrorlaydilar.

1. Monosaharidlarning qaytarilishi. Shunday bo'lsa xam reaksiyaga berilgan qanchadur vaqt ichida faqat kichik miqdordagi ochiq zanjir xosil bo'ladi, bu kichik miqdorda qaytarilish puranoza formasining ochilishidan kelib chiqqandan ko'roq bo'ladi, bu qo'shilgan miqdor kamaytirib boriladi va yaxlit namuna tugaguncha reaksiya olib boriladi⁹³

⁹³ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 756



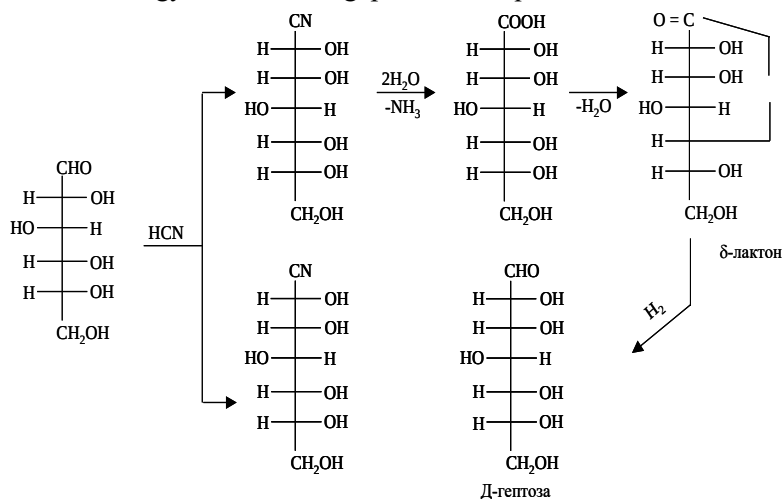
2. **Monosaharidlarning oksidlanishi.** Boshqa aldegidlarga o'xshab aldozalar xam oson oksidlanib karbosiklik kislotalarga to'g'ri keladigan aldol kislotalarni hosil qiladi. Ko'pincha aniq maqsadga erishish uchun eritma bromli suvda eritiladi.⁹⁴



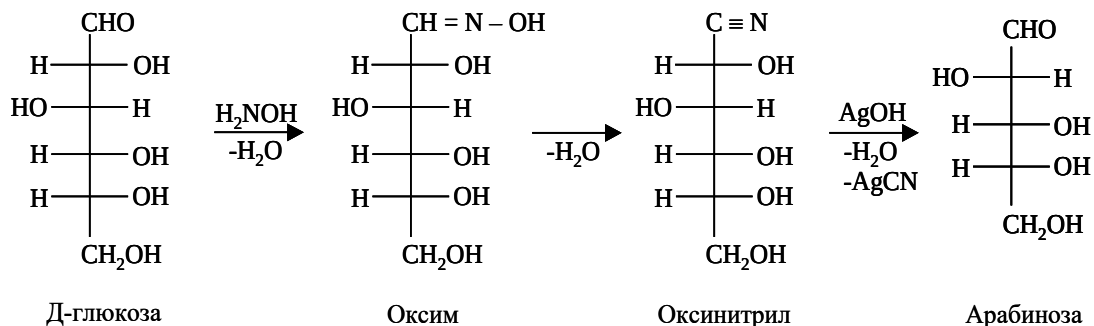
D-Glyukoza

Glyukon kislota(aldol kislota)

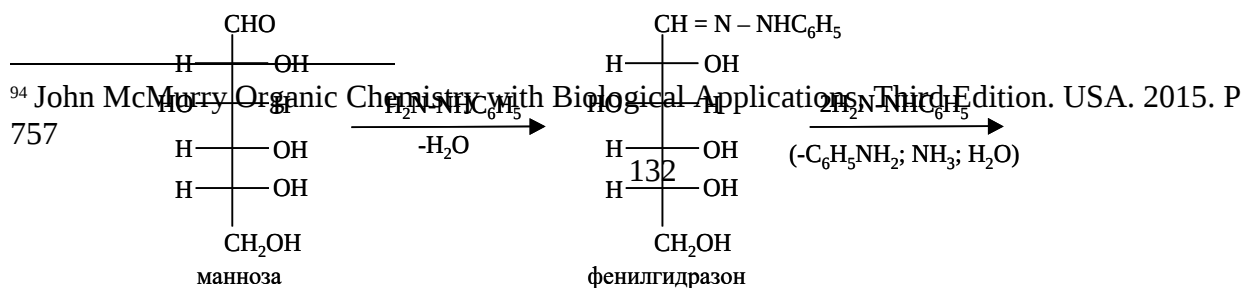
3. **Oksinitril sintezi.** Bu reaksiya yordamida quyi monosaharidlardan yuqori monosaharidlar hosil qilish mumkin. Buni gyulkozadan D-geptoza hosil qilish misolida ko'rib chiqamiz:



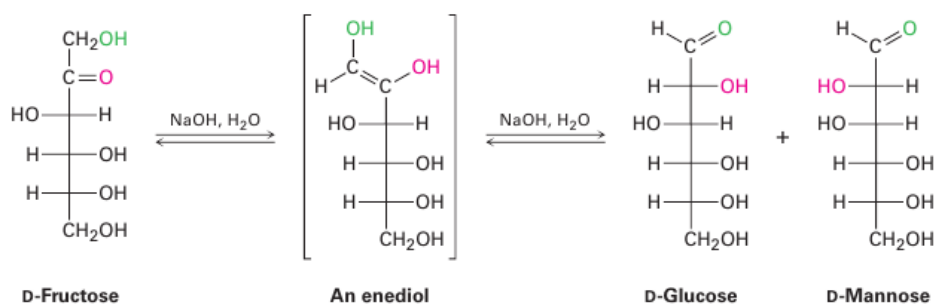
4. **Gidroksiaminnig ta'siri.** Bu reaksiya yordamida yuqori monosaharidlardan quyi monosaharidlarga o'tish mumkin bo'ladi:



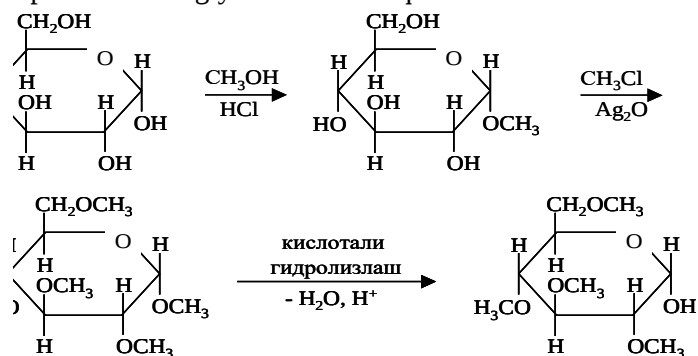
5. **Fenilgidrazin ta'siri.** Bu reaksiya yordamida al'dozalardan ketozalarni hosil qilish mumkin:



6. Ishqorlar ta'siri. Monosaharidlarga ishqorlar ta'sir ettirilganda izomerlanadilar. Masalan, glyukoza ishqor ta'sirida fruktoza va mannozga izomerlanadi⁹⁵:

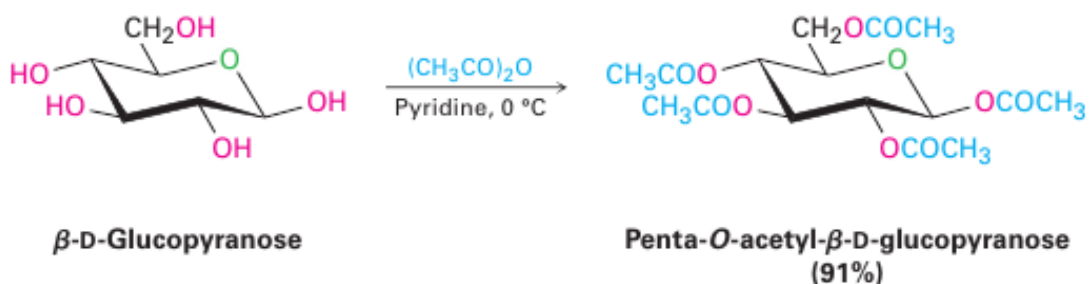


7. Alkillash reaksiyasi. Monosaharidlar alkillanganda ular yarimatsetallar shaklida reaksiyaga kirishadilar, ularga metil spirti bilan xlorid kislotasi aralashmasi ta'sir ettirilganda alkillash glyukozid gidroksili hisobiga boradi. Metil xlorid bilan kumush oksidi aralashmasi ta'sir ettirilganda esa qolgan 4 ta gidrokisl guruhi alkillanadi va pentametil-D-glyukozani hosil qiladi.



8. Glyukozaga sirka angidridi bilan ta'sir ettirilganda pentaatsetilgyukoza hosil bo'ladi:

⁹⁵ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P 758



Glyukoza va fruktoza uzum va boshqa shirin mevalar tarkibida, mannoza esa arpada va apelsin po'chog'ida bo'ladi. Glyukoza va fruktoza muhim ozuqa hisoblanadi.



1. Ketoza va aldozalarni qaysi reaksiyalar yordamida farqlash mumkin?
2. Karbonsuvlarni D- va L- qatorlari bir-biridan nimalar bilan farqlanadi?
3. Fruktozaning piranoza holidagi kimyoviy formulasini yozing.
4. Mutarotatsiya hodisasi nima? 1) D-glyukoza, 2) D-fruktoza, 3) D-ribozalarning siklo-okso tautomer o'zgarishlarining sxemalarini keltiring.
5. Anomerlar deb qanday birikmalarga aytiladi? Anomer uglerod atomini ko'rsating.
6. Nima uchun aldozalar fuksinsulfit kislota bilan ta'sirlashmaydi?
7. Qanday reaksiyalar yordamida D-glyukoza polioksialdegid, D-fruktoza polioksiketon ekanligini tasdiqlash mumkin?
8. Epimerizatsiya tushunchasiga ta'rif bering. D-mannozaning karbonil-endiol tautomeriyasini yozing.
9. Fruktoza nima uchun "kumush ko'zgu" reaksiyasiga kirishadi? Fruktoza ammiak muhitida qanday o'zgarishga uchraydi? Bu jarayon nima deb ataladi? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
 2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
 3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
 5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s
t
u
d
e
n
t
s

o
f

h



17-MAVZU: UGLEVODLAR: OLIGO-VA POLISAXARIDLAR

Reja:

1. Disaxaridlarning va polisaxaridlarning turkumlanishi, nomlanishi.
2. Qaytaruvchan va qaytaruvchan bo'lmagan disaxaridlar.
3. Gomopolisaxaridlar – kraxmal, sellyuloza.

Tayanch soʻz va iboralar

Qaytaruvchan, disaxaridlar, qaytarmas disaxaridlar, invert shakar, polisaharidlar, gomopolisaxarid, sellyuloza, amiloza, amilopektin.

1. Disaxaridlarning va polisaxaridlarning turkumlanishi, nomlanishi

Gidrolizlanganda ikki va undan ortiq monosaxaridlar hosil qiladigan uglevodlar polisaxaridlar deyiladi. Ular ikki xil bo'ladi:

- shakarsimon polisaxaridlar (**oligosaxaridlar**)
- shakarsimon bo'lmagan polisaxaridlar (**yuqori polisaxaridlar**).

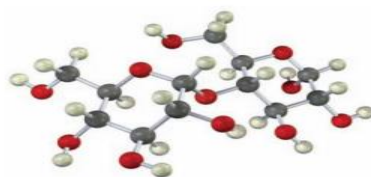
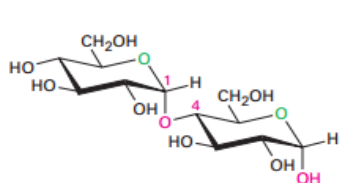
Oligosaxaridlar molekulasi tarkibiga 2 tadan 10 tagacha bo'lgan monosaxaridlar molekulasining qoldig'i kiradi. Bularni di-, tri-, tetra-, penta-, geksamaxaridlar deb ataladi.

Disaxaridlar. Disaxaridlar o'z ichiga anomer uglevod bitta glyukoza atsetal bog' va boshqa bir glyukozada OH gruppasi orasida birorta pozitsiyada joylashadi. Glikazid bog' birinchi glyukozaning C₁ va ikkinchi glyukozaning C₄ dagi OH i orasida ma'lum bir umumiy bog'dir. SHuningdek bog' 1-4 bog'lanish deb nomlanadi. Glikazid bog' anomerik karbonga yoki boshqasiga tegishli bo'ladi.

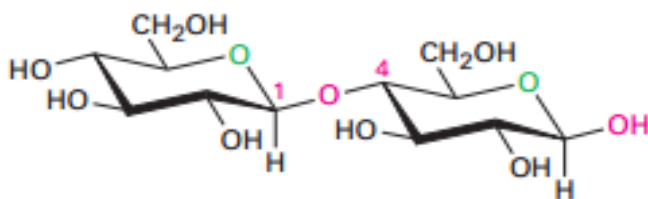
Gomopolisaxaridlar (**kraxmal, glikogen, inulin, sellyuloza**) gidrolizlanganda faqat bir xil monosaxaridlarni hosil qiladi. **Geteropolisaxaridlar** (**xondroitinsulfat, geparin, gialuron kislota**) esa gidrolizlanganda har xil monosaxaridlarni hosil qiladi.

2. Qaytaruvchan va qaytaruvchan bo'lmagan disaxaridlar

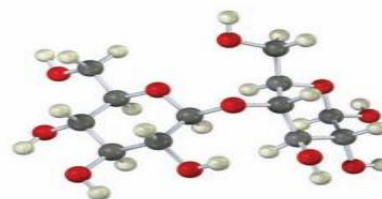
Maltoza va sellobioza Maltoza disaxaridi kraxmalning enzim-katalizli gidrolizdan olinadi, ikkita α D-glukopiranoza bo'laklarining 1→4 glikazid bog' orqali qo'shilishidan hosil bo'lgan. Sellobioza disaxaridi sellulozaning qisman qidrolizidan hosil bo'ladi, ikkita β D-glukopiranoza bo'laklarining 1→4 glikazid bog' orqali qo'shilishidan hosil bo'lgan.⁹⁶



maltoza

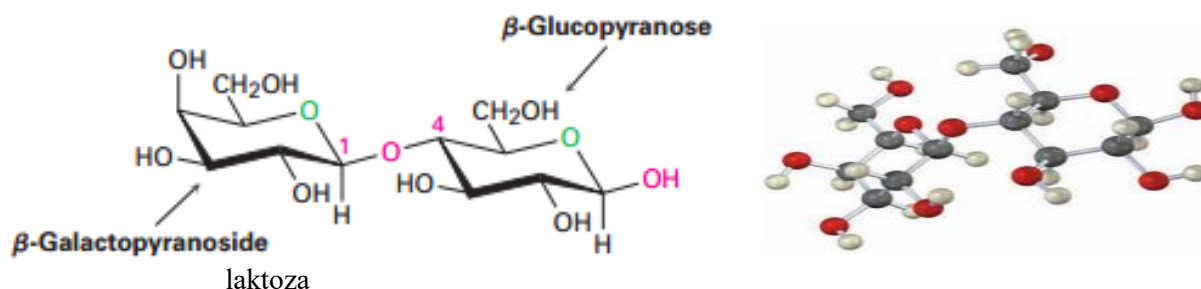


sellobioza



⁹⁶ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015. P. 763

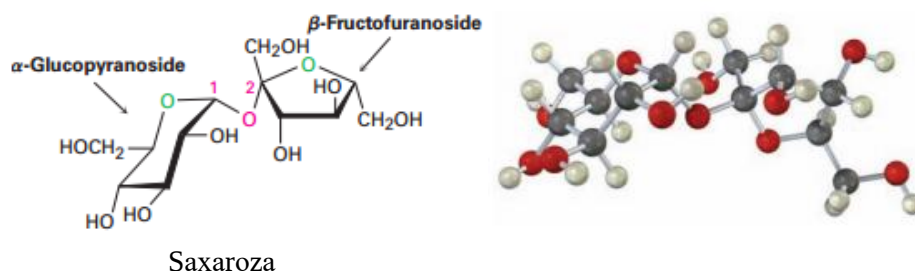
Laktoza. Laktoza disaxaridi nafaqat inson sutida balki sigirlarning sutida xam xosil bo'ladi. Keng qo'llaniladigan pishirilgan va tijorat qilinadigan sut formulasi go'daklar uchun. Maltoza va sellabioza bir biriga isomer, laktozaning shakari kam. Bu namuna o'zgarishka uchragan va α - β -(1 $\rightarrow$ 4) glikazid bog' bor. Maltoza va sellabiozaga o'xshamagan, qolaversa, laktoza o'z ichiga ikkita turli monosaxaridlarni oladi- D-glukoza va D galaktoza α - β -(1 $\rightarrow$ 4) glikazid bog' orqali galaktozaning C1 va glukozaning C4 lari birlashadi.



Saxaroza. Shakar tabiati shakarqamish (20% saxarozaning massasi) yoki qand lavlagi (15% massasi) va aralashmalardan tozalangan tabiatli bo'ladi, xamma don shakari saxarozadir. Saxaroza disaxaridi gidrolozidan 1 ekvivalent glukoza va 1 ekvivalent fruktoza xosil bo'ladi.

Bir qancha xasharotlar shuningdek asalari o'zida enzim saqlaydi. Asal eng muhim glukoza, fruktoza va saxarozaning aralashmasidir.

Boshqa disaxaridlarga o'xshamaydi, saxarozada shakar miqdori kam emas va u yarimatsetal emas va glukoza va fruktoza xar ikkisi glikazidga mos keladi. Odatda ikkita shakar glikazid bog' anomerik uglevod va shakar orasida birlashadi.⁹⁷



2 ta monosaxarid qoldig'i bo'lib, u gidrolizga uchraganda 2 ta monosaxarid hosil bo'ladi. M-n, saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza monosaxaridlari hosil bo'ladi. Monosaxaridlar aldegidlar yoki ketonlar hamda spirtlarning kimyoviy xossalari o'zida namoyon qiladi. Disaxaridlar esa ko'p atomli spirtlarga o'xshash xossalarga ega.

Shakarsimon bo'lmagan polisaxaridlar avvalo suvda chin eritma hosil qilmaydi, erisa ham kolloid eritma beradi.

Saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza hosil qiladi.

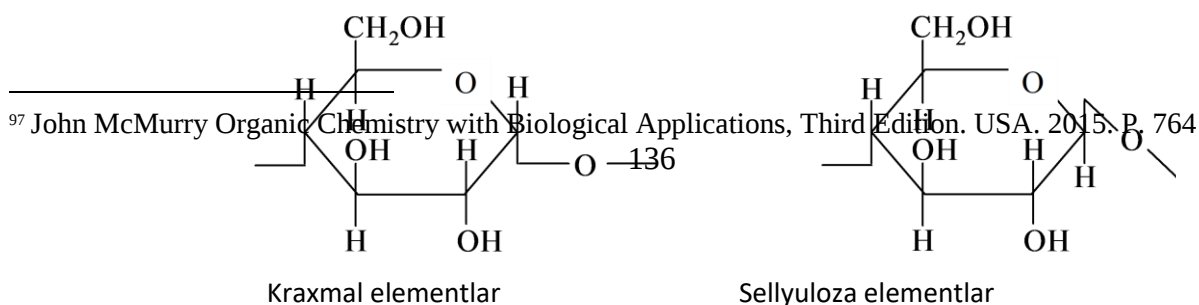
O'ngga buruvchi saxaroza gidrolizlanganda burish burchagini o'zgartiradi va chapga buruvchi fruktoza va o'ngga buruvchi glyukoza aralashmasi hosil bo'ladi. Bu xodisaga inversiya deyiladi. Hosil bo'lgan aralashmani esa – sun'iy asal yoki invert shakar deyiladi. Inversiya katalizatori bo'lib fermentlar va kislotalar xizmat qiladi.

A. Shakarga o'xshamagan polisaharidlar

Shakarga o'xshamagan disaharidlardan kraxmal va tsellyuloza tabiatda keng tarqalgan. Ular glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan. Polisaharidlarning molekulasini hosil bo'lishida glyukozid va uglevodorodlardagi gidroksil guruhlari ishtirok etadi. Ayrim hollarda oltinchi gidroksil ham qatnashishi mumkin.

3. Gomopolisaxaridlar – kraxmal, selluloza.

Kraxmal va tsellyuloza $(C_6H_{10}O_5)_n$ yoki $[C_6H_7O_2(OH)_3]$ umumiy formula bilan ifodalanadi.

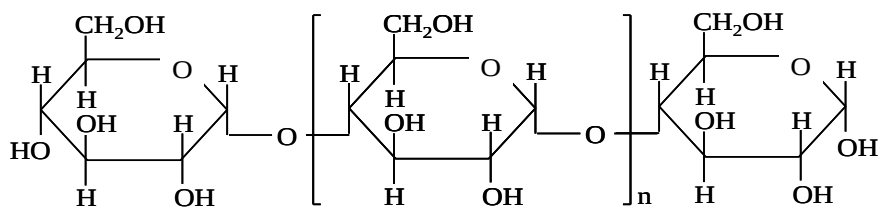


⁹⁷ John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition, USA, 2015, p. 764

Kraxmal o'simliklar (kartoshka, don mahsulotlari va boshqalar) da yig'ilgan. Texnikada kartoshkadan olinadi. Oq kukun modda. Qaytaruvchanlik hususiyatiga ega emas. Kraxmal gidrolizlanganda eriydigan kraxmal dekstrinlar mal'toza hosil bo'ladi. Katalizator sifatida solood fermenti ishlatilsa mal'toza, sulfat kislota ishlatilsa glyukozaga gidrolizlanadi.

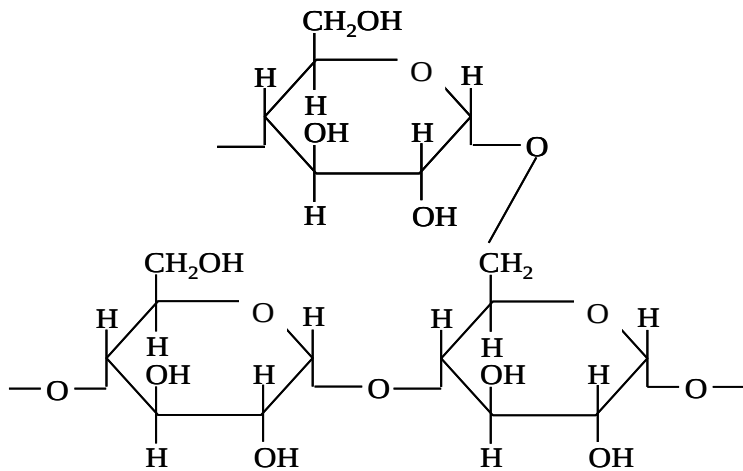
Kraxmal ikkita polisaharid – amiloza (20 – 30%) va amilopektin (70 – 80%) dan tashkil topgan.

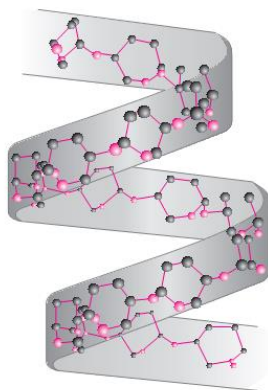
Amiloza 1,4-bog' bilan bog'langan bir necha yuz glyukoza qoldig'idan tashkil topgan va tarmoqlangan emas:



Amilopektin yuksak daragada tarmoqlangan molekula bo'lib, 20 dan 25 tacha α -1,4-bog' bilan bog'langan glyukoza qoldig'idan tashkil topgan, ayrim zanjirlari α -1,6-bog'lar bilan bog'langan.

Amilopektin molekulasining tuzilishi.



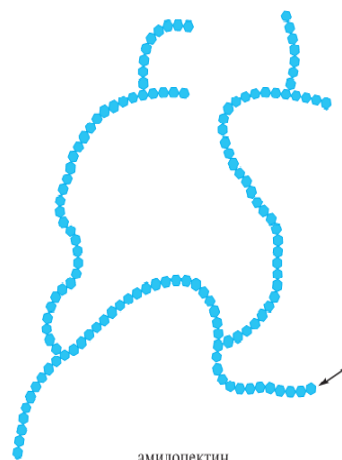


амилоза

Kraxmal oziq-ovkat mahsulotlari tarkibiga kiradi. tayyorlashda, glyukoza olishda ishlatiladi.

Sellyuloza. Sellyuloza tabiatda keng tarqalgan. to'qimlari tsellyulozadan tashkil topgan. Paxta, fil'tr tarkibida 96% gacha tsellyuloza bo'ladi. Yog'ochning qismini tsellyuloza va lignin tashkil etadi:

Sellyuloza esa yog'ochning tarkibiy qismi bo'lib, glyukozaqoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar

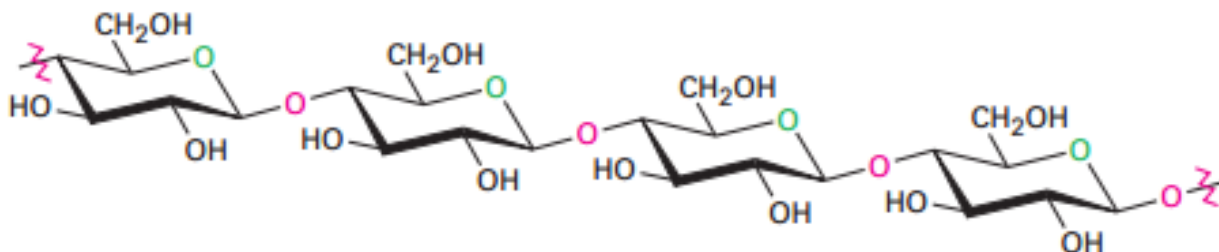


амилопектин

Elimlar

O'simlik
qog'oz
asosiy

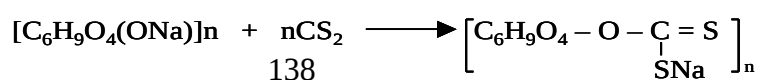
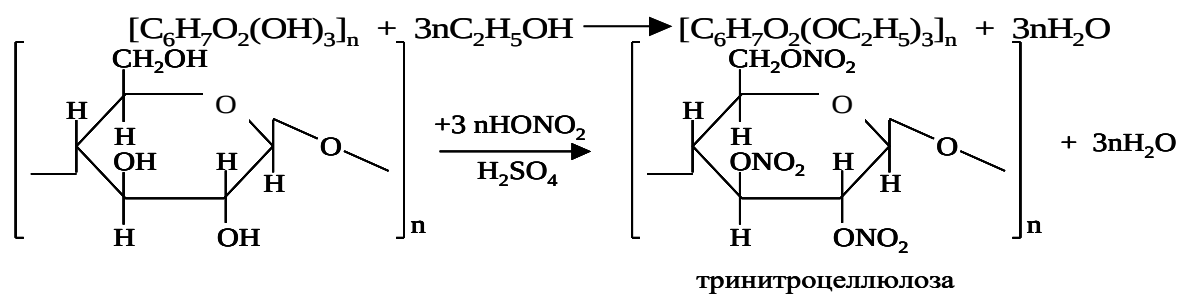
u β -D-
birikmadir.

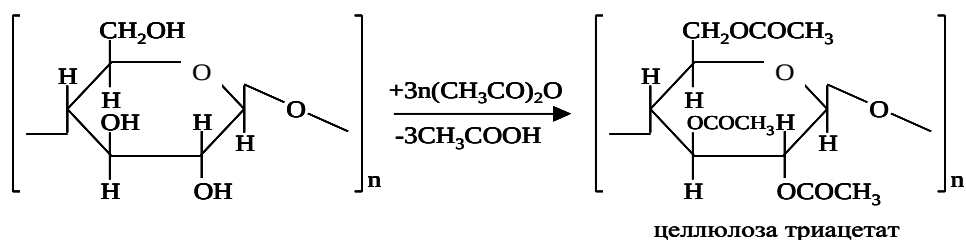


Sellyuloza gidrolizlanganda oraliq mahsulot orqali glyukoza hosil bo'ladi.

Sellyuloza Shveytser reaktivi (mis oksidining ammiakdagi eritmasi)da, rux xloridning to'yinmagan eritmasida, kontsentrlangan sulfat kislotada eriydi.

Sellyulozadagi bir, ikki yoki uch gidroksil guruhini turli funksional' guruhlariga almashtirib uning efirlarini, nitrotsellyuloza, atsetat tsellyuloza va tsellyuloza ksantogenatini hosil qilish mumkin:





Tirnitrosellyuloza tutuinsiz porox tayyorlashda, dinitro- va nitro tsellyulozalar (koloksilin) esa nitrolaklar tayyorlashda, koloksilin bilan kanfora aralashmasi (1/3 nisbatda) tselluloid deb atalib, kinolentalar, qo'g'irchoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Shuning uchun tsellyuloza xalq xo'jaligida katta ahamiyatga egadir.



1. Karbonsuvlarning tirik organizmlar hayotiy faoliyatidagi roli nimalardan iborat?
2. Ketoza va al'dozalarni qaysi Reaksiyalar yordamida farqlash mumkin?
3. Karbonsuvlarni D- va L- qatorlari bir-biridan nimalar bilan farqlanadi?
4. Fruktozaning piranoza holidagi kimyoviy formulasini yozing.
5. Disaharidlar kimyoviy xossalriga qarab qanday sinflarga bo'linadi? Misollar keltiring.
6. Polisaharidlar tarkibiga qarab qanday sinflarga bo'linadi?
7. Atsetiltseulyuloza va uni ishlab chiqarish haqida nimalar bilasiz?
8. Pektin moddalar haqida nimalar bilasiz?



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.
- hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s
t
u
d
e
n
t
s

o
f

h
i



18-MAVZU: LIPIDLAR⁹⁸

Reja:

1. Alifatik terpenlar.
2. Ochiq zanjirli terpenlar
3. Siklik terpenlar.

Tayanch soʻz va iboralar

Terpenlar, seskviterpenlar, diterpenlar, triterpenlar, politerpenlar, atirgul moyi, alifatik, monosiklik, bisiklik terpenlar, mirtsen, atsimen, geraniol spirt, linalool spirt, tsitral, ionon, limonen, tsimol, mentan, terpin, mentol, karan, pinan, kamfan, kanifol, borneol spirt, karotinoidlar, likopin, vitamin A.

1. Alifatik terpenlar

Alisiklik birikmalar qatoriga terpenlar deb ataluvchi tabiiy birikmalarning katta guruhi mansubdir. Bu guruh uglevodorodlari $(C_5H_8)_n$ umumiy formula bilan ifodalanadigan moddalarni terpenlar, $C_{15}H_{24}$ - seskviterpenlar, $C_{20}H_{32}$ - diterpenlar, $C_{30}H_{48}$ - triterpenlar, $C_{40}H_{64}$ - tetraterpenlar deb ataladi va x.k. Bu moddalarni barchasi «izopren qoidasi» boʻyicha tuzilgan boʻlib, har qaysi birikma molekulasini n ta izopren boʻlagidan tashkil topgan deb qarash mumkin.

Terpen uglevodorodlaridan ularning hosilalari – spirtlar, karbonil birikmalar va boshqalar hosil qilinishi mumkin.

Terpenlar, seskviterpenlar va diterpenlar oʻsimlik efiri mumlarining asosiy qismini tashkil etadilar. Triterpenlar sanoat tarkibida, tetraterpenlar esa tabiatda koʻp uchraydigan karotinoidlar tarkibida boʻladi.

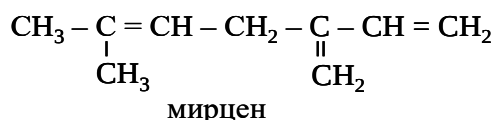
Tuzilishiga koʻra hamda molekulasidagi sikllarning soniga koʻra terpenlar toʻrt guruhga boʻlinadilar:

- 1) *ochiq zanjirli terpenlar (molekulasida ikkita yoki uchta qoʻshbogʻ boʻladi);*
- 2) *bir halqali terpenlar (molekulasida bitta halqa va ikkita qoʻshbogʻ boʻladi);*
- 3) *ikki halqali terpenlar (molekulasida ikkita halqa va bitta qoʻshbogʻ boʻladi);*
- 4) *uch halqali terpenlar (molekulasida uchta halqa boʻladi)*

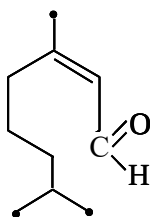
Terpenlar tabiatda ignabargli daraxtlarning sharbati va qatronida, shuningdek, qator oʻsimliklarning efir moylarida uchraydi. Efir moylari kimyoviy gihatidan bir xil emas. Efir moylari tarkibida terpenlar bilan bir qatorda spirtlar, aldegid, keton va boshqa organik birikmalar ham mavjud boʻladi.

2. Ochiq zanjirli terpenlar

Ochiq zanjirli terpenlarga xmel moyida uchraydigan mirtsen, atirgul moyida uchraydigan geraniol spirt, marvaridgul hidini eslatadigan linalool spirt, evkalipt moyida boʻladigan tsitral' va boshqalar misol boʻladi:

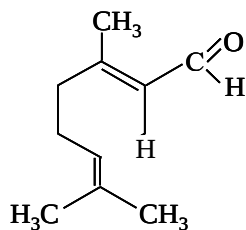


Sitral $C_{10}H_{16}O$ – asiklik monoterpen boʻlib, uning uglerod skleti «boshi», «dumiga» tipi boʻyicha birikkan ikkita izopren qoldigʻidan tuzilgan:

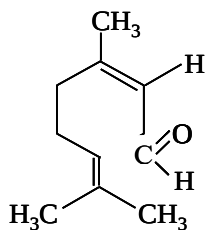


⁹⁸ Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. – Харьков, 2007.-стр.733

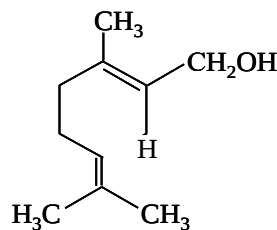
Sitral' ko'pchilik efir moylarida uchraydi. U, ayniqsa, limon moyida ko'p miqdorda bo'ladi. Tsitral' uchun geometrik izomeriya mavjud bo'lib, uning ikkita π -diastereoizomeri – tsital' va vitral' ma'lumdir.



цитрал а, гераниаль
(транс-изомер)



цитрал в, неаль
(цис-изомер)

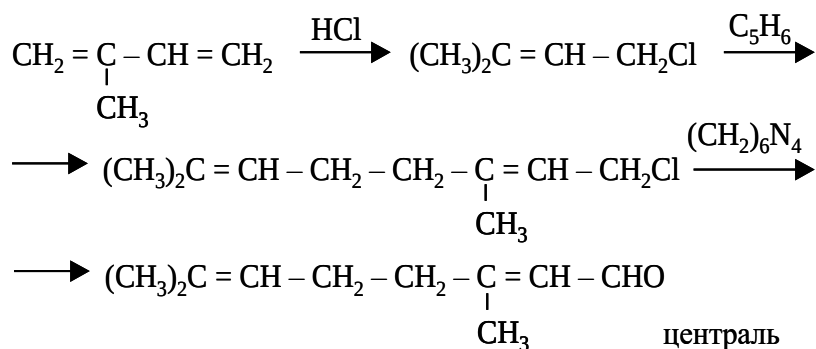


гераниол спирти

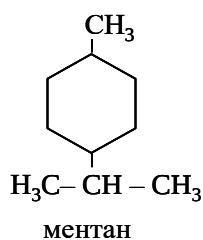
Sitral' geraniol spirting oksidlanish mahsuloti hisoblanadi. Tsitral' o'tkir limon xidli moy bo'lib, tibbiyotda ko'z kasalliklarini davolashda, og'riqni qoldiruvchi va yallig'lanishni davolovchi vosita sifatida qo'llaniladi. Undan tashqari, u parfumeriyada keng ishlatiladi. U darmondorini olishda dastlabki modda bo'lib xizmat qiladi.

Keyingi yillarda tsitralni sintetik usulda olish yo'llari yaratildi. Bu usullardan seskvi va, umuman, politerpenlar olishning eng oddiyisi izoprenni uning gidroxloridi bilan telomerlash Reaksiyasi hisoblanadi.

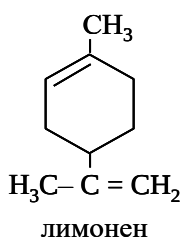
Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



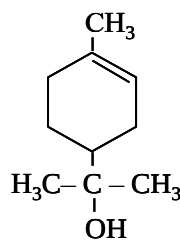
Bir halqali terpenlarni mentanning hosilasi deb qarash mumkin. Shuning uchun ularni mentan qator terpenlari deb ataladi:



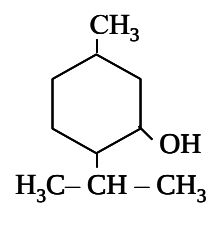
ментан



лимонен



α -терпинеол



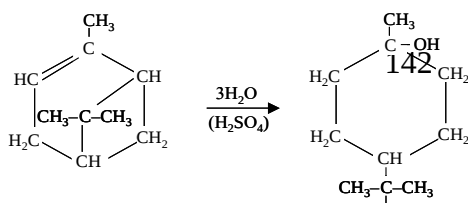
ментол

Bu guruh terpenlaridan tabiatda limonon uglevodorodi, terpiyel va mentol spirtlari keng tarqalgan.

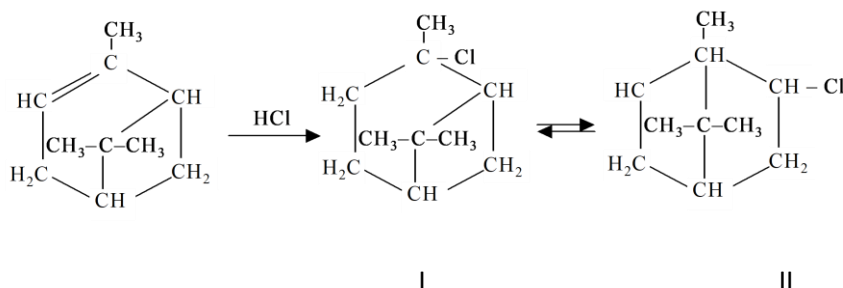
Linonen molekulasida ikkita qo'sh bog' bo'lib, ulardan biri halqadir. Birinchi qo'sh bog' birinchi va ikkinchi uglerod atomlari orasida, ikkinchisi esa yon zanjirda goylashgan.

Limolening tuzilishi rus olimi **E.E. Vagner** tomonidan aniqlanilgan. Limolen molekulasida bitta xirallik markazi bor. Shuning uchun u bir guft enantiomerlar ko'rinishida uchraydi. (+) limonen apel'sin, sel'derey va zira moyida, (-) limolen esa limon va archa moyida uchraydi. Ratsemat limolen dipenten deb atalib, uni olish uchun ikki molekula izoprenni 300⁰S katalizator ustidan o'tkaziladi.

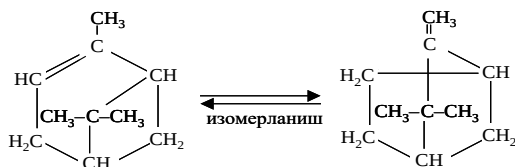
Dipenten platina yoki palladiy katalizatorligida disproportsiyalanganda aroiatik uglevodorod – tsinolin, shu katalizatorlar ishtirokida gidrogenlanganda esa mentanni hosil qiladi.



2. Pinenga past haroratda vodorod xlorid bilan ta'sir etilganda juda ham beqaror bo'lgan pinengidroxlorid (I) hosil bo'ladi. U oddiy haroratda borxilxloridga (II) o'tadi:

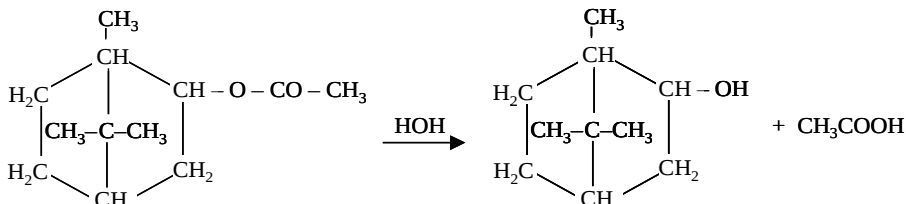


3. Pinen bug'i katalizator ustidan o'tkazilganda kamfen hosil qilib izomerlanadi:

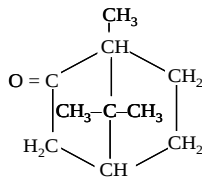


Kamfan guruhiga kiruvchi ikki halqali terpenlarning muhim vakili borneol spirti hisoblanadi. Borneolni kamfora daraxti efiri moyidan olinadi.

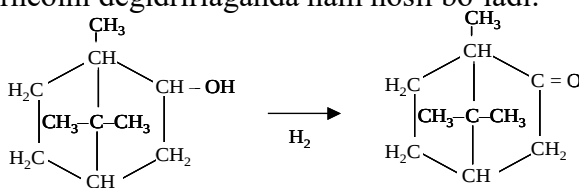
Paxta daraxti moyida bornilatsetat (I) bo'ladi. Uni gidrolizlab borneol (II) olinadi.



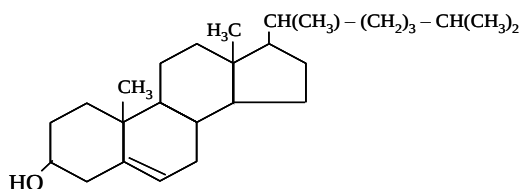
Kamfora. Kimyoviy gihatdan kamforaning kislorodli hosilasi – ikki halqali ketondir:



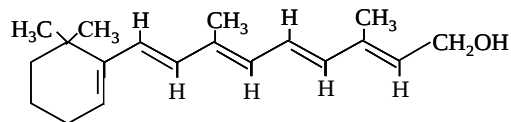
Kamfora – 179⁰C da suyuqlanadigan kristall modda. O'ziga xos xidga ega. Skipidarlardan olinishi mumkin. Borneolni degidirlaganda ham hosil bo'ladi:



Kimyoviy o'zgarishlar vaqtida Kamfora ketonlar xossalarini takrorlaydi. Kamfora tselluloid ishlab chiqarishda, poroxlarga barqarorlovchi qo'shimcha sifatida va tibbiyotda ishlatiladi.

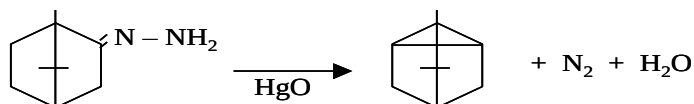


4. Diterpenlar. Diterpenlarga A₁ darmondori yoki retinol misol bo'ladi. A₁ darmondori o'sish, rivoglanish darmondorisi hisoblanadi. Tabiiy A₁ darmondorining yon zanjiri boshidan oxirigacha transkonfiguratsiyaga ega:

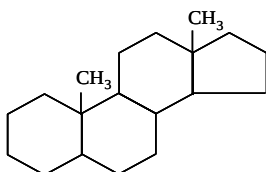


A₁ darmondori o'simliklarda tayyor holda saqlanmaydi. U sutda, saryog'da, tuxim sarig'ida, ayniqsa baliq moyida va hayvonlar gigarida ko'p miqdorda bo'ladi. Toza A₁ darmondori moylarda oson eriydigan, sariq rangli kristall modda. Ovqatda A₁ darmondori etishmaganda organizmning o'sishi, rivoglanishi to'xtaydi, kishi vazni kamayib ketadi, ko'zning muguz pardasi – eng ustki tiniq pardasi qovgirab qoladi, kasalliklarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati susayadi. A₁ darmondori etishmaganda shabko'rlik boshalanadi.

5. Triterpenlar. Triterpenlarga trisiklen misol bo'ladi. Trisiklen kamfora gidrozonini oksidlash orqali hosil qilinadi:



6. Steroidlar. Steroidlar quyidagi keltirilgan polisiklik sistemaning hosilalari bo'lib, ularga xolesterin, o't kislotalari, xinriy gormonlari, adenokortinoid gormonlar, D darmondori va ayrim yurak zaharlari misol bo'ladi.



Steroidlarni nomlash uchun ma'lum qoidalar ishlab chiqarilgan bo'lib, ular biokimyo kursida o'rganiladi.

Xolesterin barcha xonzotlarning to'qimalarida, ayniqsa nerv to'qimalarida ko'p miqdorda uchraydi. Xolesterin biologik membranalar tarkibiga kiradi. U birinchi marta o't toshidan agratib olingan (**grekcha chole – o't degan ma'noni anglatadi**).

O't toshi xolesteringa ayniqsa boy bo'ladi. Xolesterin molekulasida 8 ta xirallik markazi bo'lib, uning 2⁸=256 ta stereoizomerlari bo'lishi mumkin. Ulardan faqat bittasi tabiiy xolesterindir. Xolesterin o't kislotalari va ginsiy gormonlar biosintezida oraliq modda bo'lib xizmat qiladi. Qonnig tarkibida xolesterinmiqdori ko'payishi arterosklerozning boshlanayotganligidan dalolat beradi.

D darmondori. Raxmit kasalligining rivoglanishi oldini oladigan, tuzilishi gihatdan bir-biriga yaqin bo'lgan bir necha moddalar bo'lib, ular D₂ darmondori guruhiga biriktirilgan. D₂ darmondori eng ahamiyatli bo'lib, tibbiyotda keng qo'llaniladi. D₂ darmondori sutda, saryog'da, tuxum sarig'ida, ayniqsa baliq moyida eng ko'p bo'ladi. Uni ergosteriyaga ul'trabinafsha nurlar ta'siri ettirib olish mumkin. Shuning uchun inson terisi ul'trabinafsha nurlar bilan nurlanganda ham undagi ergosterin D₂ darmondoriga yoki unga yaqin moddalarga aylanadi deb faraz qilinadi.



1. Qanday birikmalar terpenlar deyiladi?
2. Alifatik terpenlarga qanday birikmalar kiradi va ular qaerlarda ishlatiladi?
3. Monosiklik terpenlar asosan qanday birikma hosilasi deb qaraladi?
4. Monosiklik terpenlarga qanday birikmalar kiradi?
5. Bisiklik terpenlar qanday guruhlariga bo`linadi?
6. Karotinoidlar nima? Ularning oddiy vakillariga qanday birikmalar kiradi va qaerlarda uchraydi?
7. Karotinlarning likopin molekulasidan farqi nima?



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.

h
bernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*
ix V.P., Zimenkovskiy B.S., Gritsenko I.S. *Organicheskaya ximiya*. – Xarkov, 2007. – 776 b.

t
u
d
e
n
t
s

o
f

h
i
g
h
e
r

s
c
h
o
o
l
s

/

e
d
i
t
e
l



LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI MAZMUNI

1-laboratoriya mashg'uloti

Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash qoidalari. Kimyoviy idishlar va asboblari.

Darsning maqsadi: Talabalarni organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash qoidalari bilan hamda kimyoviy idishlar va asboblari bilan tanishtirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning ohirida talaba bilishi kerak:

1. organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etishning asosiy qoidalarini;
2. kimyo laboratoriyasida ishlash tartib qoidalarini;
3. texnika xavfsizligi bo'yicha umumiy qoidalarini;
4. birinchi yordam ko'rsatish choralarini;
5. organik kimyo laboratoriyasida ishlayotgan kimyoviy idish va asboblarni.

Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash qoidalari

Organik kimyo – bu tajribalar o'tkazish katta ahamiyatga ega bo'lgan kimyo fanlaridan biridir. Ma'lumki, hozirgi davrgacha bo'lgan kimyo bo'yicha bilimlar olib borilgan eksperimentlar va analiz natijasida olingan. Lekin organik birikmalar bilan tajriba olib borilayotganda juda ehtiyotkorlik va diqqat e'tibor talab etiladi. Bunda organik moddalarning o'ziga hos xossalarini (uchuvchanligi, zaharligi, tez alanganishi, o'z-o'zidan yonib ketishi) hisobga olish kerak.

Organik kimyo bo'yicha laboratoriya ishini bajarishda laboratoriyada o'rnatilgan ish tartibi quyida keltirilgan ehtiyotkorlik choralariga qat'iy rioya qilishi kerak.

1. Laboratoriya ishlarini bajarishga texnika xavfsizligi bo'yicha instruktaj o'tgan va "Laboratoriya ishlarini bajarishda ehtiyotkorlik choralarini" bo'limini o'zlashtirgan, kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalarini o'rgangan talabalarga ruxsat etiladi.

2. Laboratoriya ishiga tayyorgarlik ko'rayotganda talaba quyodagilarni bajara olishi lozim:

- laboratoriya ishiga taalluqli darslik, ma'ruza konspektlari, nazariy materiallar bilan tanishgan bo'lishi;
- mavzu bo'yicha berilgan mashqlar va topshiriqlarga yozma ravishda ishchi daftarida javob yozgan bo'lishi;

- laboratoriya ishini bajarish uslubi bilan diqqat bilan tanishgan va avvaldan quyida keltirilgan bayonnomani to'ldirgan bo'lishi (kuzatilgan hodisalar, hulosalar esa ishni bajarib bo'lgandan so'ng to'ldiriladi).

Vaqtini tejash, laboratoriya ishini aniq, tushunib amalga oshirish uchun uyda laboratoriya ishi uchun chop etilgan darslikdan foydalanib amaliy ish bayonining 1,2,3,4 bandlari to'latib kelinadi.

Laboratoriya ishini rasmiylashtirish bayonnomasi

(daftarni butun eni bo'yicha yoziladi)

№	Tajribaning nomi	Reaksiya tenglamasining sxemasi	Reaksiya sharoiti	Tajribada kuzatilgan natija	Xulosa
1	2	3	4	5	6

3. Talabani mazkur fan bo'yicha fakultet, guruh, talaba ismi, sharifi, fan nomi ko'rsatilgan ishchi daftari bo'lishi kerak.

4. Barcha laboratoriya ishlari kichik guruhlarda, o'qituvchi kuzatuvda talabalar tomonidan bajariladi.

5. Laboratoriya ishlari ehtiyotkorlik bilan berilgan bayon bo'yicha bajarilishi kerak.

6. Laboratoriya ishini tugatgandan so'ng ish stolini tartibga keltirish, artish, reaktivlarni o'z joyiga qo'yish, idishlarni yuvish talab etiladi.

Organik kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalar

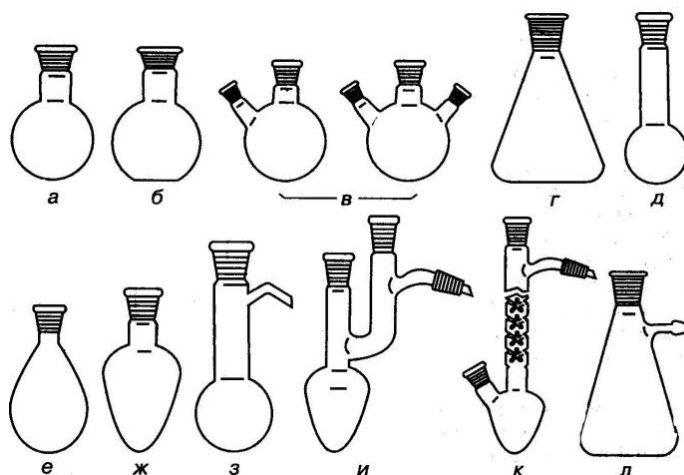
Organik moddalar zaharligi, oson alangalanuvchanligi, o'tkir hidliligi va portlovchi xususiyatga egaligi, mexanik ta'sirlarga chidamsizligi bilan anorganik moddalardan keskin farq qiladi. Shuning uchun organik kimyo laboratoriyasida amaliy mashg'ulot darsini o'tkazishdan oldin har bir talaba bilan texnika va yong'in xavfsizliklari bo'yicha instruktaj o'tkaziladi.

1. Kimyo laboratoriyasida tajribani bajarishda ikki va undan ortiq kishilar ishlashi kerak.
2. Amaliy ishni amalga oshirishdan avval kimyoviy idishlarni, tajriba bajarish texnikasini, reagentlarning xossalari va elektr, gaz asboblari ishlatishni bilish kerak.
3. Laboratoriyada xalatsiz va sochiqsiz ishlash mumkin emas.
4. Laboratoriyada ishlaydigan har bir kishi yong'in o'chiruvchi asboblarning turar joyini, ulardan foydalanishni bilishi kerak.
5. Laboratoriyada ishlaganda ozodalikka, batartiblikka, xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish kerak.
6. Laboratoriyada ishlaganda chekish, kimyoviy idishdan suv ichish va ovqatlanish mumkin emas.
7. Tajribani bajarishdan avval uni qanday bajarishni bilish (yozma bayonini o'qib chiqish), unda foydalaniladigan reaktivlar xossalari yaxshi bilish kerak.
8. Tajribani boshlashdan avval reaktivlar solingan idishlardagi yozuvlarga e'tibor berish kerak. Yozuvi yo'q (nomi keltirilmagan) reaktivlar bilan ishlamaslik kerak.
9. Oson alangalanadigan o'tkir hidli suyuqliklar, zaharli moddalar, konzentrlangan kislotalar, ishqorlar bilan tajribalarni hamda reaksiya natijasida gaz moddalar hosil bo'ladigan tajribalarni mo'rili shkafda o'tkazish kerak.
10. Tez alangalanuvchi – spirt, efir, benzol, toluol va boshqa suyuqliklarni ochiq alangada qizdirish, alanga yaqinida saqlash ruxsat etilmaydi. Ularni suv va qum hammomlarida yoki maxsus plitalardagina qizdirish mumkin.
11. Idishdagi suyuqlik tasodifan alangalanib ketgan taqdirda, avvalo qizdirish manbaini o'chirish, so'ngra alanga ustiga sochiq yoki qum sepish kerak. Alangani suv bilan o'chirish mumkin emas, chunki organik erituvchilar suvdan engil va suv yuzasiga qalqib chiqadi, natijada alanga soxasi yanada kengayadi. Faqat suv bilan aralashadigan moddalar (spirt, atseton) suv bilan o'chiriladi. Agar ishlayotgan kishining kiyimi yonsa, darhol asbest adyol yoki qalin mato bilan o'rash lozim.
12. Probirkadagi moddani qizdirayotganda, probirkani shtativga qiya qilib o'rnatish va yuqoridan pastga qarab asta-sekin qizdirish kerak. Bunda probirkaning og'zi ishlayotgan kishidan va atrofdagilardan boshqa tomonga qarashi kerak. Natriy metali bilan ishlaganda avval natriy metali o'tkir, quruq pichoq bilan filtr qog'oz ustida kesiladi, so'ngra metall quruq probirkaga (yoki idishga) solinib, tajriba o'tkaziladi. Aks holda natriy tez alangalanib ketadi.
13. Konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda kislotani suvga tomchilatib, aralashtirib turgan holda qo'shish kerak, aks holda kislota sachrab, portlashi mumkin.
14. Laboratoriyada gaz gorelkasi va elektr asboblari nazoratsiz qoldirish mumkin emas.
15. Ishni tugatgach, ish joyini tartibga keltirish, idishlarni yuvib joyiga qo'yish; elektr, gaz asboblari o'chirish, ish stolini artib, tozalab qo'yish zarur.

Kimyoviy idishlar va organik kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan kimyoviy va boshqa asbobl

Asosiy laboratoriya kimyoviy idishlariga kolbalar, stakanlar, probirkalar, kosachalar, voronkalar, sovitgichlar, deflegmatorlar va boshqa turli xil idishlar kiradi. Kimyoviy idishlar har xil markadagi shishadan tayyorlanadi. Bu idishlar reagentlarga va issiqqa chidamlilik bo'lgan shishalardan ishlanadi.

Kolbalar hajmiga, shakliga ko'ra har xil bo'ladi (rasm.1):

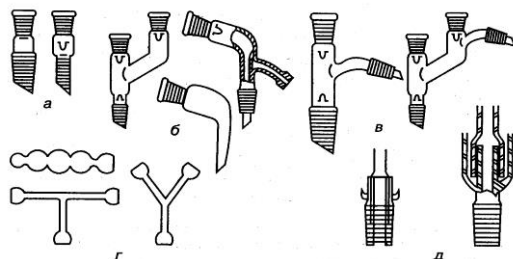


Rasm 1. a) yumaloq tubli, b) yassi tubli, v) 2 yoki 3 bo'g'izli, g) konussimon kolba (Erlenmeyer kolbasi), d) K'yeldal kolbasi, e) noksimon kolba, j) o'tkir tubli kolba, z) Vyurts kolbasi (haydash kolbasi), i) o'tkir tubli (haydash uchun) Klyayzen kolbasi, k) Favorskiy kolbasi, l) Bunzen kolbasi.

Yumaloq tubli kolbalar yuqori haroratda, atmosfera bosimida va vakuumda haydash uchun mo'ljallangan. Ikki va undan ortiq bo'g'izli kolbalar sintez olib borish uchun ishlatiladi va bunda bir vaqtda aralashtirgich, sovitgich, termometrlardan foydalanish mumkin.

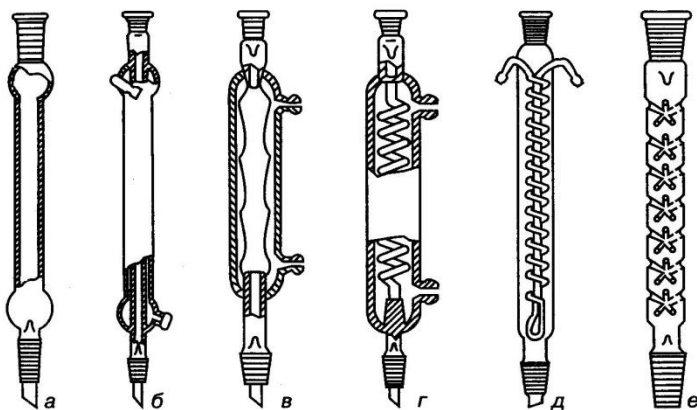
Yassi tubli kolbalar esa atmosfera bosimida eritmalar tayyorlash, suyuqliklarni saqlash uchun ishlatiladi.

Ba'zan reaksiyalarni olib borishda ikki, uch va hatto to'rt bo'g'izli kolbalar ham ishlatiladi. Ikki va uch bo'g'izli kolbalar bo'lmagan holda murakkab moslama tuzishga to'g'ri kelsa, unda oddiy yumaloq tubli kolbalar bilan sovitgichlarga turli **nasadkalar, forshoslar, allonjlar** o'rnatib ishlatiladi (rasm 2).



Rasm 2. a) ulash muftalari
b) allonjlar,
v) nasadkalar,
g) ulash trubkalari,
d) zatvorlar

Ko'pincha, biror reaksiyani olib borishda va moddalarni tozalashda yengil uchuvchan organik erituvchilarni qizdirishga to'g'ri keladi. Bunday hollarda erituvchi uchib ketmasligi uchun **sovitgichlardan** foydalaniladi. Sovitgichlar suyuqlik bug'larini kondensatlash uchun ishlatiladi, ular ikki xil bo'ladi: havo sovitgichlari, suv sovitgichlari (rasm 3).



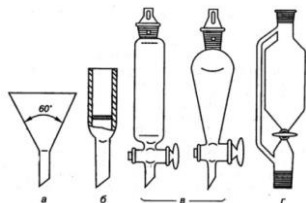
Rasm 3. Sovitgichlar: a) havoli, b) Libix sovitgichi, v) sharsimon, g) spiralsimon, d) Dimrot sovitgichi va e) deflegmator

Suyuqlik bug'lari havo yordamida kondensatlansa, bu havo sovitgichi, agar suv oqimi yordamida kondensatlansa – suv sovitgichi deyiladi.

Qaynash harorati 150°C dan yuqori bo'lgan suyuqliklar uchun havo sovitgichlari, qaynash harorati 150°C dan past bo'lgan moddalar uchun Libix sovitgichlari ishlatiladi.

Kimyo laboratoriyasida **deflegmator**lar ham ishlatiladi. Ular suyuq aralashmalarni bir marta haydashda tez va oson bir-biridan ajratib olish imkonini beradi (rasm 3, e).

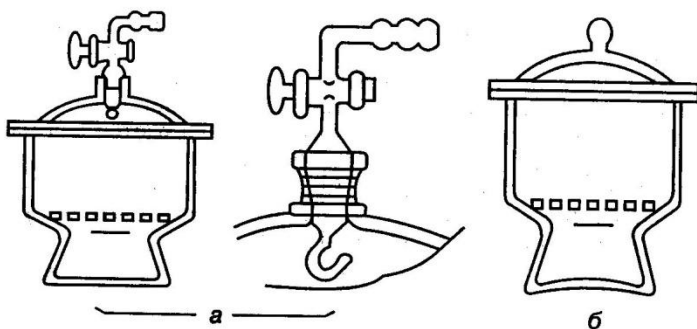
Suyuqliklarni filtrlash, ajratib olish uchun har xil **voronkalar** ishlatiladi (rasm 4).



Rasm 4. Voronkalar: a) oddiy, b) Shotta voronkasi, v) ajratish, g) tomizgich

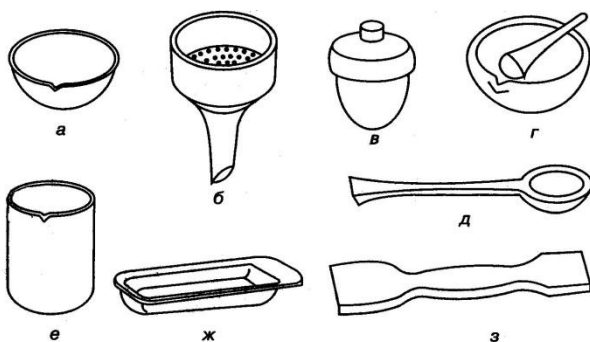
Laboratoriya voronkalaridan suyuqliklarni bo'g'zi tor idishlarga quyish, filtrlash uchun foydalaniladi. Ajratish voronkalari o'zaro aralashmaydigan ikki suyuqliklarni bir-biridan ajratib olish, ekstraktsiyada ishlatiladi. Tomizgich voronkalardan sintez davomida reaksiya kirishuvchi modda eritmasiga ikkinchi suyuqlikni asta-sekin tomizish uchun foydalaniladi.

Eksikatorlar gigroskopik moddalarni saqlash va quritish uchun ishlatiladi (rasm 5).



Rasm 5. Eksikatorlar: a) vakuumli, b) oddiy

Issqlik bilan bog'liq bo'lgan ba'zi laboratoriya ishlarida **chinni idishlar**: stakanlar, kosachalar, tigellar ishlatiladi (rasm 6).



Rasm 6. Chinni idishlar: a) kosacha, b) Byuxner voronkasi, v) tigel, g) hovoncha, d) qoshiq, e) stakan, j) qayiqcha, z) shpatel

Cho'kmalarni vakuumda filtrlash, yuvish uchun chinni-nutch-filtr-Byuxner voronkasidan foydalaniladi. Chinni hovonchalar qattiq moddalarni maydalash, aralashtirish uchun ishlatiladi.



1. Agar laboratoriyada yong'in chiqsa qanday choralar ko'rish kerak?
2. Tez alanganadigan suyuqliklarni qizdirishda qanday isitish asboblardan foydalanish ruxsat etiladi?

3. Ishqoriy metallar bilan ishlaganda qanday qoidalarga rioya etish kerak?
4. Mo'rili shkaf nima uchun ishlatiladi?
5. Suyultirilgan sulfat kislota eritmasi qanday tayyorlanadi?
6. Organik moddaning hidi qanday aniqlanadi?
7. Organik laboratoriyada qanday udishlar va asboblardan foydalanadi?

2-laboratoriya mashg'uloti

Organik birikmalarning tuzilishi, tuzilish va stereozomeriyasi, nomenklaturasi. Organik birikmalarning element tahlili.

Darsning maqsadi: Talabalarda organik birikmalarning turkumlanishidagi asosiy belgilar, organik birikmalarning tuzilish va fazoviy izomeriyasi, nomlanishi haqidagi bilimlarni, organik birikmalarning o'ziga xos xossalari va ularning tarkibiga kiruvchi asosiy elementlar (C, H, N, galogenlar)ni aniqlash usullari xaqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning ohirida talaba bilishi kerak:

1. berilgan organik moddani organik birikmalarning aniq sinfiga kirita olishni;
2. organik birikmaning turkumlashning asosiy belgilarini; iomeriya turlarini (tuzilish, fazoviy);
3. organik birikmalarning tuzilish va fazoviy izomerlarini perspektiv formulalar orqali ifodalashni (izomerlarni eza olishi);
4. birikmani IYUPAK nomenklaturasi (xalqaro o'rinbosarli, radikal-funksional va ratsional nomenklaturalar bo'yicha nomlashni);
5. organik birikmalarning nomiga ko'ra tuzilish formulasini yoza olishi va tuzilish formulasiga ko'ra nomlay olishni.
6. organik birikmalar tarkibini aniqlashning asosiy usullarini;
7. organik birikmalardagi uglerod, vodorod, azot va xlor elementlarini aniqlash usullarini.

Organik birikmalarning element tahlili

Organik birikma tarkibidagi elementlarni aniqlash usullarining majmuasiga organik birikmalarning *sifat analizi* deyiladi.

Organik birikma tarkibiga kirgan elementlarni aniqlash uchun organik modda oksidlash yoki minerallash yo'llari bilan anorganik moddaga aylantiriladi. Anorganik yoki analitik kimyo usullari bilan sifat analizi o'tkaziladi. Organik moddalar tarkibiga uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt, galogenlar va boshqa elementlar kiradi.

Tajriba 1. Uglerodni aniqlash.

0,2 g saxaroza shpatelda olinib, gaz gorelkasida qizdiriladi.

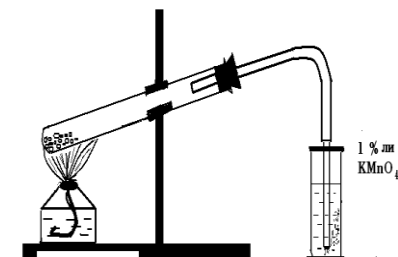
0,2 g osh tuzi olinib, uni ham gaz gorelkasida qizdirildi.

Saxarozani qizdirilganda nima ko'zatiladi? Osh tuzda-chi?

Reaksiya tenglamasining yo'zing va tegishli xuloslarni qiling.

Tajriba 2. Uglerod va vodorodni aniqlash.

Probirkaga 1 sm balandlikda mis (II) oksid kukunidan solinib, ustiga teng miqdorda organik modda – glyukoza qo'shiladi. Probirkaning yuqori qismiga yupqa paxta joylashtirilib, paxta ustiga suvsizlantirilgan mis sulfat sepiladi. Probirka shtativga qiya qilib o'rnatiladi. Probirka og'ziga gaz o'tkazish nayi tiqilib, nayning uchi 3 ml bariyli suv solingan ikkinchi probirkaga tushiriladi. Probirka asta-sekin qizdiriladi.



Tajribada paxta ustidagi mis sulfatda va bariyli suvda qanday o'zgarishlar ko'zatiladi? Sababini tushuntiring.

Organik modda tarkibida uglerod va vodorodni aniqlashda mis (II) oksid va mis (II) sulfatning ahamiyati qanday?

Reaksiya tenglamalarining yo'zing va tegishli xuloslarni qiling.

Tajriba 3. Galogenlarni aniqlash (Beylshteyn usuli).

Tajriba uchun mis sim xalqa shaklida bukiladi va gaz alangasida qizdiriladi. So'ngra galogen tutgan organik birikmaga botiriladi va yana gaz alangasiga tutiladi.

Alanga qaysi rangga bo'yaladi? Sababini tushuntiring.

Beylshteyn usuli bo'yicha xlorni aniqlashda nima uchun mis sim qorayib ketadi?

Reaksiya tenglamalarining yo'zing va tegishli xuloslarni qiling.



1. Organik kimyo fani nimani o'rgatadi?
2. Organik birikmalarni qanday belgilariga ko'ra turkumlash mumkin?
3. A.M.Butlerovning "Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi"ni asosiy qoidalarini aytib bering.
4. "Moddaning kimyoviy tuzilishi" deb nimaga aytiladi?
5. Gomologik qator, gomologlarga ta'rif bering va misollar keltiring.
6. Izomeriya, izomerlar deb qanday moddalarga aytiladi?
7. Izomeriya turlarini ayting.
8. Organik birikmalarning qaysi sinf vakillariga zanjir, xolat va funktsional guruh bo'yicha izomeriya xos?
9. Fazoviy izomeriya deb qanday izomeriya xodisasiga aytiladi? Uning turlari.
10. Konformatsion izomerlar konfiguratsion izomerlardan qanday farqlanadi?
11. Geometrik va optik izomeriya qanday birikmalarga xos?
12. Kimyoviy nomenklatura va uning turlari?
13. IYuPAK nomenklaturasining xalqaro o'rinbosarli nomenklatura asosiy qoidalari.
14. Organik birikmaning element tarkibini aniqlashning qanday usullarini bilasiz?
15. Organik birikmaning sifat analizi qanday prinsipga asoslangan?
16. Uglerod, vodorod, xlor saqlagan organik birikmalardagi ushbu elementlarni sifat analizi qanday o'tkaziladi?
17. Qanday oddiy usul yordamida organik birikmada uglerod borligini aniqlash mumkin?
18. Organik modda tarkibida uglerod va vodorodni aniqlashda mis (II) oksid va mis (II) sulfatning ahamiyati qanday?
19. Beylshteyn usuli bilan qanday elementlar aniqlanadi? Usulning mohiyati nimada?
20. Nima uchun xlorni aniqlashda alanga (Beylshteyn usuli bo'yicha) yashil rangga bo'yaladi?

3-laboratoriya mashg'uloti

Kimyoviy bog'lar, atomlarning o'zaro ta'siri. Organik birikmalarning molekulyar modellarini yasash.

Darsning maqsadi: Talabalarda kimyoviy bog'larning turlari va tuzilishi haqidagi bilimlarni chuqurlashtirish, ularda molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siridan kelib chiqadigan elektron effektlar haqidagi bilimlarni shakllantirish.

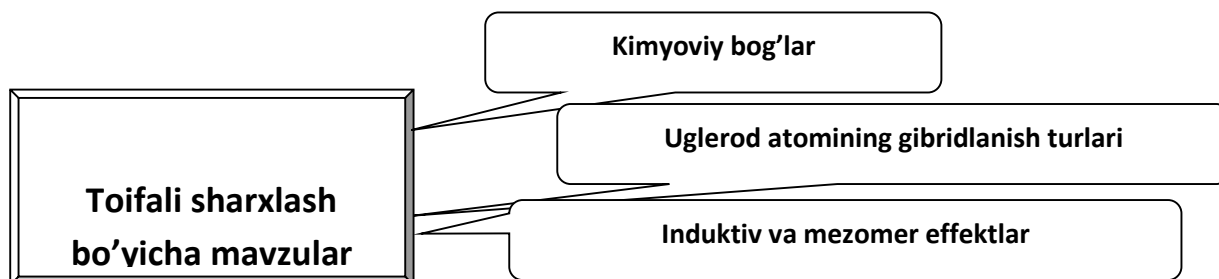
Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. organik birikma molekulasidagi kimyoviy bog'larning turlarini (kovalent, ion, vodorod, semipolyar bog'lar) aniqlay olishni;
2. kovalent bog'larning (σ -, π -) turlari va ularni grafik ifodalashni;
3. ta'sirlashgan sistemalar, ularning elektron tuzilishini;
4. organik birikmalar molekulasidagi ta'sirlashuv turlarini (ρ, π -; π, π -) aniqlay olishni;
5. o'rinbosarlarning elektron effektlarini ajratishni;
6. o'rinbosarning xarakterini (elektronodonor va elektronoakseptor) aniqlash.

Ish tartibi: 1. Plastik sterjenlardan metan molekulasini gibridlanish turini aniqlang. Valent burchakni o'lchang.
2. Plastik sterjenlar orqali etan, propan molekulasini yasang.

3. 1-xlorpropan va 2-xlorpropan molekulyar modellarini yasang. Kimyoviy bog'lar turini, gibrirlanish turlarini anqlang.
4. Sharsterjenli , Styuart-Brigleb modellari orqali metan, etan, etilen, atsetilen, etilxlorid modellarini yasang.
5. Dskada sp -, sp^2 -, sp^3 -gibrirlanish turlarini misollar yordamida grafik ifodalang. Olingan natijalarni ish daftariga yozing va molekularning tuzilishini grafik ifodalang.

Topshiriq: Toifali sharhlash jadvalini tuzing. Topshiriq talabalar tomonidan kichik guruhlarda bajariladi.



“Toifali sharhlash” metodini o'tkazish qoidalari

1. Guruhda «Aqliy xujum» o'tkaziladi va mavzu bo'yicha barcha tushunchalarni yozib olinadi.
2. Biron-bir belgisi bo'yicha olingan ma'lumotlarni umumlashtiruvchi toifalar aniqlanadi.
3. Toifalarni qog'ozga yoziladi va olingan ma'lumotlarni ma'lum mezonlar bo'yicha taqsimlanadi.
4. Taqsimlash jarayonida biron-bir toifa nomini o'zgartirish yoki qo'shish mumkin.
5. Toifa jadvali tuziladi.

Toifalash jadvali

Toifali sharhlash mavzusi	Turlari			
Toifa (tur)				
Belgilari				
Misollar				



1. Uglerod atomining elektron tuzilishi qanday?
2. Elektron bulutlarning gibrirlanishi deb qanday hodisaga aytiladi?
3. Organik birikmalardagi uglerod atomlari uchun qanday gibrirlanish turlari xos? Misollar keltiring.
4. Kimyoviy bog'lar. Organik birikma molekulasidagi σ - va π - bog'larning vujudga kelishini tushuntiring.
5. Organik birikma tarkibidagi qanday kimyoviy bog'larni bilasiz?
6. Molekulada atomlarning o'zaro ta'siri. Induktiv effekt- uning vujudga kelish sabablarini izohlang.
7. Mezomer effekt. Uning vujudga kelish xollari.
8. Ta'sirlashgan sistemalar, ta'sirlashuv turlari ρ, π - va π, π - ta'sirlashuvlarga misollar keltiring.
9. Elektrodonor o'rinbosarlar.
10. Elektronoakseptor o'rinbosarlar.
11. Organik birikmalar reaksiyon qobiliyatiga o'rinbosarlar qanday ta'sir etadi? Javobingizni izohlang.

4-laboratoriya mashg'uloti

Alkan va sikloalkanlar. Alkanlarning olinish usullari va xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda alkan va sikloalkanlarning reaksiya qobiliyati ularning tuzilishiga bog'liqli haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. alkanlarning sistematik va ratsional nomenklaturalar bo'yicha nomlashni;
2. alkan va sikloalkanlarni izomeriya turlarini (tuzilish, fazoviy;
3. alkan va sikloalkanlarning olinish usullarini;
4. alkan va sikloalkanlarning kimyoviy xossalari;
5. tetragonal uglerod atomi bilan boradigan radikal o'rin olish (S_R) reaksiya mexanizmini;
6. kichik va oddiy halqali sikloalkanlarning o'ziga xos bo'lgan reaksiyalarni.

Laboratoriya ishi: Alkanlarning olinish usullari va xossalari.

Tajriba 1. Metanning olinishi va kimyoviy xossalari

1 qism natriy atsetat va 2 qism natron ohak xavonchada kukun holigacha tuyiladi va quruq probirkaga solinadi. Probirkaning og'zi gaz o'tkazish nayi o'rnatilgan probka bilan berkitiladi. Qisqich yordamida gorizontal holda shtativga o'rnatiladi. Nayning ikkinchi uchi suvli boshqa probirkaga tushiriladi. Aralashmali probirka gorelka alangasida qizdiriladi.

Qanday gaz hosil bo'ldi? Tajribaning reaksiya tenglamasini yozing.

Ajralib chiqayotgan gaz yoqilsa, alanga qaysi rangga bo'yaladi?

Chiqayotgan gaz bromli suv va kaliy permanganat eritmasi solingan probirkalardan o'tkazilganda, nima ko'zatiladi? Bromli suv va kaliy permanganat eritmalarini ranga o'zgarmaganligini sababini tushuntirig.

Tajriba 2. Alkanlarni bromlash

Ikki qism quruq probirkalarga 1 ml dan geksan yoki petrolei efiri solinib, uning ustiga bromning tetraxlormetandagi 5% li eritmasidan 1 ml dan quyiladi. Sariq rang hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Probirkalardan birini qora qog'oz bilan o'rab, qorong'i joyga qo'yib qo'yiladi. Ikkinchisiga – UB nur manbai (kvarts lampa) dan nur tushiriladi. 5 daqiqadan keyin probirkalardagi eritmalarining rangi solishtiriladi. Nima ko'zatiladi? Tajribaning reaksiya tenglamasini yozing.

Eritma rangsizlangan probirka og'ziga ammiak bilan namlangan shisha tayoqchani tutilganda nima bo'ladi?



1. Qaysi organik birikmalar uglevodorodlar ataladi?
2. Uglevodorodlar qanday sinflarga bo'linadi?
3. Alkanlar nima?
4. Alkanlar qaysi moddalardan hosil bo'ladi?
5. Alkanlarning sanoatda olinish usullari?
6. Qanday kimyoviy xossalari alkanlarga xos?
7. Quyidagi birikmalarining aralashmasiga natriy metali ta'sir ettirilganda qanday uglevodorodlar hosil bo'ladi: metil yodid va izobutil yodid?
8. Nima uchun alkanlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati sust?
9. Siklopropan va siklogeksanlarning misolida sikloalkanlarning umumiy va farqli reaksiya qobiliyatini tushuntirig. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.
10. Siklopropan molekulasini elektron tuzilishini tushuntirig.
11. Metan qanday rangli alanga berib yonadi?

5-laboratoriya mashg'uloti

Alken va alkadienlar. Etilenning olinishi va xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda alken, alkadienlarning reaksiya qobiliyati ulardagi bog'larining elektron tuzilishiga bog'liqligi haqidagi bilimlarni shakllantirish. Elektrofil birikish reaksiyasi va mexanizmi haqida tushuncha berish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. alken va alkadienlarning xos izomeriya turlarini, nomlanishini;
2. alkenlarning eng muxim olinish usullarini (uglevodorodlarning monogalogenhosilalarini degidrogalogenlab, bir atomli spirtlarni degidratlab, uglevodorodlarning digalogenli hosilalarini degalogenlab);
3. alkenlarning elektrofil birikish reaksiyalarni, ularning mexanizmini;
4. Markovnikov qoidasini statik va dinamik omillarni;
5. Markovnikov qoidasiga teskari birikish reaksiyasi, Xarash effektini;
6. alkenlarning oksidlanish reaksiyalarni;
7. konyugirlangan dienlarning elektrofil birikish reaksiyalar borishining o'ziga xos xususiyatlarini;
8. konyugirlangan dienlarning di- va polimerlanish, Dils-Alder reaksiyalarini.

Laboratoriya ishi: Etilenning olinishi va xossalari.

Tajriba 1. Etilenning olinishi va xossalari.

Quruq probirkaga 8-10 tomchi konsentrlangan sulfat kislota, 5 tomchi etil spirti va alyuminiy oksidi solinadi. Probirka gaz o'tkazish nayi bilan berkitilib, shtativga qiya qilib o'rnatiladi. Qizdirishdan oldin probirkalardan biriga 1 ml bromli suv, ikkinchisiga 1% li kaliy permanganat eritmasidan 1 ml, ustiga 1-2 tomchi 10% li natriy karbonatdan, uchinchi probirkaga 1 ml kaliy permanganat va 2-3 tomchi 10% li sulfat kislota eritmaları tayyorlab olinadi.

So'ngra ehtiyotlik bilan probirka qizdiriladi. Gaz o'tkazish nayining uchi navbatma-navbat bromli suvli probirka, keyin kaliy permanganat eritmaları solingan probirkalarga tushiriladi.

Gaz o'tkazish nayining uchi navbatma-navbat bromli suvli probirkaga, keyin kaliy permanganat eritmaları solingan probirkalarga tushirilganda nima kuzatiladi? Nima uchun kaliy permanganatning kislotali eritmasidan etilen o'tkazilganda eritma rangsizlanadi, lekin cho'kma hosil bo'lmaydi?

Tajribaning reaksiya tenglamalarini yozing.

Qizdirishni davom ettirib, etilen yoqqanda alanga qaysi rangga bo'yaladi?

Reaksiya tenglamani yozing.



Topshiriq: «Assesment» texnologiyasi bo'yicha quyidagi savollarga javob bering.

TEST	VAZIYATLI MASALA
1. Buten-1 dan buten-2 ni olish uchun qanday reaksiyalar ketma-ketligini amalga oshirish kerak? 1. suv. KOH 2. HBr 3. Br₂ 4. spirt. KOH A. 2,1 B. 3,1 C. 2, 4 D. 3,4 2. Quyida keltirilgan reaksiyalardan qaysilari uchun Markovnikov qoidasi ahamiyatga ega emas? 1. 2-metilgeksen-2 + HJ → 2. Geksen-3 + HJ → 3. Buten-2 + HJ →	Alkenning ozonlanishidan hosil bo'lgan mahsulot gidrolizidan mrtiletilketon va propanallar hosil bo'lgan. Alkenning tuzilish formulasini toping, nomlang. Uning ozonlanish reaksiyasi gidrolizi bilan yozing.

4. Izobutilen + HJ A. 1,2 B. 2,4 C. 2,3 D. 3,4	
GLOSSARIY 1. Markovnikov qoidasi: 2. Polimerlanish -	AMALIY KO'NIKMA Etanni etilendan qanday reaktivlar orqali farqlash mumkin? 1. Br ₂ 2. KMnO ₄ +H ₂ O 3. K ₂ Cr ₂ O ₇ +H ₂ SO ₄ 4. HBr Ularning o'zaro ta'sirlashuvda nima hodisa kuzatiladi?



1. Qanday uglevodorodlar alkenlar deb ataladi? Ta'rifi, alkenlarning umumiy foformulasini yozing.
2. Alkenlarning ta'rifi, alkenlarning umumiy foformulasini yozing.
3. Alkenlarga qanday izomeriya turlari xos?
4. Alkenlarning qanday tabiiy manbalari mavjud?
5. Alkenlarning sintetik olinish usullarini (propen misolida) keltiring.
6. Alkenlar qanday tur reaksiyalarga kirishadi?
7. Etilenni galogenlash reaksiyasi misolida biriktirish reaksiyasi mexanizmini tushuntiring.
8. Markovnikov qoidasini ta'riflang. Birikish reaksiyalarini Markovnikov qoidasi bo'yicha borishiga ta'sir etuvchi omillar (statik va dinamik)ni keltiring.
9. Qanday holatda birikish reaksiyalari Markovnikov qoidasiga teskari boradi? Reaksiya mexanizmini tushuntiring.
10. Polimerlanish reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi? Propilen, izobutilenlarning polimerlanish reaksiya tenglamalarini yozing.
11. "Alkadiyenlar" deb qanday uglevodorodlarga aytiladi?
12. Alkadiyenlarning turkumlanishi. C₅H₈ alkadiyenlarning tuzilish formulalarini yozing, nomlang.
13. Alkadiyenlarga qanday reaksiya turlari xos?
14. Konyugirlangan diyen uglevodorodlarning birikish reaksiyalarining o'ziga xos borishi.
15. Qanday reaksiya Dils-Alder reaksiyasi deb ataladi? Bu reaksiya qaysi alkadiyenlarga xos?

6-laboratoriya mashg'uloti

Alkinlar. Atsetilenning olinishi, xossalari, CH-kislotaligi.

Darsning maqsadi: Talabalarda uch bog' tutgan alkinlarning reaksiya qobiliyati ulardagi bog'larning elektron fazoviy tuzilishiga bog'liqligi haqidagi bilimlarni shakllantirish. Alkinlarning CH-kislotaligi haqida tushuncha berish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. alkinlarning elektrofil birikish reaksiyalari tenglamalarini yoza olishni, reaksiya mexanizmini tushuntira bilishni;
2. alkinlarning gidratlanish reaksiyasini va Eltekov qoidasini tushuntirishni;
3. alkinlarning CH-kislotaligini izohlay olishni;
4. alkinlarning di-, trimerlanish reaksiyalarini;
5. alkinlarning olish uchun amalga oshiriladigan kimyoviy o'zgarishlar reaksiya tenglamalarini tuzishni.

Laboratoriya ishi: Atsetilenning olinishi va xossalari. CH-kislotaligi.

Tajriba 1. Atsetilenning olinishi va xossalari

Quruq probirkaga shtativga qiya qilib o'rnatiladi, keyin kaltsiy karbid bo'lagidan (no'xatdek) solib, ustiga bir necha tomchi distillangan suv quyiladi va probirka gaz o'tkazish nayi bilan berkitiladi.

So'ngra gaz o'tkazish nayining uchi navbatma-navbat bromli suvli, keyin kaliy permanganat suvli eritmasi va mis (I) xlorid tuzining konsentrlangan ammiakdagi eritmasidan solingan probirkalarga tushiriladi.

Gaz o'tkazish nayining uchi navbatma-navbat bromli suvli probirkaga, keyin kaliy permanganat suvli eritmasi va mis (I) xlorid tuzining konsentrlangan ammiakdagi eritmasi solingan probirkalarga tushirilganda nima kuzatiladi?

Tajribaning reaksiya tenglamalarini yozing.

Chiqayotgan gazga gugurt chaqilsa nima bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.



Topshiriq:

Alkinlarni alken va alkadienlar bilan solishtiring va ushbu jadvalni to'ldiring.

“Sinkveyn” uslubi

	Tuzilishi	Olinishi	Birikish reaksiyalari	O'xshash-ligi	Farqi
Butadien-1,2					
Butin-1					



“Keys-stadi” uslubi

Keys-stadi interaktiv ta'lim uslubi sifatida tinglovchilar tomonidan eng afzal ko'riladigan metodlar qatoriga kirmoqda. Ushbu texnologiya asosan farmatsevtika fanlaridan dars beruvchi o'qituvchi va tinglovchilarning umumiy intellektual va kommunikativ salohiyatini rivojlantirishga qaratilgan.

Buning sababi sifatida ushbu metod tinglovchilarga tashabbus bildirish, nazariy holatni o'zlashtirishda hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda mustaqillikka ega bo'lish imkoniyatini berishda ko'rish mumkin. O'z navbatida vaziyatlarning analizi (tahlili) tinglovchilarning kasbiy shakllanish jarayoniga kuchli ta'sir o'tkaza olishi, ularning kasbiy jixatdan “ulg'ayishiga” xizmat qilishi, ta'lim olishga nisbatan qiziqish va ijobiy motivatsiyaning shakllantirishi alohida ahamiyatga ega. Keyslar metodi o'qituvchining tafakkur turi sifatida, alohida paradigma ko'rinishida gavdalanib, ijodiy salohiyatni rivojlantirish, noan'anaviy tarzda fikrlash imkoniyatini beradi.

“Keys-stadi” ulubini amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishtirish	- yakka tartibdagi audio-vizual ish; - keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); - axborotni umumlashtirish; - axborot tahlili; - muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlash-tirish va o'quv topshirig'ni belgilash	- individual va guruhda ishlash; - muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; - asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o'quv topshirig'ining echimini izlash, hal etish yo'llarini ishlab chiqish	- individual va guruhda ishlash; - muqobil echim yo'llarini ishlab chiqish; - har bir echimning imkoniyatlari va to'siqlarni tahlil qilish; - muqobil echimlarni tanlash

4-bosqich: Keys echimini echimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	• yakka va guruhda ishlash; • muqobil variantlarni amalda qo'llash imkoniyatlarini asoslash; • ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; • yakuniy xulosa va vaziyat echimining amaliy aspektlarini yoritish
--	---

“Keys” uslubi

Tarkibi C_5H_8 bo'lgan uglevodorod brom bilan, kumush oksidning ammiakli eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi. Ushbu uglevodorodning gidratlanishidan metilzopropil keton hosil bo'ladi. Uglevodorodning tuzilish formulasini aniqlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Keys echimi uchun taklif etilgan g'oyalar taqdimoti

Muammo (asosiy va kichik muammolar)	Echim	Natija



1. Alkinlar deb qanday uglevodorodlarga aytiladi?
2. Qanday izomeriya turlari alkinlar uchun xos? Ularda sis-trans izomeriya kuzatiladimi?
3. Alkinlarning asosiy olinish usullarini ayting va propin misolida ularning reaksiya tenglamalarini keltiring.
4. Qanday reaksiyalar yordamida atsetilendan butin-1ni olish mumkin?
5. Alkinlar uchun qanday reaksiya turlari xos?
6. Atsetilen qatori uglevodorodlari kimyoviy xossalari bo'yicha: a) to'yingan uglevodorodlardan b) etilen qatori uglevodorodlardan qanday farqlanadi? Reaksiya tenglamalari orqali javobingizni izohlang.
7. Nima uchun alkinlarda alkenlarga nisbatan elektrofil birikish reaksiyalari qiyinroq boradi? Javobingizni izohlang.
8. a) $KMnO_4$ eritmasi va b) bromli suv eritmasidan atsetilen o'tkazilganda eritmalarining rangi qanday o'zgaradi?
9. Atsetilenning havoda yonish reaksiya tenglamasini yozing. Bunda alanga rangi qanday o'zgaradi?
10. Butin-1 va butin-2 larni qanday reaksiya yordamida farq qilish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.
11. Alkinlarning CH-kislotaligini ifodalovchi reaksiya tenglamalarini yozing CH-kislotalikni vujudga kelishi sabablarini tushuntiring.
12. Atsetilen, propinlarning gidratlanish reaksiyalari tenglamalarini yozing. Eltekov qoidasini tushuntiring.
13. Atsetilen di- va trimerlaganda qanday moddalar hosil bo'ladi?

7-laboratoriya mashg'uloti

Aromatik uglevodorodlar.

Toluolning nitrolash, sulfolash, bromlash, oksidlanish reaksiyalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda aromatik uglevodorodlarning reaksiya qobiliyati ularda boradigan elektrofil o'rin olish reaksiyalari o'rinbosarlarning elektron effektlariga bog'liqligi xamda ularning aromatikligi, aromatiklik mezonlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. aromatiklik mezonlari va Xyukkel qoidasini bilishni;
2. arenlarning elektrofil o'rin olish reaksiya tenglamalarini yozishni;
3. elektrofil o'rin olish reaksiyasi borish mexanizmini tushuntirishni;
4. elektrofil o'rin olish reaksiyalarining borishiga o'rinbosarning ta'sirini tushuntirishni;
5. alkilbenzollarning yon zanjir hisobiga boradigan reaksiyalari;
6. almashingan arenlarda boradigan elektrofil o'rin olish reaksiya, reaksiyalarning tezligiga yo'nalishiga ta'siri.

Laboratoriya ishi: Benzolning olinishi, aromatik uglevodorodlarning nitrolash, sulfolash, bromlash, oksidlanish reaksiyalari.

Tajriba 1. Benzolni natriy benzoatdan olish

Quruq probirkaga 2 g natriy benzoat va natron oxagining teng miqdoridagi aralashmasidan solinadi. Probirkaning og'zi gaz o'tkazish nayi bilan berkitiladi. Nayning ikkinchi uchi ikki tomchi konsentrlangan nitrat kislota va 3 tomchi konsentrlangan sulfat kislotalar solingan probirkaga tushirib qo'yiladi. Boshlang'ich moddalar solingan probirka gorizontal holda shativga o'rnatilib, yuqoridan pastga qarab qizdiriladi. Bir necha daqiqadan so'ng probirkada nima kuzatiladi?

Qizdirgandan so'ng probirkaga 8-10 tomchi suv solinadi, probirka chayqatiladi. Nima bo'ladi?

Boshlang'ich moddalar solingan probirkadan gaz o'tkazish nayi olinsa qaysi moddaning xidi seziladi?

Barcha reaksiya tenglamalarini yozing.

Tajriba 2. Aromatik uglevodorodlarning xossalarni o'rganish

Nitrolash. Birinchi probirkaga 3 tomchi konsentrlangan sulfat kislota, 2 tomchi konsentrlangan nitrat kislota va 2 tomchi toluol solinadi. Probirka gaz alangasida qizdiriladi. Probirkadagi massa 10 tomchi suv solingan probirkaga quyiladi. Nitrolash mahsulotlarini hidiga qarab aniqlanadi. Bunda achchiq bodom hidini eslatuvchi xid hosil bo'ladi. (Reaksiya tenglamasini yozing).

Ikkinchi quruq probirkaga 5 mm balandlikda ammoniy nitrat tuzi va 1 ml konsentrlangan sulfat kislota solinadi. Bunda probirka qizib ketadi. So'ngra probirka sovutiladi, sovigan probirkaga 4 tomchi benzol solib, shiddatli chayqatiladi. Ba'zan benzolni to'liq erib ketishi uchun ozgina qizdirishga to'g'ri keladi. Olinga eritma 10 ml sovuq suvli stakanga quyiladi. Qanday modda hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

Sulfolash. 3 ta quruq probirka olib, biriga 10 tomchi benzol, ikkinchisiga 10 tomchi toluol, uchinchisiga 10 tomchi *p*-ksilol va xar biriga 3 ml dan konsentrlangan sulfat kislota solinadi. Probirkalar og'zi havo sovitchilari bilan berkitilib, suv hammomida (60-80°C) da chayqatib turgan holda qizdiriladi. Bunda nima kuzatiladi? Probirkalar sovutilgandan so'ng ulardagi reaksiya aralashma sovuq suvli stakanga quyiladi. Bunda suv ustida organik qatlam kuzatilmaydi. Bu uglevodorodlarning to'liq sulfolanganidan dalolat beradi (sulfokislotalar suvda yaxshi eriydi). Reaksiya tenglamalarini yozing

Bromlash. A. 2 ta quruq probirka olib, bittasiga 10 tomchi benzol, ikkinchisiga 10 tomchi toluol solinadi. So'ng har bir probirkaga bromning tetraxlormetandagi 1% li eritmasidan 10 tomchidan qo'shiladi. Probirkalar og'ziga suv bilan ho'llangan qizil lakmus qog'oz tutilsa nima kuzatiladi? Nima uchun benzol solingan probirkada hech qanday o'zgarishlar kuzatilmaydi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

B. Ikkita quruq probirka olib, biriga 10 tomchi benzol, ikkinchisiga 10 tomchi toluol solinadi. Har bir probirkaga 10 tomchi bromning tetraxlormetandagi eritmasidan quyiladi va shativ uchidan har bir probirkaga temir qirindisidan ham solinadi. Probirkalar gaz o'tkazish naylari bilan berkitilib, suv hammomida qizdiriladi. Tajribada nima kuzatiladi? Probirkalar og'ziga suv bilan ho'llangan qizil lakmus qog'oz tutilsa nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing

Oksidlash. Probirkaga kaliy permanaganatning 1% li eritmasidan 1 tomchi, 1 tomchi suv, sulfat kislotasining 5% li eritmasidan 1 tomchi va 1 tomchi toluol solinadi. Probirka qattiq chayqatilib, gaz alangasida qizdirilganda nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing



Topshiriq: Atsetilendan a) *p*-nitrobenzoy kislota, b) *m*-brombenzoy kislotalar olish uchun quyidagi reaksiyalardan to'g'ri ketma ketlikni tanlang.

«Blis-so'rov»

Atsetilendan *p*-nitrobenzoy kislota oling

Reaksiya nomi	Talabani javobi	To'g'ri javob
Toluolni oksidlash		
Benzolni nitrolash		
Toluolni nitrolash		
Fridel-Krafts bo'yicha benzolni alkillash		
Nitrobenzolni Fridel-Krafts bo'yicha alkillash		
<i>p</i> - nitrotoluolni oksidlash		
Atsetilenni trimerlanishi		

Atsetilendan *m*-brombenzoy kislota oling

Reaksiya nomi	Talabani javobi	To'g'ri javob
Atsetilenni trimerlanishi		
FeCl ₃ ishtirokida benzolni bromlash		
FeCl ₃ ishtirokida toluolni bromlash		
FeCl ₃ ishtirokida benzoy kislota bromlash		
Fridel-Krafts bo'yicha benzolni alkillash		
Brombenzolni Fridel-Krafts bo'yicha alkillash		
FeCl ₃ ishtirokida toluolni bromlash		
Toluolni oksidlash		
<i>m</i> - bromtoluolni oksidlash		



1. Qanday uglevodorodlar aromatik uglevodorodlar (arenlar) deb ataladi? Ular qanday turkumlanadi?
2. Arenlar uchun qanday izomeriya turlari xos? Tarkibi C₈H₁₀ bo'lgan barcha isomer arenlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
3. Benzol va uning gomologlarini qanday olinish usullarini bilasiz?
4. Arenlarning elektrofil o'rin olish reaksiyalari. Benzolni xlorlash (S_E) reaksiyasini yozing, reaksiya mexanizmini tushuntiring.
5. Qanday o'rinbosarlar I tur orientantlarga kiradi? I tur o'rinbosarning yo'naltiruvchi ta'sirini tushuntiring.
6. II tur orientantlarga misol keltiring. II tur orientantning yo'naltiruvchi ta'sirini tushuntiring.

7. Toluol, benzol va nitrobenzollarning galogenlash (S_E) reaksiya tenglamalarini yozing. O'rinbosarlarning arenlarning xossalriga, reaksiya borishiga ta'sirini tushuntiring.
8. Muvofiqlashgan va muvofiqlashmagan oriyentatsiya nima? Oriyentatsiya qoidasini tushuntiring.
9. Benzol va toluollarni nitrolovchi aralashma ta'sir ettirilganda qanday hodisa kuzatiladi?
10. Benzol, toluol, ksilollarga kaliy permanganat eritmasi ta'sir ettirilganda (issiqda) qanday jarayon kuzatiladi? Qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
11. Benzol va toluollarning sulfolanishidan qanday moddalar hosil bo'ladi?
12. Arenlarning ishlatilish sohasini keltiring.

8-laboratoriya mashg'uloti

Alifatik va aromatik uglevodorodlar, ularning xossalari

Darsning maqsadi: Talabalarda alifatik va aromatik uglevodorodlar haqidagi bilimlarni tekshirish.

Asosiy o'quv masalalari:

1. Organik birikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi.
2. Kimyoviy bog'lar va organik birikmalardagi atomlarning o'zaro ta'siri.
3. Tetragonal uglerod atomi radikal o'rin olish reaksiyalari (alkanlar va sikloalkanlar).
4. Alkenlarning reaksiya qobiliyati elektrofil birikish reaksiyalari.
5. Alkin va alkadienlarning reaksiya qobiliyati.
6. Arenlarning reaksiya qobiliyati.

SAVOLLAR

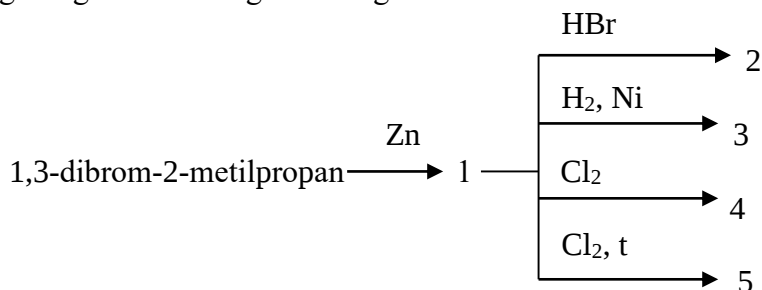
Alkanlar

1. Umumiy formulasi C_5H_{12} bo'lgan alkanlarning formulalarini yozib, ratsional va xalkaro nomenklaturalar bo'yicha nomlang. Dimetiletimetanga xlrlash reaksiya tenglamasini keltiring.
2. 2,5-dimetilgeksan va izobutanlarni Vyurs usuli bo'yicha oling. Qaysi alkanni olishda qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'ladi? Keltirilgan moddalarga xlrlash, nitrolash reaksiyalarni yozing.
3. Izobutanni uchta usuli bilan oling: a) uziga mos keladigan alkenlarni gidrogenlab, b) uziga mos karbon kislota tuzlarini dekarboksillab, v) Vyurs reaksiya yordamida. Unga xlrlash, nitrollash reaksiyalarni keltiring.
4. Izobutanni a) uziga mos keladigan alkenlarni gidrogenlab, b) uziga mos karbon kislota tuzlarini dekarboksillab olish usullarining reaksiya tenglamalarini yozing va unga xlrlash, nitrollash, sulfoxlrlash reaksiyalarni keltiring.
5. Izobutanni Vyurs reaksiya erdamida oling va unga a) galogenlash, b) nitrollash, v) sulfollash reaksiyalarni yozing, mexanizmini tushuntiring.
6. Alkanlarni tetragonal uglerod atomi bilan boradigan radikal o'rin olish reaksiyalari: a) metanni, b) dimetilmetanni, v) dimetiletimetanlarni xlrlash, nitrolash reaksiya tenglamalarini keltiring. (a) reaksiya misolida radikal o'rin olish mexanizmini tushuntiring.
7. Vyurı reaksiyasi bo'yicha qo'shimcha mahsulotlarsiz a) butan, b) 2,2,3,3-tetrametibutanlarni oling. Ularning to'siqli, tormozlangan konformatsiyalarini Nyumenning proeksion formulalari ifodalang va xlrlash, nitrolash reaksiya tenglamalarini keltiring. (a) reaksiya misolida S_R mexanizmini tushuntiring.

Sikloalkanlar

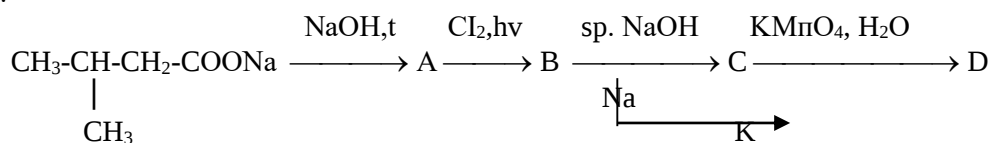
1. Asosida siklopentandan bulgan tarkibi C_8H_{16} formulaga mos keluvchi sikloalkanlarning izomerlarini yozing va nomlang. Izopropilsiklopentanga gidrogalogenlash reaksiyani keltiring.
2. 1,1-dimetilsiklopropanni Gustavson usuli bilan oling va unga a) H_2 , b) $HC1$, v) H_2O larni ta'sir ettiring va reaksiya ketishini tushuntiring.
3. Sikloalkanlar. Kichik va oddiy halqali sikloalkanlarning tuzilishi va xossalrining o'ziga xos xususiyatlari: birikish (metilsiklopropan misolida) va almashinish (siklogeksan misolida) reaksiyalari. Javobingizni izohlang.

- Metilsiklopropani Gustavson sintezi buyicha oling. Kanday reaksiyalar yordamida metilsiklopropandan 3-brom-3,4-dimetilgeksanni olish mumkin? Xamma reaksiya tenglamalarini yozing.
- Siklopropan va siklogeksanlarning misolida sikloalkanlarning reaksiyon kobiliyati turlicha ekanligini tegishli reaksiyalar yordamida tushuntiring.
- Metilsiklopentan va metilsiklopropanlarga gidrogenlash, galogenlash, gidrogalogenlash reaksiyalarning tenglamalarni keltiring. Reaksiyalarning ketishini tushuntiring.
- Quyidagi o'zgarishni amalga oshiring.



Alkenlar

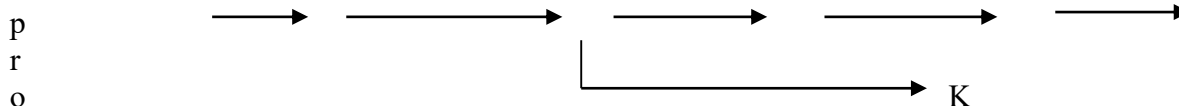
- Kuyidagi moddalarni tuzilishini yozib, xalqaro nomenklaturada nomlang: a) dipropilizopropiletlen, b) sim.di-ikkilamchi-butiletlen, v) allen, g) izopren, d) izobutilbutilatsetilen, e) etil-uchlamchi-butilatsetilen. Kaysi modda geometrik izomerlarni berish mumkin?
- Buten-1 misolida alkenlardagi elektrofil birikish reaksiyalarni tushuntiring. Markovnikov qoidasini statik va dinamik faktorlarni hisobga olib tushuntiring. Markovnikov qoidasiga binoan va teskari birikishni aniqlovchi faktorlar.
- Buten-1 ga a) HBr, b) HBr (H_2O_2) ta'sir ettiring. Reaksiyalarning mexanizmini tushuntiring. Kaysi reaksiya Markovnikov koidasi buyicha kedati?
- Etiletilenga a) Br_2 , b) HBr, v) O_3 , g) KMnO_4 , OH^- ta'sir ettiring. (b) reaksiya mexanizmini tushuntiring. Markovnikov qoidasi, unga binoan va teskari birikishni aniqlovchi faktorlarni keltiring.
- Propilen misolida alkenlarning oksidlanish reaksiyalarni yozing va unga a) O_3 , b) H_2O larni ta'sir ettiring. Xamma reaksiya tenglamalarini keltiring.
- Kanday reaksiyalar yordamida propandan 2-metilbuten-2 ni olish mumkin? 2-metilbuten-2 ga a) HBr, b) Br_2 ta'sir ettirib, Markovnikov koidasini tushuntiring.
- Tarkibi C_5H_{10} bulgan alkenga xamma izomerlarini yozib, nomlang. Penten va siklopentan kanday reaksiya yordamida fark kilish mumkin? Reaksiya tenglamalarini keltiring.
- 2-metilpropenni uziga mos keladigan galogenuglevodoroddan oling va unga a) Br_2 (CCl_4), b) Br_2 (t), v) HBr, g) O_3 , H_2O larni ta'sir ettiring. Xamma reaksiya tenglamalrini yozing.
- Dietiletilenga xamma izomerlarni yozib, xalkaro va ratsional nomenklaturada nomlang. Ulardan kaysi biri geometrik izomerlarni (u's- va trans-) berish mumkin. Javobingizni izoxlang.
- Quyidagi o'zgarishlardagi oraliq va ohirgi moddalarning struktura formulalarini yozing va ularning nomlang:



Alkinlar

- Izopropilatsetilenni o'ziga mos galogen hosiladan oling, unga a) H_2O , b) HBr, v) Ag_2O (NH_3) ta'sir ettiring va g) gidratlanish reaksiyalari keltiring. (a) reaksiya mexanizmini tushuntiring, Eltekov qoidasi.

2. Kanday sifat reaksiyalari orqali penten, pentin-1 va pentin-2 larni ajratish mumkin. Tegishli reaksiya tenglamalarini keltiring. Javobingizni izoxlang.
3. Kanday reaksiyalar yordamida atsetilendan butin-1 ni olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing va maxsulotlarni nomlang. Butin-1 ga a) $\text{Cu}_2\text{Cl}_2 (\text{NH}_3)$, b) $\text{H}_2\text{O} (\text{HgSO}_4)$, v) Br_2 ta'sir ettiring.
4. Butin-1 va butin-2 larni kanday reaksiya yordamida fark kilish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing. Butin-1 a) $\text{H}_2\text{O} (\text{HgSO}_4)$, b) Br_2 , v) HBr larni ta'sir ettiring.
5. Qaysi reaksiyalar yordamidan butin-1 dan butin-2 ni olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini keltiring va ularga a) $\text{H}_2\text{O} (\text{Hg}^{2+})$, b) Ag_2O , v) HBr . Olingan maxsulotlarni nomlang. agi o'zgarishlarini amalga oshiring va ohirgi, oraliq mahsulotlarni nomlang.

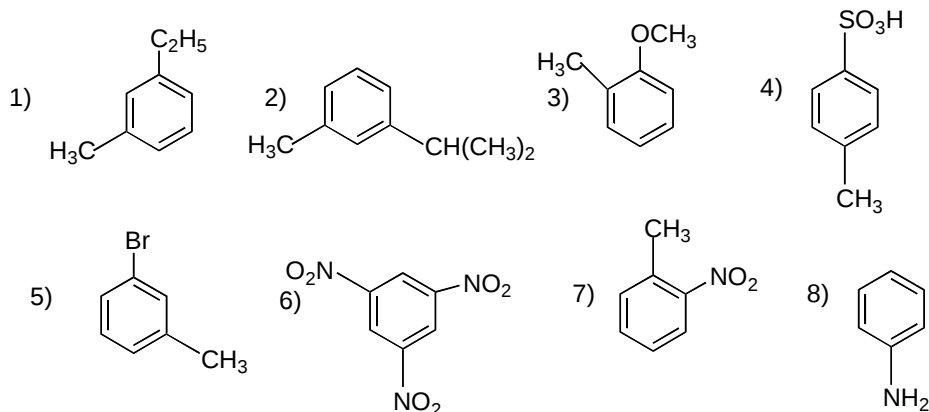


Alkadienlar

1. Tarkibi C_5H_8 bo'lgan dien uglevodorodlarning izomerlarini yozing va nomlang. Dienlarning turlarini ko'rsating. Pentadien-1,3 ning a) brom, b) bromovodorod lar bilan o'zaro ta'sir reaksiyalar tenglamalarini yozing.
2. Dienlar. Tarkibi C_5H_8 bo'lgan dien uglevodorodlarning izomerlarini yozing va nomlang. Dienlarning turlarini ko'rsating. Pentadien-1,3 ni a) Cl_2 , b) HCl , v) malein anhidrid (Dils-Alder reaksiyasi) lar bilan o'zaro ta'sir reaksiylarni yozing reaksiyasi.
3. Pentadienga-1,3 ga xamma izomerlarni yozib, xalqaro nomenklaturada nomlang. Kumulirlangan, konyugirlangan va izolirlangan dienlar. Ularning uxshash va farki. Javobingizni reaksiya tenglamalari bilan izoxlang.

Aromatik uglevodorodlar

1. Yopiq zanjirli ta'sirlashgan sistemalar. Benzolning tuzilishi. Aromatiklik. Aromatik mezonlari. Xyukkel koidasi. Benzolni nitrolash reaksiya misolida elektrofil urin olish reaksiyalarning mexanizmini tushuntiring.
2. Quyidagi moddalarni nomlang.



3. Quyidagi moddalarning struktura formulalarini yozing va xalqaro nomenklaturada nomlang: a) o-ksilol, b) Qanday reaksiyalar yordamida benzoldan p-xlornitrobenzolni olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing. p-Xlornitrobenzolga galogenlash reaksiyasini keltiring (katalizator ishtirokida).
4. Etilbenzolni Vyurs-Fittig va Fridel-Krafts usullar bilan oling va unga alkillash va atsillash reaksiyalarni yozing va katalizarning ta'sirini tushuntiring.
5. Izopropilbenzolni Fridel-Krafts usuli bilan oling va unga bromlash reaksiyasi tenglamalarini yozing. Qanday reaksiya sharoitlarida galogen yadroga yoki yon zanjirga kiradi? Reaksiya mexanizmlarini keltiring.

6. Qaysi reaksiyalar yordamida atsetilendan m-brombenzolsulfokislota olish mumkin. Olingan maxsulotiga galogenlash, nitrolash reaksiyalarni yozing. Orientatsiya koidalarni tushuntiring.



7. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
8. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
9. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
11. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 с.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s

t

u

d

e

n

t

s

o

f

h

i

g

h

e

r

9-laboratoriya mashg'uloti

Organik galogen birikmalar.

Etilxlorid, yodoform, xloroformlarning olinish usullari va xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda Alifatik uglevodorodlarning galogen hosilalarini reaksiya qobiliyati ularning tuzilishiga bog'liqligi haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. galogenuglevodorodlarning olinish usullarini bilishi;
2. galogenuglevodorodlarning o'rin olish reaksiyalari yozilishni;
3. galogen uglevodorodlarining elimerlanish reaksiyalari yozilishni.
4. monomolekulyar va biomolekulyar o'rin olish, ajralish reaksiya mexanizmlari tushuntirishni;
5. galogenuglevodorodlarning reaksiya qobiliyatini oldindan bashorat qilish.

Laboratoriya ishi: Etilxlorid, yodoform, xloroformlarning olinish usullari va xossalari.

Tajriba 1. Etil xloridning olinishi

Reaksiyalar: etil spirt bilan konsentrlangan sulfat kislota aralashmasi (1:1), natriy xlorid

Probirkaga etil spirt bilan konsentrlangan sulfat kislota aralashmasi barabar hajmdagi – oldindan tayyorlab qo'yilgan aralashmasidan 2 ml solinadi. Aralashmaga kukun holdagi natriy xlorid solinadi va probirkaning og'zi gaz o'tkazish nayi o'rnatilgan probka bilan berkitiladi.

Probirka ehtiyotkorlik bilan past olovda sekin-asta qizdiriladi. Bunda gaz ajralib chiqadi. CHiqayotgan gazsimon mahsulot – etil xlorid yondirilsa, alanga yashil hoshiya hosil qiladi.

o

f

s

/

e

d

i

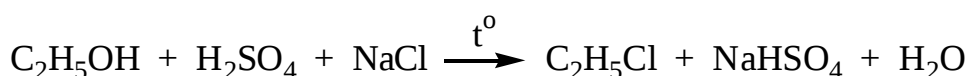
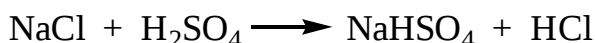
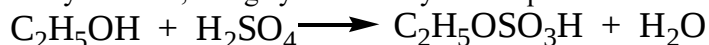
t

e

d

b

y

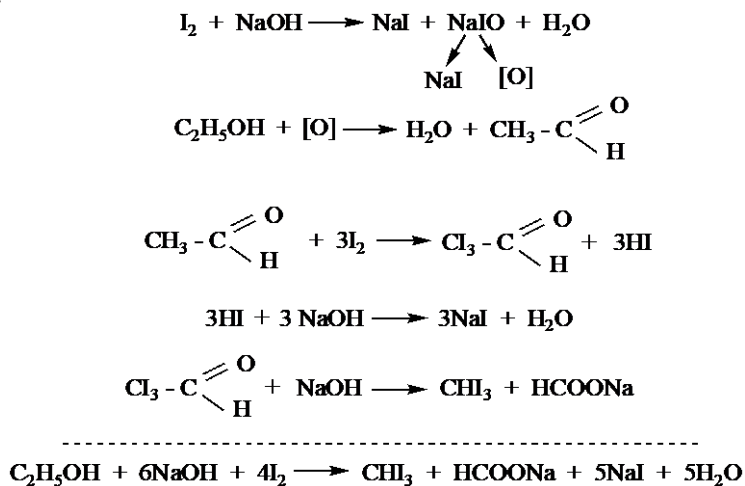


Tajriba 2. Etil xloridning olinishi

Yodoformning olinishi

Reaktivlar: etil spirt, yodning kaliy yodiddagi eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi

Probirkaga 2 ml spirt va yodning kaliy yodiddagi eritmasidan 2 ml solib aralashtiriladi. Hosil bo'lgan aralashmaga chayqatib turgan holda yodning rangi yo'qolguncha o'yuvchi natriy eritmasi qo'shiladi va 60-70°S gacha qizdiriladi. Aralashma sovigandan keyin yodoformning sariq ninasimon kristallari hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamalari:



Tajriba 3. Xloroformga sifat reaksiyasi

Reaktivlar: xloroform, rezorsin, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi

Probirkaga 2 ml suv, 0,5 ml xloroform, 0,5 g rezorsin va o'yuvchi natriy eritmasidan 1 ml solib, hosil bo'lgan aralashma qaynatilsa, reaksiya massa qizil rangga bo'yaladi.



1. Q
a

3. Alkan, sikloalkan va arenlarni galogenlanishida nima hosil bo'ladi?
4. Alken, alkin va alkadinlarni gidrohalogenlanishida qanday moddalar hosil bo'ladi?
5. Uglarod C-Hal bog'ining tabiatini tushuntiring.
da nukleofil zarracha qanday hosil bo'ladi?
7. Bimolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiya (S_N2) mexanizmini tushuntiring.
8. Gidroliz reaksiya misolida monomolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiya (S_N1) mexanizmini tushuntiring.
9. Reaksiyalarning qanday mexanizm bo'yicha borishiga (S_N2; S_N1) qanday ta'sir etuvchi omillarni bilasiz?
10. Ajralish (elimlanish) E₂ va E₁ reaksiya mexanizmlarni va Zaytsev qoidasini tushuntiring.
11. To'yingan galogen hosilalar haqida nimani bilasiz?
12. Q g
a a
y t
s a
i l

10-laboratoriya mashg'uloti

Spirtlar va oddiy efirlar. Etil spirt, gliserin va dietil efirlarning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda bir va ko'p atomli spirtlarning kislota-asosli xossalari, ularning reaksiya qobiliyati haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadli vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. kislota-asos xossalari haqidagi Brensted va Lyuis nazariyalarning asosiy qoidalarini tushuntirishni;

2. birikmalarni kislota-asosligini jixatdan taqqoslashni;
3. spirtlarning olinish usullarini – reaksiya tenglamalari orqali ifodalashni;
4. spirtlarning umumiy va farqli xossalarini bilishi;

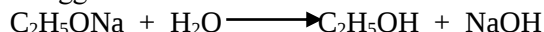
Laboratoriya ishi: Etil spirt, gliserin va dietil efirlarning xossalari.

Tajriba 1. Quruq probirkaga 2 ml absolyut etanol va oldindan filtr qog'oz orasida siqilgan o'lchami 2x2 mm bo'lgan natriy metalli solinadi. Bunda shiddat bilan gaz pufakchalari chiqayotgani kuzatiladi. So'ngra probirkaning og'zi gaz o'tkazish nayi o'rnatilgan probka bilan berkitiladi va havo siqib chiqarilgandan keyin ajralib chiqayotgan vodorod yoqiladi. Bunda o'ziga xos tovush chiqadi.



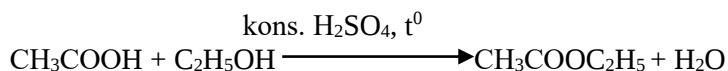
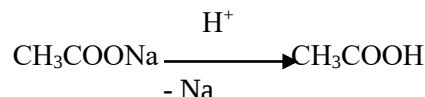
Ushbu reaksiyadan tarkibida uchtdan sakkiztagacha uglerod atomi tutgan spirtlardagi gidroksil guruhni aniqlash uchun foydalaniladi.

Reaksiya tugagach, natriy alkogolyat eritmasiga suv quyiladi. Eritma ikki probirkaga bo'linadi. Birinchi probirkaga lakmus qog'oz tushiriladi va natijada u ko'karadi. Ikkinchi probirkaga fenolftalein eritmasidan bir tomchi qo'shilsa, eritma pushti rangga kiradi.



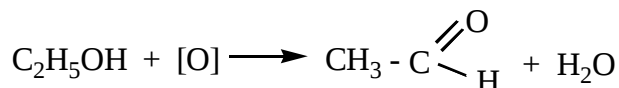
Indikatorlarning rangini o'zgarishi muhit ishqoriyligini bildiradi.

Tajriba 2. Quruq probirkaga 2 mm balandlikda suvsiz natriy atsetat, 3 tomchi etanol va 2 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 solinadi. Probirka asta-sekin ehtiyotlik bilan gaz alangasida qizdiriladi. Sirka kislota etil efirining yoqimli hidi seziladi.



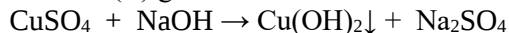
Ushbu reaksiyadan spirt va karbon kislotalarni identifikatsiyalashda foydalaniladi.

Tajriba 3. Probirkaga 1-2 ml etil spirt, KMnO_4 ning 5%li eritmasidan 1 ml va 10% li H_2SO_4 eritmasidan 3 tomchi solinadi. Bunda eritmaning binafsha rangi yo'qolishi kuzatiladi. Probirka qizdirilganda sirka aldegid hidi seziladi.

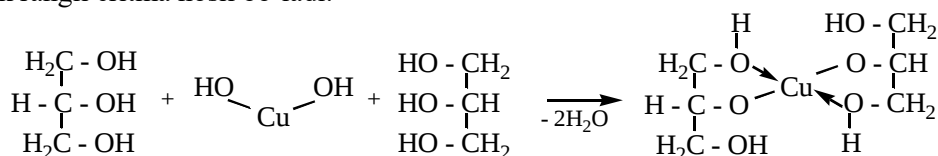


Probirkaga 3 tomchi fuksinsulfid kislota eritmasidan solinib, unga hosil bo'lgan eritmadan 1-2 tomchi tomiziladi. Och pushti rangli eritma hosil bo'lishi aldegid ajralib chiqqanini tasdiqlaydi.

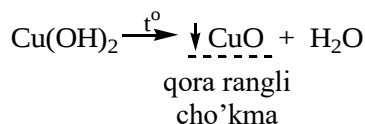
Tajriba 4. Probirkaga mis sulfatning 5% li eritmasidan 5-6 tomchi, o'yuvchi natriy eritmasidan 2 ml solinadi. Bunda havo rang cho'kma – mis (II) gidroksid hosil bo'ladi.



Cho'kmaning bir qismini boshqa probirkaga olib, unga glitserindan 1-2 tomchi tomiziladi. Cho'kma erib ketib, to'q ko'k rangli eritma hosil bo'ladi.



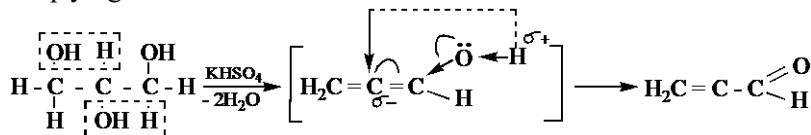
Mis (II) gidroksid cho'kmasi bo'lgan probirka va keyingi probirka gaz alangasida qizdiriladi. Mis (II) gidroksid qizdirilganda mis (II) oksidiga parchalanadi, mis (II) glitserat hech qanday o'zgarishlarga uchramaydi.



Ushbu reaksiya ko'p atomli spirtlarga sifat reaksiyasi hisoblanadi. Bunda xelat hosil bo'ladi. Molekulaning ayrim atomlarini bog'lovchi qo'shimcha valentliklar hisobiga hosil bo'ladigan ichki kompleks birikmalar **xelat** deb ataladi.

Tajriba 5. Quruq probirkaga kaliy bisulfat kristallaridan bir necha bo'lak va 2-3 tomchi glitserin solinadi.

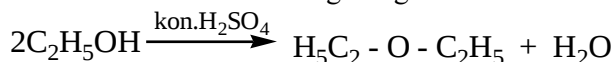
Probirka ehtiyotkorlik bilan gaz alangasida qizdiriladi. Akrolein bug'lari paydo bo'layotgani o'ziga xos juda o'tkir hidli gaz chiqayotganidan seziladi.



Agar probirka og'ziga fuksinsulfid kislota eritmasi bilan ho'llangan filtr qog'oz tutilsa, u och pushti rangga bo'yaladi. Bu aldegid – akrolein hosil bo'lganini isbotlaydi.

Tajriba 6. Filtr qog'oz tasma-siga (4x20 sm) teng masofalar oralig'ida 1-2 tomchidan fenollarning suvdagi eritmasidan tomiziladi. Hosil qilingan tomchilar markaziga 1 tomchidan o'yuvchi natriy eritmasi tomiziladi. Tezda har bir dog'ning markazi bo'yaladi: pirokatexinniki – yashilga, pirogallolniki – to'q jigarrangga, gidroksinniki – yashil xoshiyali sariq rangga bo'yaladi. Rezortsin – jigar rangga bo'yalgan dog'ni ma'lum vaqtdan so'ng hosil qiladi.

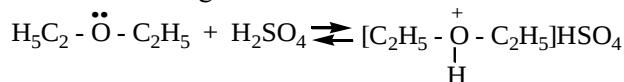
Tajriba 7. Quruq probirkaga 2 tomchi etil spirt va 2 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan solinadi. Aralashma gaz gorelkasida qaynaguncha ehtiyotkorlik bilan qizdiriladi. Probirkani gaz alangasidan olib, unga 2 tomchi yana etanoldan tomiziladi. Bunda dietil efirning o'ziga xos hidi seziladi.



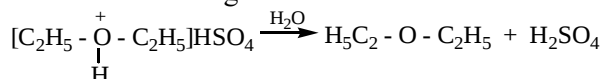
Spirtlarning molekulararo degidratlanishi 140-160°C haroratda mineral kislotalar ishtirokida amalga oshadi.

Tajriba 8. Quruq probirkaga 5 tomchi konsentrlangan sulfat kislota solinadi. Probirka muz solingan stakanga tushirilib, sovutiladi.

Probirkani chayqatib, sovitib turgan holda ehtiyotlik bilan 5 tomchi dietil efir qo'shiladi. Bunda dietil efir hidi yo'qolib, gomogen eritma hosil bo'lgani kuzatiladi.



So'ngra probirkani doimo chayqatib, sovitib turgan holda 5 tomchi sovuq suv qo'shiladi. Probirkada 2 qatlam hosil bo'lgani kuzatiladi va dietil efirning hidi seziladi.

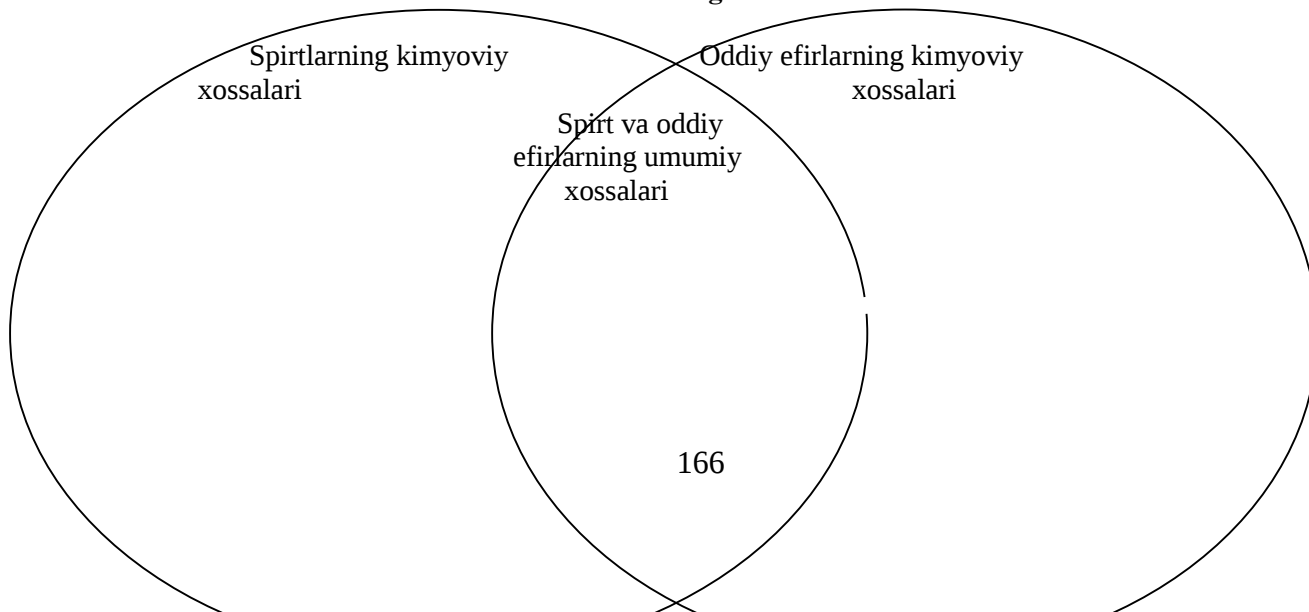


Oddiy efirlarning konsentrlangan mineral kislotalar bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari ekzotermik reaksiya

bo'lib, bunda beqaror bo'lgan oson gidrolizlanadigan umumiy formulasi $\left[\begin{array}{c} \text{R} \\ \text{R} \end{array} \text{O}^+-\text{H} \right] \text{X}^-$ bo'lgan oksoniy tuzlari hosil bo'ladi. Bunda X^- - galogen ion yoki kislota qoldig'i.

Topshiriqlar: 1. Spirt va oddiy efirlarning kimyoviy xossalarni taqqoslang.

“Venn diagramasi”





1. Organik birikmalarning kislota–asosli xossalarni tushuntiring.
2. Brensted-Lyuis nazariyalarning qoidalari nimadan iborat?
3. Lyuis kislota va asoslariga nimalar kiradi?
4. Spirtlar nima?
5. Nimaga asosan spirtlarni birlamchi-, ikkilamchi- va uchlamchi spirtlarga bo'linadi? Misollar keltiring.
6. Birlamchi-, ikkilamchi- va uchlamchi spirtlarni qaysi reaksiya yordamida farqlash mumkin?
7. Eterifikatsiya reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?
8. Spirtlarning degidratlanish reaksiyasi qanday boradi?
9. Spirtlarning fizik xossalariga vodorod bog'ining ta'siri qanday?
10. Spirtlarning kislotali xossasi nimaga bog'liq?
11. Spirtlarning nukleofilik xossalarini tushuntiring.
12. Spirtlar qanday nukleofil o'rin olish reaksiyalarni beradi?
13. Nukleofil o'rin olish reaksiya mexanizmlari – monomolekulyar (S_N1) va bimolekulyar (S_N2) deganda nimalarni tushunasiz?
14. Reaksiyaning qaysi mexanizm bo'yicha borishiga ta'sir etuvchi faktorlarni ayting.
15. Spirtlarning degidratlanish reaksiyalarni: a) molekulalararo, b) ichki molekulyar (ajralish mexanizmi $E1$ va $E2$) yozing.
16. Qaysi reaksiyalar yordamida birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi spirtlarni bir-biridan farqlash mumkin?
17. Ko'p atomli spirtlar nima?
18. Oddiy efirlar nima?
19. Ko'p atomli spirtlarning qanday olinish usullarini bilasiz?
20. Ko'p atomli spirtlarning kislotali xossalarini bir atomli spirtlar bilan taqqoslang.
21. Ko'p atomli spirtlarning nukleofilik xossalarini xossalarini bir atomli spirtlar bilan taqqoslang.
22. Etilenglikol va gliserinlarning ichki molekulyar degidratlanish natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi?
23. Qaysi reaksiya yordamida bir va ko'p atomli spirtlarni bir-biridan farqlash mumkin? Oddiy efirlarning kislota-asos xossalarni tushuntiring.
24. Nega spirtlarga qaraganda oddiy efirlarning qaynash harorati past?

11-laboratoriya mashg'uloti

Fenollar. Fenolning xossalari

Darsning maqsadi: Talabalarda fenollarning reaksiya qobiliyati ularda boradigan elektrofil o'rin olish reaksiyalari o'rinbosarlarning elektron effektlariga bog'liqligi xamda ularning aromatikligi, aromatiklik mezonlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

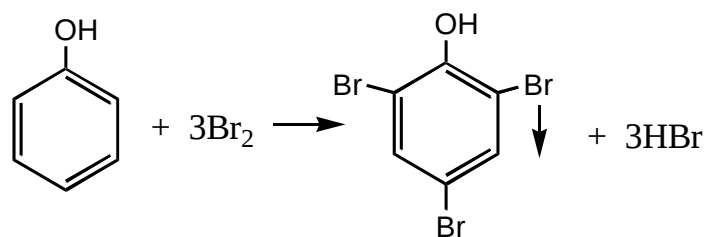
Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. fenollarning olinish usullarini – reaksiya tenglamalari orqali ifodalashni;
2. fenollarning umumiy va farqli xossalarini bilishi;

Laboratoriya ishi: Fenolning xossalari

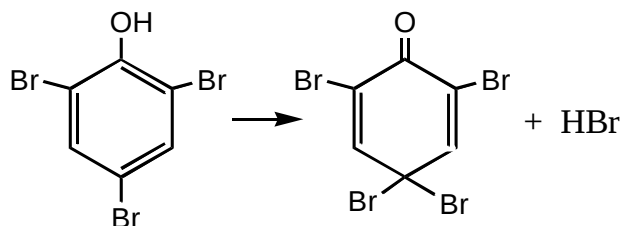
Tajriba 1. Probirkaga fenolning 1% li eritmasidan 2 ml olinib, uning ustiga temir (III) xloridning 1% li eritmasidan 1 tomchi tomiziladi. Bunda binafsha rangli eritma hosil bo'lishi kuzatiladi. Bunda kompleks birikmalar $C_6H_5OFeCl_2$, $(C_6H_5O)_2FeCl$, $(C_6H_5O)_3Fe$ aralashmasi hosil bo'lishi hisobiga eritma binafsha rangga bo'yaladi. Eritmaga suv qo'shsak, rang yanada to'qlashadi, etanol qo'shilsa, rang butunlay yo'qoladi.

Tajriba 2. Fenoldagi gidroksil guruh benzol halqasining aktivligini oshiradi. Shuning uchun fenol benzolga nisbatan ancha oson (hatto uy haroratida ham) bromlanadi. Probirkaga fenolning 2% li eritmasidan 2 ml quyib, unga 3-4 ml bromli suv qo'shiladi. Natijada bromli suv rangsizlanadi va 2,4,6 tribromfenolning oq cho'kmasi hosil bo'ladi.



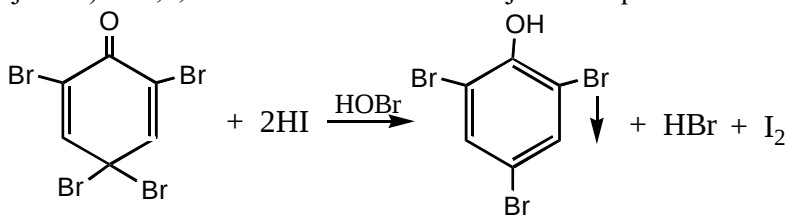
Keyin aralashmani chayqatgan holda bromli suv qo'shish davom ettiriladi. Bunda oq cho'kma och sariq rangga o'tishi kuzatiladi.

Bromli suv faqat bromlovchi agent bo'lmasdan, balki oksidlovchi hamdir. Shuning uchun bromli suv ortiqcha miqdorda qo'shilganda 2,4,6-tribromfenol 2,4,4,6-tetrabrom siklogeksadien-2,5-on-1 gacha oksidlanadi.



Olingan aralashma 1-2 daqiqa davomida qaynatilib, ortiqcha brom yo'qotiladi. Probirka sovitilsa, qaynatilganda erib ketgan cho'kma qaytadan hosil bo'ladi.

2,4,4,6-tetrabromsiklogeksadien-2,5-on-1 ni qaytarish uchun suspenziyaga chayqatib turgan holda kaliy yodidning 10% li eritmasidan 2 tomchi va 0,5 ml benzol solinadi. Bunda benzol qatlami qizil-binafsha rangga bo'yaladi (erkin yod ajraladi) va 2,4,6-tribromfenol cho'kmasi ajralib chiqadi.



Topshiriq: Spirt va fenollarning reaksiya qobiliyatini taqqoslang.

“Sinkveyn” usuli

Variant 1

Birikma	Tuzilishi	Olinishi	Kislota-asosligi	Uxshash xossasi	Farqli xossasi
Etilenglikol					
Resorsin					

Variant 2

Birikma	Tuzilishi	Olinishi	Kislota-asosligi	Uxshash xossasi	Farqli xossasi
Gliserin					
Gidroxinon					



1. Fenollar nima?
2. Fenollarning elektrofil o'rin olish reaksiyalariga -OH guruhni ta'sirini tushuntiring.
3. Qaysi reaksiya yordamida fenolni aniqlasa bo'ladi?
4. Spirt va fenollarning kislota-asos xossalarini taqqoslang.
5. Ko'p atomli fenollar nima?
6. Ko'p atomli fenollarning qanday olinish usullarini bilasiz?

7. Oddiy efirlarning qanday olinish usullarini bilasiz?
8. Ko'p atomli fenollar oksidlansa qanday moddalar hosil bo'ladi?

12-laboratoriya mashg'uloti

Oksobirikmalar. Aldegidlarning olinishi, oksidlanish reaksiyalari, xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda oksobirikmalarining reaksiyon qobiliyati ularda boradigan birikish reaksiyalari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

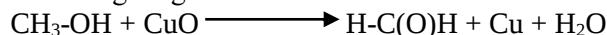
Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. aldegid va ketonlarning olinishi usullarini bilishi va ularni reaksiya tenglamalari bilan ifodalashni;
2. oksobirikmalarining nukleofil birikish reaksiyalrini, reaksiya mexanizmini tushuntirishni;
3. nukleofil birikish reaksiyalarida aldegid va ketonlarning reaksiyon qobiliyatini taqqoslay olishi;
4. kondensatsiya reaksiyalari, polimerlanish, oksidlanish reaksiyalari, ularni ifodalashni;
5. aldegid va ketonlarning reaksiyon qobiliyatini taqqoslay olishni (o'xshash va farqli reaksiyalari);
6. organik birikmalardagi aldegid guruxga sifat reaksiya o'tkazishni.

Laboratoriya ishi: Aldegidlarning olinishi, oksidlanish reaksiyalari, xossalari.

Tajriba 1. Quruq probirkaga 1 ml metil spirt solinadi, so'ngra spiral qilib, o'ralgan mis sim gorelka alangasida qip-qizil cho'g bo'lgancha qizdiriladi va tezda spirtli probirkaga tushiriladi. Natijada mis (II) oksid sof xoldagi misgacha qaytariladi, metil spirt esa chumoli aldegidga oksidlanadi.

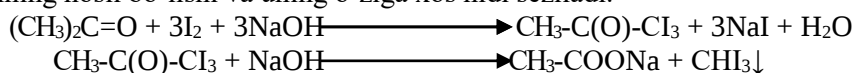
Chumoli aldegid hosil bo'lganligi xididan seziladi.



Fuksinsulfit kislotasi eritmasi bilan xo'llangan filtr qog'oz probirka og'ziga tutilsa, qog'oz formaldegid buglari ta'sirida pushti rangga bo'yaladi.

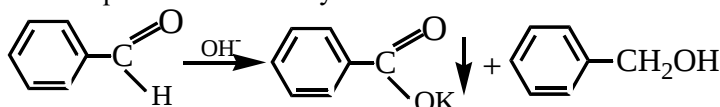
Tajriba 2. Ikkita probirkaning biriga 1 ml formalin, ikkinchisiga esa 1 ml sirka aldegid kuyib, ularning xar biriga fuksinsulfit kislotasi eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi. Natijada probirkadagi eritmalar pushti rangga bo'yaladi. Bu reaksiya aldegidlarga rangli sifat reaksiya xisoblanadi.

Tajriba 3. Probirkaga yodning kaliy yodididagi eritmasidan 1 tomchi va uning rangi o'chgunga o'yuvchi natriyning 10%li eritmasidan solinadi. Yana probirkaga atsetondan 1 tomchi tomiziladi. Bunda yodoformning sariq cho'kmasining hosil bo'lishi va uning o'ziga xos hidi seziladi.

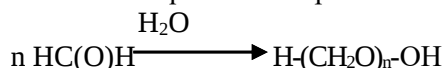


Bu reaksiyani Liben probasi (tekshiruv) deyiladi va undan siydikdagi atsetonni aniqlash uchun foydalaniladi.

Tajriba 4. Probirkaga kaliy gidroksidning 10%li spirtli eritmasidan 1 ml va 0,5 ml benzaldegid solinadi. Probirkadagi aralashma qizib ketadi va kaliy benzoat cho'kmasi xosil bo'ladi.

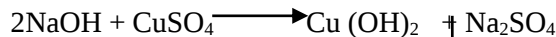


Tajriba 5. Probirkaga formaldegidning suvdagi 40% li eritmasi (formalin) dan 1 ml solib, probirkani muz bilan 5°C gacha sovitiladi. Bunda oq cho'kma – paraform hosil bo'ladi.



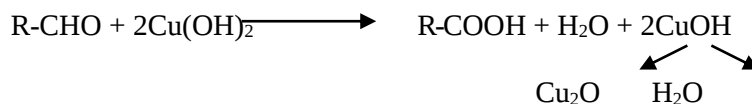
Probirka extiyotlik bilan qizdirilsa, cho'kma erib ketib o'ziga xos o'tkir xidli gaz – formaldegid hosil bo'ladi. Formaldegid yana polimerlanadi va probirkaning yuqori qismida oq gard hosil bo'ladi.

Tajriba 6. Ikkita probirka olib, ikkalasiga 5 tomchidan o'yuvchi natriyning 10%li eritmasidan va 1 tomchidan mis (II) sulfatning 5%li eritmasidan solinadi. Bunda probirkalarda mis (II) gidroksidning ko'k rangli cho'kmasi hosil bo'ladi.

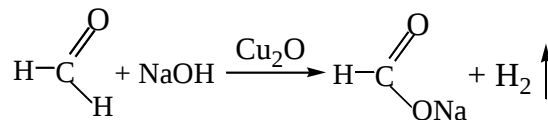


Probirkalardan biriga sirka aldegid eritmasidan 3 tomchi, ikkinchi probirkaga formaldegidning 40% li eritmasidan (formalindan) 3 tomchi solinadi. Probirkalar chayqatilib, suv hammomida qaynaguncha qizdiriladi, avval mis (I) gidroksidning sariq cho'kmasi hosil bo'lib, bu cho'kma qizil mis (I) oksidga aylanadi.

t



Aldegid juda oson oksidlanib, karbon kislotalar hosil bo'ladi, lekin II valentli misni bir valentli misgacha (yoki mis metalligacha) qaytaradi, oraliq va ohirgi mahsulotlar ishqorda erimaydi va formaldegid bu sharoitda faqat oksidlanibgina qolmay, balki mis (I) oksidi katalizatorligida ishqor bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi. Bunda ajralib chiqayotgan vodorod mis birikmasini mis metalligacha qaytaradi.



Buni probirka devorida qizil-qavat hosil bo'lishidan bilish mumkin («mis ko'zgu» reaksiyasi).

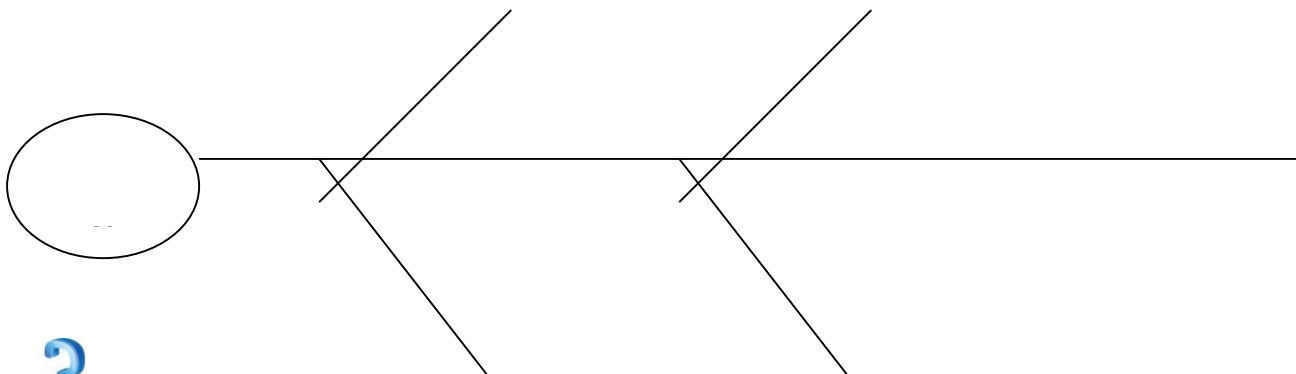
Tajriba 7. Feling suyuqligini tayyorlash uchun segnet tuzining eritmasiga o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan 1 ml va mis sulfatning 10% li eritmasidan teng miqdorda qo'shiladi.

Probirkaga 1 ml Feling suyuqligidan va 1 ml formalin eritmasidan solib, qizdiriladi. Bunda mis (I) oksidning qizil cho'kmasi tushadi yoki mis ko'zgu hosil bo'ladi.

Bu tajriba benzaldegid bilan olib borilsa, xech qanday o'zgarishlar kuzatilmaydi. Benzaldegid Feling suyuqligi bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Topshiriqlar: 1. «Baliq suyagi» grafik organayser to'lati.

X – formaldegid, atsetaldegid, benzaldegid



1. Tuzilishi jihatidan aldegid va ketonlar nimasi bilan farqlanadi?
2. Oksosintez deb qanday reaksiyalarga aytiladi?
3. Formalin qanday modda va u nimalar uchun ishlatiladi?
4. Aldegid va ketonlarda birikish reaksiyalari qaysi qoida asosida sodir bo'ladi?
5. Atsetal va yarimatsetallar deb qanday moddalarni aytiladi? Misollar keltiring.
6. Aldol va kroton kondenslanish reaksiyalariga misollar keltiring. Ular qaysi holatlarda sodir bo'ladi?
7. Aldegidlarni aralashmalardan ajratib olishda qaysi reaksiyadan foydalanish mumkin?
8. Aldegid guruhga sifat reaksiyalarni keltiring.
9. Chumoli aldegid boshqa aldegidlardan qaysi xossasi bilan farqlanadi?
10. Kannitstsaro reaksiyasining mohiyati nimadan iborat?
11. Ketonlar aldegidlardan qaysi kimyoviy xossalari bilan farqlanadi? Misollar keltiring.
12. Sof va aralash aromatik ketonlar qanday tuzilishlarga ega?
13. To'yinmagan aldegid va ketonlarga misollar keltiring.

13-laboratoriya mashg'uloti

Organik galogenidlar, spirtlar, oddiy efirlar, fenollar, oksobirikmalar

Darsning maqsadi: Talabalarda galogenuglevodorodlar, bir va ko'p atomli spirtlar, fenollar, oddiy efirlar oksobirikmalar haqidagi bilimlarni tekshirish.

Asosiy o'quv masalalari:

1. Uglevodorodlarning galogen hosilalarining turkumlanishi, nomenklatura, izomeriyasi, olinish usullari, kimyoviy xossalari.
2. Bir va ko'p atomli spirtlar – nomenklaturasi, izomeriyasi, olinish usullari, kimyoviy xossalari.
3. Bir va ko'p atomli fenollar – nomenklaturasi, izomeriyasi, olinish usullari, kimyoviy xossalari.
4. Oddiy efirlar – nomenklaturasi, izomeriyasi, olinish usullari, kimyoviy xossalari.
7. Alifatik va aromatik oksobirikmalar – nomenklaturasi, izomeriyasi, olinish usullari, kimyoviy xossalari.

SAVOLLAR

Galogenuglevodorodlar

1. Pentilxloridga xamma izomerlarni yozing va xalqaro, radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
2. Izopentilbromidga xamma izomerlarni yozing va xalqaro, radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
idagi moddalarni struktur formulalarni yozing, xalqaro nomenklaturada nomlang: a) izopentilbromid, b) 3-chi pentilbromid, v) 2-chi pentilbromid, g) pentilbromid, d) 2-chi izopentilbromid. Ular bir biriga qanday moddalar?
4. Quyidagi moddalarni tuzilishini yozing: a) 2-xlor-3-metilpentan, b) 3-xlor-2,2-dimetilgeksan, v) 4-brom-4-metilgeksen-2, g) vis.dibrometan, d) p-nitroxlorbenzol, e) benzilxlorid.
5. 2-xlorbutanni uziga mos a) spirt, b) alken, v) alkan, g) sikloalkanlardan oling. Reaksiya sharoitlarni ko'rsating.
6. Ikkilamchi izopentilbromidni uziga mos a) alken, b) sikloalkan, v) alkan, g) spirt lardan oling.
7. Ikkilamchibutilbromidni uziga mos a) alken, b) sikloalkan, v) alkan, g) spirt lardan oling. Xamma mahsulotlarni nomlang.
8. P
9. Propilxloridga va uchlamchibutilxloridga a) NaOH (suv.) va b) NaOH (spirt.) larni ta'sir ettiring. Olingan moddalarni nomlang va reaksiya mexanizmlarni tushuntiring.
10. p-brom-3-metilbutanga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) NaOH (suv.), b) NaOH (spirt.), v) Na, g) C_6H_5ONa , d) CH_3COONa larni ta'sir ettiring. Olingan moddalarni nomlang.
11. Toluolga a) Br_2 ($FeBr_3$) va b) Br_2 (hv) larni ta'sir ettiringanda qanday moddalar hosil bo'ladi. Olingan moddalarda galogenni nukleofil urin olish reaksiyalarda reaksiya qobiliyatini tushuntiring. Javobingizni izohlang.

o

m

Bir va ko'p atomli spirtlar

1. Izopentil spirtiga xamma izomerlarni yozing va xalqaro, ratsional, radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
2. Ikkilamchiizopentil spirtiga xamma izomerlarni yozib, xalqaro, ratsional va radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
3. Izobutil spirtini uziga mos: a) alken, b) uglevodorodlarni galogenli xosilsi, v) aldegid lardan va g) Grinyar reaktivi yordamida oling.
4. Quyidagi moddalarni ta'sirida qanday moddalar hosil bo'ladi: a) propen bilan H_2O , b) izopropilmagniyiodid bilan metanal, v) 2-xlorbutan bilan NaOH (suv.), g) benzilxlorid bilan NaOH (suv.). Olingan moddalarni nomlang.
5. a) chumol aldegid, b) sirka aldegid, v) dimetilketon larga etilmagniybromid, sungra suv ta'sir qilinsa, kanday spirtlar xosil buladi? Ularning kislotali xossasini takkoslang. Javobingizni izohlang.
6. Qaysi aldegidlardan Grinyar reaktivi yordamida a) propil, b) ikkilamchibutil, v) uchlamchipentil spirtlarni olish mumkin? Olingan moddalarni kislotali xossasini tushuntiring. Javobingizni izohlang.
7. Propil spirtiga a) HBr, b) Na, v) CH_3COOH , g) $t=140^{\circ}C$ (H_2SO_4), d) $t>140^{\circ}C$ (H_2SO_4) larni ta'sir ettiring. (a) reaksiya mexanizmini tushuntiring.

n

t

i

l

b

r

- Izopropil spirtiga a) Na, b) PBr_5 , v) CH_3COOH larni ta'sir ettiring va degidratlanish reaksiyalarni g) $t=140^\circ\text{C}$, d) $t>140^\circ\text{C}$ keltiring.
- Izobutil spirtidan foydalanib, uchlamchi butilbromid oling. Unga a) KOH (suvli), b) KOH (spirtli) lar ta'sir ettiring. (a) reaksiya mexanizmini tushuntiring.
- Propandiol-1,2 ni uchta usuli bilan oling va kislotali xossasini propil spirt bilan taqqoslang. Javobingizni izohlang.
- Gliserinni a) propilen va b) uglevodorodlaning trigalogen xosilaridan oling. Uning propanol bilan kislotali xossasini takkosing. Javobingizni izohlang.
- Gliseringa quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, b) HNO_3 , v) Na, g) HBr, d) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- Etilendan etanol, etilenglikollarni oling va ularga a) Na, b) CH_3COOH (H^+) lar ta'sir ettiring. Etilenglikolni etandiol dan kanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin? Xamma reaksiya tenglamalarini yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.
- Buten-1 dan butandiol-2,3 ni sintez qiling. Unga a) 2 CH_3OH (H^+), b) CH_3COOH (H^+) lar ta'sir ettiring.

Bir va ko'p atomli fenollar

- Etanol, etilenglikol, fenol larning kislotali xossalarini solishtiring. Javobingizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan izohlang. Moddalarni qaysi reaksiya yordamida bir-biridan farq qilish
- Rezorsin (1,2-dioksibenzol) ni sulfat kislota yordamida oling va unga a) NaOH, b) Br_2 , v) CH_3Cl larni ta'sir ettiring va olingan mahsulotlarni nomlang.
- Benzoldan fenolni oling va unga a) Br_2 , b) NaOH, v) HNO_3 (kons.), g) HNO_3 (suyul.) larni ta'sir
- Qaysi reaksiya ketma-ketligi yordamida benzoldan p-nitrofenol olish mumkin, reaksiya tenglamalarini yozing va unga a) NaOH, b) FeCl_3 , v) Br_2 (FeBr_3) lar ta'sir ettiring.
- Fenollarda elektrofil o'rin olish reaksiyalari (galogenlanish, nitrolash, karboksillash reaksiyalari misolida) mexanizmi. Gidroksil gruppning aromatik xalqaning reaksiya qobiliyatiga va yunaltirishiga ta'siri.
- Fenolni kumol usuli bilan olinishi. Elektrofil urin olish reaksiyalarda $-\text{OH}$ guruxni ta'sirini tushuntiring va fenolga a) Br_2 , b) HNO_3 (kons.), v) HNO_3 (suyult.) larni ta'sir ettiring, olingan moddalarni nomlang.

Oddiy efirlar

- Dietilefirga xamma izomerlarni yozib, xalqaro va radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
- Etilizopropil efirini Vilyamson usuli bilan oling va unga a) Na (t), b) HI (t), v) HI (sovuqda), g) HCl larni ta'sir ettiring. Reaksiya tenglamalarini yozib, olingan mahsulotlarni nomlang.
- Vilyamson usuli bilan metilpropilefirini oling. Unga a) kons. HJ (sovuqda), b) kons. HJ (qizdirilganda), v) HCl (sovuqda) lar bilan o'zaro ta'sir reaksiya tenglamalarini keltiring.

Aldegid va ketonlar

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ formulaga mos keladigan ketonlarni yozing, xalqaro va radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
- $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ formulaga mos keladigan aldegidlarni struktur formulalarini yozib, xalqaro, ratsional i trivial nomenklaturalarda nomlang.
- Quyidagi birikmalarning formulalarini yozing va ratsional nomenklaturada nomlang: a) 2-metilpentanal, 2-metil-2-fenilbutanal, v) 3,3-dimetilbutanon, g) 2,5-dimetilgeksanon-3, d) 2-etoksibutan.
- Dipropilketonga xamma izomerlarni yozing va xalqaro, radikal-funksional nomenklaturalarda nomlang.
- 2,2-dimetilpropanalga xamma izomerlarni yozing va xalqaro, ratsional, trivial nomenklaturalarda nomlang.

6. Quyidagi moddalarni ta'sirida kanday moddalar hosil buladi: a) 2,2-dixlopropan bilan NaOH (suv.), b) benzol bilan CH_3COCl (FeCl_3), v) 3-metilbutin-1 bilan H_2O (Hg^{2+}), g) buten-2 bilan O_3 , H_2O , d) izobutil spirtini oksidlanishi. Olingan moddalarni nomlang.
7. Butanol-1 ni oksidlang, olingan maxsulotga a) HCN , b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$, v) Ag_2O (NH_3) larni ta'sir ettiring va g) aldol konsensatlanish reaksiyasini keltiring.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s

t

u

d

e

n

t

s

Darsning maqsadi: Talabalarda bir asosli alifatik asosli karbon kislotalarning kimyoviy xossalari ularning tuzilishiga bog'liqligi haqidagi qonuniyatlar, xususiyatlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. bir asosli alifatik karbon kislotalarning olinishi usullarini bilishi va ularni reaksiya tenglamalari bilan ifodalashni;
2. nukleofil o'rin olish reaksiya mexanizmini o'zlashtirishi;
3. reaksiya qobiliyatini uning tuzilishiga bog'liqligini tushunishi;
4. bir asosli alifatik asosli karbon kislotalarga xos bo'lgan xususiy sifat reaksiyalarini o'tkaza olishi;
5. karbon kislota xossalari haqidagi bilimni dorivor moddalarni taqqoslash, ularni saqlash, mos kelishini aniqlash uchun qo'llay olishi.

e

r

Laboratoriya ishi: Karbon kislotalarning olinishi, kislota tuzlarning hosil qilish.

Tajriba 1. Probirkaga bir nech bo'lak natriy formiat kristallaridan solinadi, ustiga 10% li sulfat kislotadan 3 tomchi, kaliy permanganat 2% li eritmasidan 2 tomchi qo'yiladi. Probirkadagi aralashma qattiq chiqariladi va probirka og'zi gaz o'tkazish nayining probirkasi bilan berkitiladi.

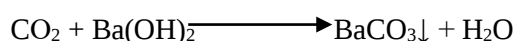
Probirka gaz alangasida qizdirilsa, kaliy permanganatning rangi yo'qolib, probirkada bariy karbonatning oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

o

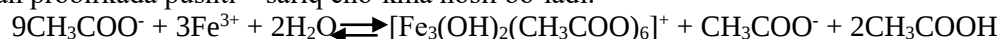
l

s

/



Tajriba 2. Ikkita probirka olib, biriga natriy atsetat, ikkinchisiga natriy benzoat kristallaridan solinadi, ustiga 1 ml dan suv quyiladi. Probirkalarning har biriga temir (III) xloridning 1% li eritmasidan 2 tomchidan to'zgiladi. Sirka kislota natriyli tuzi olingan probirkadagi eritmaning rangi qo'ng'ir tusga kiradi. Natriy benzoat olingan probirkada pushti – sariq cho'kma hosil bo'ladi.



e

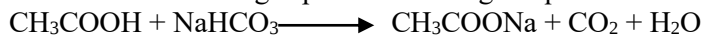
d

b

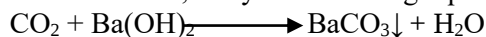
y



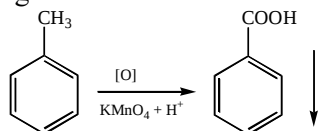
Tajriba 3. Probirkalarga chumoli, sirka kislotalarning suyultirilgan eritmalaridan 1 ml dan olib, 5% li natriy gidrokarbonat eritmasidan solinsa gaz purakchalarning chiqishi kuzatiladi.



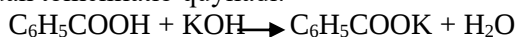
Chiqayotgan gaz bariyli suvdan o'tkazilsa, bariy karbonatning oq cho'kmasi hosil bo'ladi.



Tajriba 4. Probirkaga 2 ml toluol, 2 ml kaliy permanganat eritmasidan va 1 ml sulfat kislotaning 10% li eritmasidan solib, aralashma yaxshilab chayqatiladi va qizdiriladi. Toluolning oksidlanishi tufayli kaliy permanganot rangsizlanadi. Eritma issiq holda filtrlanadi va filtrat sovutiladi. Bunda benzoy kislotaning kristallari cho'kmaga tushadi.



Tajriba 5. Probirkaga benzoy kislota kristallaridan bir nechta solinadi va unga kristallar to'liq erib ketguncha o'yuvchi kaliy eritmasidan tomchilatib quyiladi.



Bunda benzoy kislotaning suvda yaxshi eriydigan tuzi hosil bo'ladi. Olingan kaliy benzoat eritmasiga kislota qo'shilsa, yana benzoy kislota cho'kmaga tushadi.



Bu reaksiyadan karbon kislotalarni aniqlash uchun foydalaniladi.

Tajriba 6. Ikkita probirka olib, har biriga 3 tomchi olein kislotadan solinadi va birinchi probirkaga 4 tomchi bromli suv, ikkinchisiga esa kaliy permanganat 5% li eritmasidan 2 tomchi qo'shiladi. Probirkalar chayqatilganda ulardagi aralashmalarning rangsizlanishi kuzatiladi.



Topshiriq: Jadvalga birikmalarning o'zaro ta'sirida hosil bo'lgan moddalarni yozing.

“Charxpalak” usuli

Reagentlar	Kislotalar			
	chumoli	sirka	akril	benzoy
NaOH				
NaHCO ₃				
C ₂ H ₅ OH				
NH ₃ (t)				
PCl ₅				
Br ₂ (H ₂ O)				
KMnO ₄ (H ₂ O)				
HBr				
Br ₂ (P)				
Cl ₂ (FeCl ₃)				
Ag ₂ O (NH ₃)				
t ⁰				



1. Karbon kislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Atsil radikali nima?
3. Fenilsirka kislota qaeirlarda ishlatiladi?
4. Bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari.
5. Bir asosli karbon kislotalarni kislotali xossalarni taqqoslang.
6. Bir asosli karbon kislotalarda kislotali xossalarni namoyon qiladigan reaksiyalarni keltiring.

7. Karbon kislota angidridlari deb qanday moddalarga aytiladi?
8. To'yinmagan kislotalar to'yingan kislotalardan nimasi bilan farq qiladi?
9. Akril kislota va uning qo'llanilishi haqida nimalarni bilasiz?
10. To'yinmagan kislotalar hosilalaridan olinadigan qaysi polimer mahsulotlarni bilasiz?
11. To'yinmagan kislotalar to'yingan kislotalardan nimasi bilan farq qiladi?

15-laboratoriya mashg'uloti

Dikarbon kislotalar.

Ftal angidrid, fenolftalein, oksolat kislota tuzlarini hosil qilish.

Darsning maqsadi: Talabalarda ikki asosli alifatik asosli karbon kislotalarning kimyoviy xossalari ularning tuzilishiga bog'liqligi haqidagi qonuniyatlar, xususiyatlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. ikki asosli alifatik karbon kislotalarning olinishi usullarini bilishi va ularni reaksiya tenglamalari bilan ifodalashni;
2. nukleofil o'rin olish reaksiya mexanizmini o'zlashtirishi;
3. reaksiya qobiliyatini uning tuzilishiga bog'liqligini tushunishi;
4. ikki asosli alifatik asosli karbon kislotalarga xos bo'lgan xususiy sifat reaksiyalarini o'tkaza olishi;
5. karbon kislota xossalari haqidagi bilimni dorivor moddalarni taqqoslash, ularni saqlash, mos kelishini aniqlash uchun qo'llay olishi.

Laboratoriya ishi: Ftal angidrid, fenolftalein, oksolat kislota tuzlarini hosil qilish.

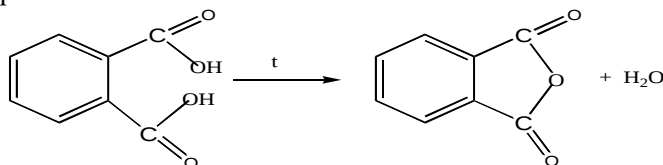
Tajriba 1. 5 g yog'och kipig'i chinni kosagacha solinib, ustiga 5 ml konsentrlangan o'yuvchi kaliy eritmasi qo'shiladi, qorishtiriladi va aralashtirib turgan xolda qizdiriladi. Qizdirilganda gaz pufakchalari chiqadi. Gaz pufakchalari ajralib chiqishi tugagach, qizdirish to'xtatiladi va chinni kosachada sariq qo'ng'ir massa qoladi. So'ngra qo'ng'ir massa 15-20 ml suv bilan suyultiriladi va filtrlanadi. Filtratning bir kismiga ozroq sirka kislota eritmasidan tomizib, ustiga 1-2 ml kaltsiy xlorid eritmasidan qo'shiladi. Natijada oksalat kislota kaltsiyl tuzining oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

Yog'och (sellyuloza)ga konsentrlangan o'yuvchi kaliy eritmasi qo'shib, qizdirilganda xar xil mahsulotlar, jumladan chumoli kislota ham hosil bo'ladi.

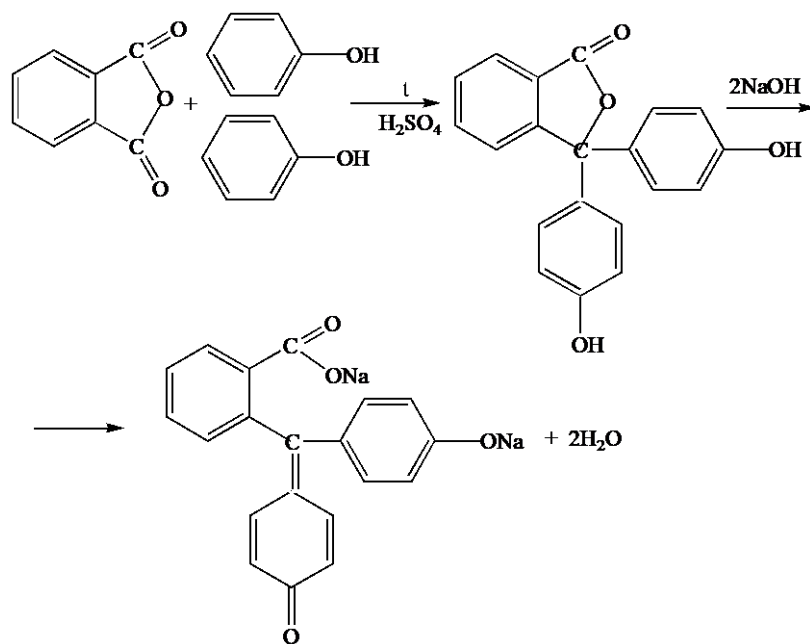
Tajriba 2. Probirkaga 1 g oksalat kislota, 1-2 ml konsentrlangan sulfat kislota solinib, probirka og'zi gaz o'tqazish nayi probkasi bilan berkitiladi. Probirka shtativga qiya qilib o'rnatiladi va ohista gaz pufakchalari hosil bo'lguncha qizdiriladi. Bunda oksalat kislota parchalanishidan karbonat angidrid va chumoli kislotalar hosil bo'ladi. Chumoli kislota o'z navbatida is gazi va suvga parchalanadi.

Gaz o'tkazish nayining ikkinchi uchi ohakli suvli probirkaga tushirilsa, suv loyqalanadi, kaltsiy karbonat hosil bo'ladi. Probirkani og'zidan chiqayotgan gaz yondirilsa, uglerod (II) oksidga xos ko'kish alanga bilan yonadi.

Tajriba 3. Quruq probirkaga ftal kislotalardan 0,1 g olinib, probirka gaz alangasida qizdiriladi. Ftal kislota suyuqlanadi, sublimatlanadi va probirkaning yuqori sovuq qismida oq kristallar hosil bo'ladi. So'ngra probirka sovigandan keyin uni qiya ushlagan holda yana qizdiriladi. Hosil bo'lgan ftal angidrid oson erib, probirka pastki qismiga oqib tushadi.



Tajriba 4. Probirkaga 0,2 g ftal angidrid, 0,3 g fenol va 6 tomchi konsentrlangan sulfat kislota solib, gorelka alangasida 1-2 daqiqa ohista qizdiriladi. So'ngra probirka sovutiladi va aralashma 2 ml spirtida eritiladi. Bunda hosil bo'lgan fenolftalein eritmasidan 1-2 tomchi olib, o'yuvchi natriy eritmasi solingan boshqa probirkaga tomiziladi. Ishqor eritmasi to'q qizil rangga bo'yalgani kuzatiladi. Agar eritmaga kislota qo'shilsa, u rangsizlanadi. Fenolftalein ftal angidridning fenol bilan konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida kondensatlanishidan hosil bo'ladi.



Topshiriq: 1. Jadvalga birikmalarning o'zaro ta'sirida hosil bo'lgan moddalarni yozing.

“Charxpalak” usuli

Reagentlar	Kislotalar					
	oksolat	qahrabo	adipin	malein	ftal	tereftal
NaOH						
NaHCO ₃						
C ₂ H ₅ OH						
NH ₃ (t)						
PCl ₅						
Br ₂ (H ₂ O)						
KMnO ₄ (H ₂ O)						
HBr						
Br ₂ (P)						
Cl ₂ (FeCl ₃)						
Ag ₂ O (NH ₃)						
t ⁰						

2. Malon efiridan moy kislota olish uchun quyidagi reaksiyalardan to'g'ri ketma ketlikni tanlang.

«Blis-so'rov»

Malon efiridan moy kislota oling

Reagentlar	Talabani javobi	To'g'ri javob
C ₂ H ₅ ONa		
C ₂ H ₅ OH		
C ₂ H ₅ Cl		
CH ₃ Cl		
t ⁰ , H ₂ O		

kons. NaOH		
H ₂ O		
t ⁰		



1. Ikki asosli karbon kislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Ikki asosli karbon kislotalar bir asoslilaridan qaysi xossalari bilan farqlanadi?
3. Dekarboksillash reaksiyasi nima? Misollar keltiring.
4. Fumar va malein kislotalardan qaysi biri va nima uchun tabiatda uchramaydi?
5. Malon efirining CH-kislotaligini tushuntiring.
6. Malon kislota efirlari asosida qanday moddalar sintez qilinishi mumkin?
7. Ftal ангидриди sanoatda qaysi maqsadda ishlatiladi?
8. To'yinmagan kislotalar to'yingan kislotalardan nimasi bilan farq qiladi?
9. Akril kislota va uning qo'llanilishi haqida nimalarni bilasiz?
10. Fumar va malein kislotalardan qaysi biri va nima uchun tabiatda uchramaydi?
11. Malein ангидриди asosidagi Dils-Alder reaksiyasi mohiyati nimada?
12. Oksalat, malon, qahrabo va glutar kislotalarning o'ziga xos reaksiya tenglamalarini yozing.

16-laboratoriya mashg'uloti

Alifatik va aromatik aminlar. Aminlarning asosligi, anilinni xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda aminlarning asosli va nukleofil xossalari, aminoguruh va u bilan bog'langan radikalning o'zaro ta'siri haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

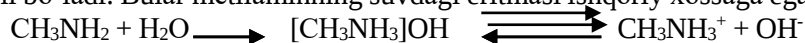
1. alifatik aminlarning nomlanishi;
2. alifatik aminlarning asos va nukleofil xossalarini taqqoslay olishi.
3. aminlarning kimyoviy xossalarini radikalning xarakteriga va aminlarning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchiligi bog'liq holda ko'rib chiqishi;
4. birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminoguruhlarga o'ziga xos bo'lgan sifat reaksiyalarini o'tkazishni.

Laboratoriya ishi: Aminlarning asosligi, anilinni xossalari.

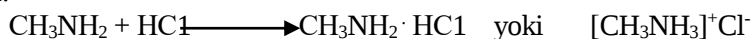
Tajriba 1. Probirkaga 0,5 g atsetamid, 1 ml suv va bir necha tomchi brom solinib, aralashma yaxshilab chayqatiladi. So'ngra aralashmaga tomchilatib, avval bromning rangi o'chgunchi va keyin yana shuncha hajmda o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shiladi. Probirkaning og'zi egik shisha nay o'rnatilgan probka bilan berkitiladi. Nayning ikkinchi uchi muz bilan sovitiladigan suv solingan yig'gich probirkaga tushiriladi. Probirka shtativ qisqichiga qiya qilib o'rnatilib, sekin qizdiriladi. Hosil bo'lgan metilamin – gaz pufakchalari yig'gich probirkaga haydaladi. Yig'gichdagi suyuqlikdan metilaminga xos xom balik va ammiak xidi seziladi.



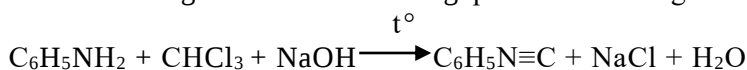
Olingan metilaminning suvdagi eritmasida bir tomchi olib, qizil lakmus qog'ozga tomizilsa, u ko'k rangga bo'yaladi. Probirkaga shu eritmadan bir necha tomchi solib, ustiga 1-2 tomchi fenoltalein qo'shilsa, pushti-qizil rang hosil bo'ladi. Bular metilaminning suvdagi eritmasi ishqoriy xossaga ega ekanligini bildiradi.



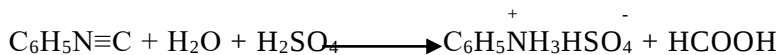
Metilamin olingan asboblarning gaz chiqish nayi uchiga konsentrlangan xlorid kislota bilan xo'llangan shisha tayoqcha yaqinlashtiriladi. Bunda oq tutun hosil bo'lib, shisha tayoqcha metilamin xloridrat kristallari bilan koplanadi.



Tajriba 2. Probirka 1 tomchi anilin, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan, 2 tomchi xloroform va 10 tomchi etanol solinadi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi va aralashma qaynaguncha extiyotlik bilan asta qizdiriladi. Bunda izonitrilning – fenilkarbilaminning qo'llansa xidli bug'lari ajralib chiqadi.



Olingan izonitrilni gidrolizlash uchun probirkaga 10% li sulfat kislota eritmasidan 1 ml qo'shiladi va qo'llansa xid yo'qolguncha aralashma qizdiriladi.

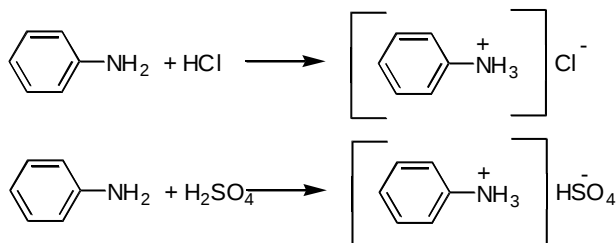


Izonitril birlamchi aminlarni identifikatsiyalash uchun ishlatiladi. Bu reaksiyani birlamchi alifatik aminlar ham beradi.

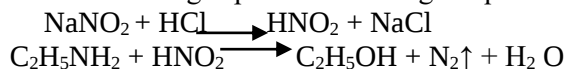
Tajriba 3. Probirkaga anilindan 1 tomchi va 3 tomchi suv solinadi. Shiddatli chayqatilgan suyuqlikning loyqalanishi (anilin-suv emulsiyasi) hosil bo'lganini bildiradi. Aralashmaga yana teng miqdorda suv qo'shib, suyultiriladi va probirka chayqatiladi. Emulsiya yo'qolmaydi, demak bu anilin suvda yomon erishini bildiradi.

Probirkadagi suyuqlik ikkiga bo'linadi. Bir qismiga xlorid kislota 10% li eritmasidan 1-2 tomchi solinadi, bunda eritma tiniqlashadi. Bunda suvda yaxshi eriydigan anilin xlorid tuzi hosil bo'ladi.

Emulsiyaning ikkinchi qismiga sulfat kislota 10% li eritmasidan 1-2 tomchi qo'shiladi. Probirka chayqatilganda anilinning suvda erimaydigan gidrosulfat tuzi cho'kmaga tushadi.



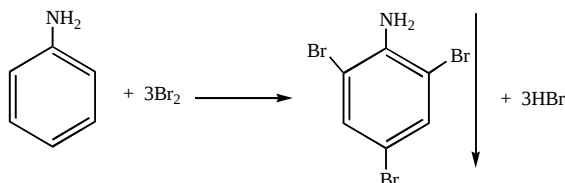
Tajriba 4. Probirkaga etilamindan 6 tomchi va 3 tomchi konsentrlangan xlorid kislota, natriy nitrit 5% li eritmasidan 5 tomchi solinadi. Bunda gaz pufakchalarining chiqishi kuzatiladi.



Probirka og'ziga alanga tutilsa, chiqayotgan gaz yonmaydi spirt hosil bo'lganini yodoform tekshiruv orqali aniqlash mumkin.

Tajriba 5. Probirkaga 4 tomchi anilin, 2-3 ml suv va 2 tomchi konsentrlangan xlorid kislota solinadi. Probirkani muzli stakanga tushirib, 0-5°C ga sovitiladi va chayqatib turgan xolda 5 tomchi natriy nitritning 30% li eritmasidan qo'shiladi. Birlamchi aromatik aminlar nitrit kislota bilan tasirlanib, diazoniyl tuzlariga o'tadi. Diazoniyl tuzi hosil bo'lganini azobirikish reaksiyasi o'tkazib aniqlash mumkin.

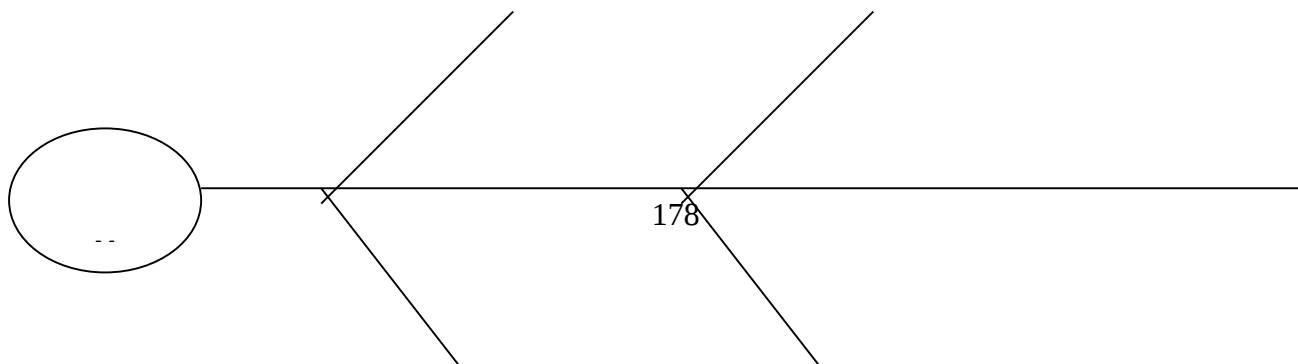
Tajriba 6. Probirkaga 1 tomchi anilin, 5-6 tomchi suv olinadi. Probirkadagi suyuqlik yaxshilab chayqatiladi va uning ustiga tomchilab, bromli suv quyiladi. Bromli suv rangsizlanib, 2,4,6-tribromanilinning oq cho'kmasi hosil bo'ladi.



Birlamchi aromatik aminlarni bromlash reaksiyasi farmatsevtikada miqdoriy analizda foydalaniladi.

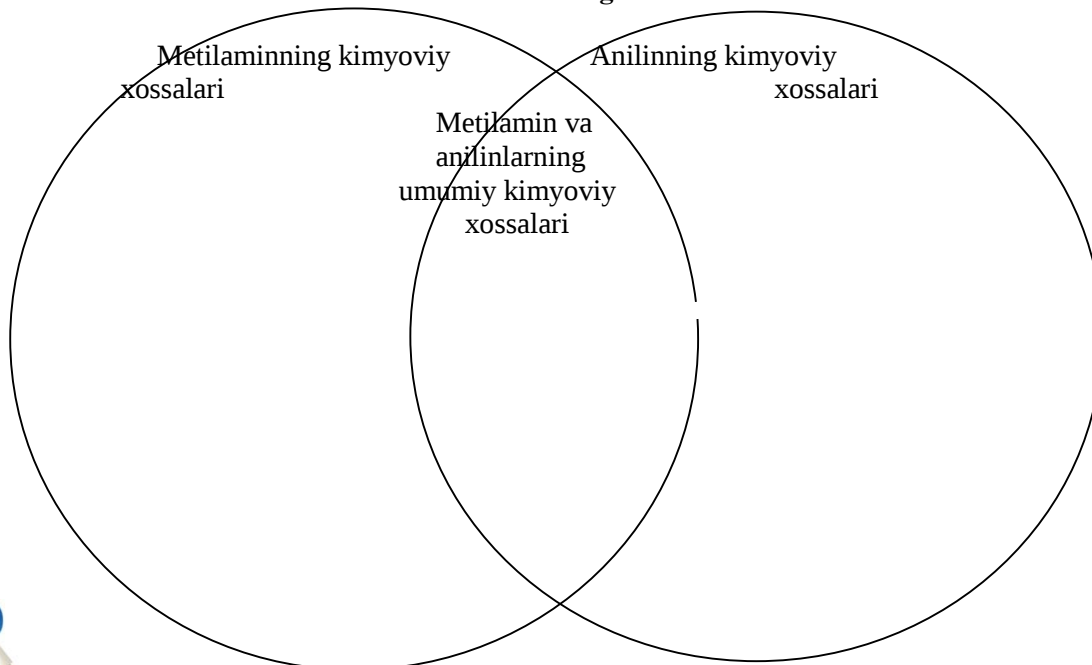
Topshiriqlar: 1. "Baliq suyagi" grafik organayser to'latib.

X – metilamin, anilin



2. Alifatik va aromatik aminlarning kimyoviy xossalarni taqqoslang.

“Venn diagramasi”



1. Aminlar deb nimalarga aytiladi?
2. Aminlarning ammiakka o'hashligi va farqi?
3. Aminlarning suvdagi eritmasi qanday xossa namoyon qiladi? Buni yana nimalarda ko'rish mumkin?
4. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarning kislotali xossasini taqqoslang.
5. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarni qaysi reaksiyalar yordamida bir-biridan farq qilish mumkin?
6. Alkil va aril aminlarga nitrit kislotasi qanday farq bilan ta'sir qiladi?
7. Diaminlarning ahamiyati nimada? Poliamidlar nima?
8. Qaysi reaksiya yordamida birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlarni bir-biridan farq qilish mumkin? Javobingizni reaksiya tenglamalari bilan izohlang.
9. Qaysi reaksiyalar yordamida anilindan *p*-bromanilinni olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini keltiring.

17-laboratoriya mashg'uloti

Diazo-, azobirikmalar.

Anilinni diazotirlash reaksiyasi, metilzarg'aldog'ini sintezlash.

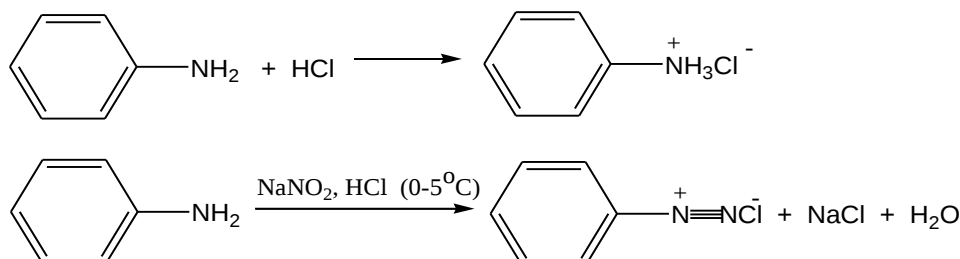
Darsning maqsadi: Talabalarda diazo- va azobirikmalarning tuzilishi, bu birikmalar eng faol birikmalar ekanligi va ularning amaliy ahamiyati haqidagi bilimlarni shakllantirish

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

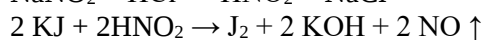
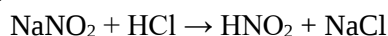
1. diazo-, azobirikmalarning tuzilishini va nomlanishini;
2. diazoguruhning diazoniyl tuzi holidagi tuzilishini;
3. diazobirikma, azobirikmalarning olinish usullarini;
4. diazoniyl tuzlarining kimyoviy xossalarni (azot ajralmasdan boradigan reaksiyalar va azot ajralishi bilan boradigan reaksiyalar);
5. diazotirlash va azobirikish reaksiyalarini o'tkazishini;
6. azobo'yoqlarning qo'llanishini

Laboratoriya ishi: Anilinni diazotirlash reaksiyasi, metilzarg'aldog'ini sintezlash.

Tajriba 1. Katta probirkaga 1 ml anilin, 7-8 ml suv va 2,5 ml konsentrlangan xlorid kislotasi solinadi. Aralashma muzli stakanda 0°C gacha sovutiladi. So'ngra probirkani chayqatib turgan holda, unga tomchilab 1 ml 30 % li natriy nitrit eritmasi qo'shiladi. Reaktsion aralashmaga muz bo'laklari solib, harorat -5°C gacha ushlab turiladi.



Natriy nitrit eritmasidan solingandan so'ng, eritmaga shisha tayoqcha botirib, olingan tomchi yodkraxmal qog'oziga tomiziladi. Agar ko'k-binafsha rang hosil bo'lsa, bu diazotirlash reaksiyasining tugagininini bildiradi.

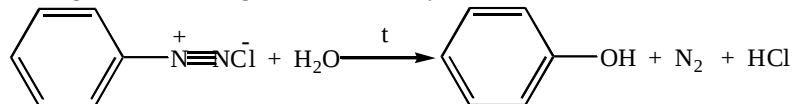


Ajralib chiqadigan yod kraxmalli qog'ozni ko'k tusga bo'yaydi.

Agar yod kraxmalli qog'ozning rangi o'zgarmasa reaksiyaion aralashmaga qo'shimcha natriy nitritning 30% li eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi. Fenildiazoniy xlorid eritmasi tiniq eritma bo'lib, keyingi tajribalar uchun 3 qismga bo'linadi.

Tajriba 2. Oldingi tajribada olingan fenildiazoniy xlorid eritmasida 1 ml probirkaga olinib, gaz alangasida sekin qizdiriladi. Bunda gaz pufakchalari – azot ajralib chiqayotgani kuzatiladi. Probirka qizdirilmasa ham gaz pufakchalarini chiqishi davom etadi.

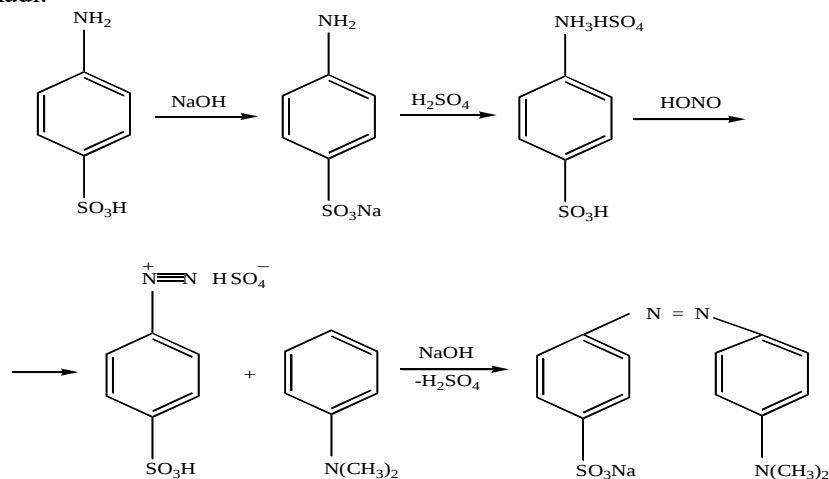
So'ngra probirka gaz o'tkazish nayining probkasi bilan berkitiladi va nayning ikkinchi uchi yig'gich probirkaga tushiriladi. Aralashmali probirka yig'gich probirkaga suyuqlik tomchisi tushguncha qizdiriladi. Bunda suv bug'lari bilan birga fenol ham haydaladi.



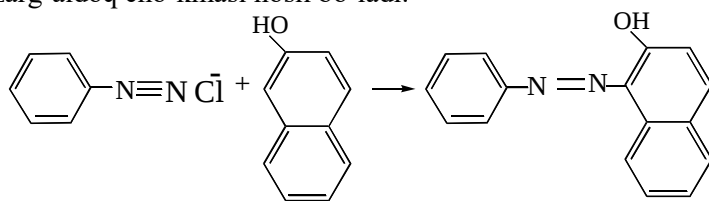
Fenolning o'ziga xos hidi seziladi. Fenol suv bilan suyultiriladi va unga 1-2 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan qo'shilsa, fenolga xos bo'lgan binafsha rang hosil bo'ladi.

Tajriba 3. Probirkaga 2 g sulfanil kislota va 5 ml o'yuvchi natriy eritmasi solinadi. Sulfanil kislota batamom erib ketgach, eritma muz bilan sovutiladi, so'ngra unga 2-3 tomchi 5% li natriy nitrit eritmasidan, 10 ml sulfat kislota eritmasidan qo'shiladi. Bunda diazobenzolsulfokislota hosil bo'ladi.

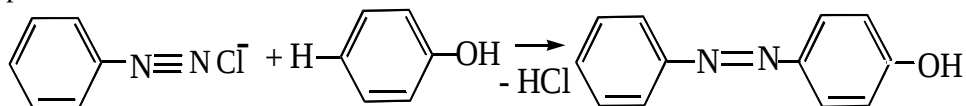
Boshqa probirkada 1 ml yangi haydab olingan dimetilalanil 3 ml 8% li xlorid kislota eritiladi, muz bo'lakchalari bilan sovutiladi va unga yuqorida hosil qilingan diazobenzolsulfokislota eritmasida aniq ishqoriy muhit hosil bo'lguncha 8-10 ml o'yuvchi natriy eritmasi qo'shiladi. Bir ozdan so'ng bo'yoqning natriyli tuzi chiroyli zarg'aldoq qizil yaproqchalar holida ajralib chiqadi. Cho'kma filtrlab olinadi va suvda qayta kristallanadi.



Tajriba 4. Probirkaga β -naftol kristallaridan solinadi va uni ustiga o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Bunda β -naftolning tiniq ishqoriy eritmasi hosil bo'ladi. Bu eritmaga oldingi tajribada hosil qilingan fenildiazoniy xlorid eritmasidan 1 tomchi quyiladi. Bunda natriy α -fenilazo- β -naftolyatning zarg'aldoq cho'kmasi hosil bo'ladi.



Agar ushbu tajriba β -naftol o'rniga fenol olib, taqrorlansa, azobo'yoq *p*-oksiazobenzolning zarg'oldoq bo'yoq hosil bo'ladi.



Topshiriq: «Assesment» texnologiyasi bo'yicha quyidagi savollarga javob bering.

TEST 1. Nitrit kislotani anilinga ta'sir ettirganda nima hosil bo'ladi? A. Beqaror tuz V. Fenildiazoniy xlorid C. Nitrozoamin D. Fenol 2. Azobirikish reaksiyasini ko'rsating. A. $C_6H_5-NH_2 + HCl \rightarrow$ V. $[C_6H_5-N \equiv N]^+ Cl^- + HOH \rightarrow$ C. $[C_6H_5-N \equiv N]^+ Cl^- + C_6H_5N(CH_3)_2 \rightarrow$ D. $[C_6H_5-N \equiv N]^+ Cl^- + AgOH \rightarrow$	V Anilindan diazobirikma orqali <i>p</i>-brom- <i>p</i>'-giroksiazobenzol hosil qilindi. Reaksiya tenglamalarini yozing. Y A T L I MASALA
GLOSSARIY 1. Diazobirikmalar - 2. Azobirikmalar -	AMALIY KO'NIKMA Diazo- va azobirikmalar Etanni etilendan qanday reaktivlar orqali farqlash mumkin? 1. HCl 2. H₂O 3. NaOH 4. qizdirish Ularning o'zaro ta'sirlashuvida nima hodisa kuzatiladi?



1. Diazobirikmalar nima?
2. Azobirikmalar nima?
3. Azo- va diazobirikmalarnin farqi nimada?
4. Azot ajraluvchi va azot ajralmas reaksiyalar yordamida qanday sinf birikmalarini olish mumkin?
5. *p*-Tolildiazoniy bromidning kislotali, ishqoriy, neytral muhitlardagi tuzilish formulalarini yozing, eritma pH ning diazobirikmaning tuzilishiga ta'sirini tushuntiring.
6. Anilinni diazotirlash reaksiyasi tenglamasini yozing. Diazotirlali reaksiyasini olib borish shart-sharoitlari va reaksiya mexanizmi.
7. Azobo'yagich nima? Ular tarkibidaga xromofor, auksoxrom guruhlarning xizmati nimada?
8. Anilindan 1,3,5-tribrombenzol oling.
9. Azo- va diazobirikmalarnin ishlatilishi?

18-laboratoriya mashg'uloti

Organik birikmalarda reaksiya turlari, ularning mexanizm.

Darsning maqsadi: Talabalarda organik birikmalarda reaksiya turlari va ularning mexanizmlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Asosiy o'quv masalalari:

1. Organik modda tarkibiga sulfo guruh kiritish reaksiyalari va ularning mexanizmi
 - 1.1. Alkanlarni sulfolash reaksiyasi mexanizmi
 - 1.2. Alkenlarda sulfolash reaksiyasi mexanizmi
 - 1.3. Aromatik uglevodorodlarda sulfolash reaksiyasi mexanizmi. Elektrofil o'rin olish reaksiyalarida sulfo guruhning ta'siri
 - 1.4. Fenollarni sulfolash reaksiyasi mexanizmi. Sulfo guruhni fenollarning kislotali xossasiga ta'siri
 - 1.5. Aromatik aminlar sulfolash reaksiyasi mexanizmi. Sulfo guruhni aromatik aminlarning asosli xossasiga ta'siri
2. Sulfolash reaksiyalarda foydalaniladigan reagentlar (H_2SO_4 , xlorosulfon kislota, oleum)
3. Sulfo guruh tutgan organik moddalarning qo'llanilishi

Blits so'rov savollari

1. Organik modda tarkibiga sulfo guruhni qanday yo'llar orqali kiritish mumkin
2. Qaysi organik moddalarga sulfo guruh kiritish mumkin.
3. Qanday sulfo reagentlarni bilasiz?
4. To'yingan uglevodorodlarni sulfolashda nimaga ahamiyat berish zarur.
5. To'yingan uglevodorodlarni sulfolashda nimaga ahamiyat berish zarur.
6. Aromatik uglevodorodlarni sulfolashda nimaga ahamiyat berish zarur.
7. Fenollarda sulfolash reaksiyasida $-OH$ guruhning ta'siri.
8. Aromatik aminlarda sulfolashda nimaga ahamiyat berish zarur.

Kichik guruhlarda ishlash savollari

Guruh talabalari 3ta guruhlarga bo'linib, "Uglevodorodlarni sulfolash reaksiyalari mexanizmi", "Fenollarni sulfolash reaksiyalari mexanizmi", "Aromatik aminlarni sulfolash reaksiyalari mexanizmi" mavzusidagi topshiriqlarni bajaradilar.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
3. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s

t

u

d

e

n

t

s

o

f

h

i

g

h

19-laboratoriya mashg'uloti

Suyuq organik moddalarni tozalash va haqiqiylikni aniqlash usullari.
Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash.

Darsning maqsadi: Talabalarda suyuq organik moddalarni ajratish, tozalash usullari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. organik birikmalarning o'ziga xos xossalari (yonishi, zaxarliligi, dissotsiylanmasligi, kimyoviy o'zaro ta'sirlanishning sekin borishi)ni o'zlashtirib olishi;
2. suyuq va qattiq organik moddalarni ajratish, tozalash usullarni bilish.

Suyuq organik moddalarni tozalash, haqiqiylikni aniqlash usullari.

Suyuq organik moddalarni ular bilan aralashgan moddalardan tozalash yoki har xil qaynash haroratiga ega bo'lgan suyuqliklar aralashmalarini bir-biridan ajratish uchun *haydash* usulidan foydalaniladi. Haydash usuli suyuqliklarning uchuvchanligi turlicha ekanligiga asoslangan.

Haydash – ko'p komponentli suyuq aralashmalarni tarkibi bilan farq qiladigan alohida fraktsiyalarga ajratish jarayonidir. Bu usulning mohiyati shundaki, suyuqlik qaynash haroratigacha qizdiriladi va uning bug'lari sovitgichda kondensatlanib, distilyat hosil qiladi. Suyuqlik qizdirilganda uning ustida hosil bo'lgan bug'ning bosimi atmosfera bosimiga tenglashganda suyuqlik qaynaydi. Demak, suyuqlikning qaynash harorati bilan atmosfera bosimi o'rtasida bog'liqlik – proportsionallik mavjud. Haydash olib borilayotgan sharoitga qarab, oddiy haydash va molekulyar haydash usullariga bo'linadi.

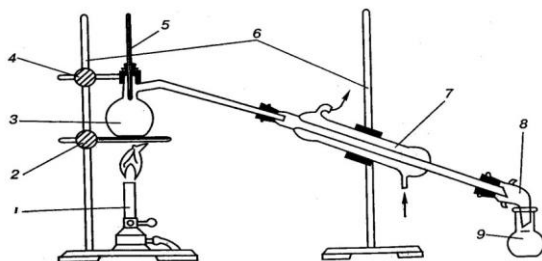
Suyuqliklarni ajratib olish, tozalash uchun haydash usuli atmosfera bosimida amalga oshirilsa, bunday haydash **oddiy haydash usuli** deyiladi. **Molekulyar haydash** deb, past bosimda, suyuqlikning qaynash haroratidan past temperaturada haydashga aytiladi va ikkiga bo'linadi: 1) **vakuumdahaydash**, 2) **suv bug'i bilan haydash**.

Oddiy haydash usulning mohiyati shundaki, suyuqlik qaynash haroratigacha qizdiriladi va uning bug'lari sovitgichda kondensatlanib, distillyat hosil qiladi. Oddiy haydash usuli qaynash harorati 40°C dan 180°C gacha bo'lgan suyuqliklar uchun qo'llaniladi. Yuqori haroratda ko'pgina organik suyuqliklar qisman parchalangani uchun bu usuldan ular uchun foydalanib bo'lmaydi.

Oddiy haydash o'z navbatida ikkiga bo'linadi: 1) oddiy haydash 2) fraktsiyalab haydash.

Oddiy haydash usuli a) suyuqliklar aralashmasini ajratish uchun, b) suyuqlikni unda erigan qattiq moddadan ajratib olish, v) to'yingan eritma hosil qilish, v) suyuqlik miqdorini pasaytirish uchun, g) suyuqlikning qaynash haroratini ma'lum bir atmosfera bosimida aniqlash uchun qo'llaniladi. Suyuqliklarni tozaligini aniqlash, ularni identifikatsiyalash uchun ham haydash usulidan foydalaniladi. Toza moddalar uzining qaynash haroratiga etganida 1-2°C oraliqda haydaladi. bu uning haqiqiy ekanligini isbotlaydi.

Oddiy haydash usulini amalga oshirish uchun quyidagi asboblari: haydash kolbasi, sovitgich, allonj, termometr, yig'gich kolbalar ishlatiladi, bundan tashqari issiqlik manbai: gaz gorelkasi yoki elektr plitalar bo'lishi shart (rasm 1).



Rasm 1. Suyuqlarni oddiy haydash uchun ishlatiladigan asbob: 1) Bunzen gorelkasi, 2) zajim asbest qog'ozi bilan, 3) haydash kolba (Vyurs kolbasi), 4) qisqich, 5) termometr, 6) shtativlar, 7) Libix sovitgichi, 8) allonj, 9) yig'gich kolba

Haydash kolbasi sifatida har xil sig'imli yumaloq tubli kolbalar nasadkalari bilan, noksimon kolbalar, yonaki trubkali kolbalar – Vyurts kolbasi ishlatilishi mumkin.

Uy haroratida qotishi mumkin bo'lgan moddalar uchun xanjarsimon kolbalardan haydash kolbasi sifatida foydalaniladi.

Haydash kolbasiga ko'pi bilan kolbaning 2/3 qismigacha suyuqlik solish mumkin.

Haydalanayotgan modda o'zining qaynash haroratida parchalanib ketmasa, ya'ni barqaror bo'lsa, bunday hollarda haydash oddiy sharoitda – atmosfera bosimida olib boriladi. Masalan, oson uchuvchan moddalar – uglevodorodlar, spirtlar, oddiy va murakkab efirlar, kichik molekulali kislotalar va shunga o'xshash suyuq organik moddalar oddiy haydash usulida haydaladi.

Haydash kolbasi sifatida ko'pincha, yon tomonida qiyaroq naychasi bo'lgan yumaloq tubli kolba – Vyurs kolbasi ishlatiladi. qaynash harorati 100°C dan past bo'lgan suyuqliklarni haydash uchun ($t^{\circ}_{\text{qayn}} < 100^{\circ}\text{C}$) naychasi yuqori bo'lgan kolba, yuqori temperaturada qaynaydigan ($t^{\circ}_{\text{qayn}} < 160^{\circ}\text{C}$) suyuqliklar uchun naychasi pastroqda bo'lgan Vyurts kolbalari ishlatiladi.

Haydash kolbasi termometr probka yordamida, undagi simobning yuzasi kolba naycha og'zidan biroz pastroq qilib o'rnatiladi. Bunda termometrnin simobli qismi haydalanayotgan suyuqlik bug'larining o'rtasida bo'lishi kerak. Kolbadagi suyuqlik bir tekis qaynashi uchun unga mayda g'ovak materiallar (chinni, sopol bo'lakchalari) yoki bir uchi kavsharlangan kapillyar shisha naychalar solinadi. G'ovak materialdagi havo bug' hosil bo'lishini osonlashtirib, suyuqlikni ortiqcha qizib va otilib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Haydash kolbasi Libix sovitgichiga ulanadi. Kolbaning naychasi sovitichning ichiga 4-5 sm kirib turishi kerak.

Haydalanayotgan moddaning qaynash haroratiga, haydalanayotgan suyuqlikning miqdoriga ko'ra va haydash tezligiga qarab katta yoki kichik sovitgich tanlanadi. Qaynash harorati 140°C gacha bo'lgan suyuqliklarni haydashda Libix sovitgichi ishlatiladi. Undan yuqori haroratda havo sovitgichlaridan foydalaniladi. Havo sovitgichlari – diametri 4-5 sm li uzun shisha naylar bo'lib, ularda sovituvchi agent – havo.

Sovitgichda kondensatlangan suyuqlik yig'gichga ichki diametri 4-5 mm bo'lgan alonj orqali tushadi. Yig'gichlar sifatida barcha yassi tubli kolbalar, konussimon – Erlenmeyer kolbalari ishlatilishi mumkin.

Past haroratda qaynaydigan suyuqliklarning bug'larini to'liq kondensatsiyalanishi uchun yig'gich sovituvchi aralashma bo'lgan idishga tushiriladi.

Haydalanayotgan suyuqlikning qaynash haroratiga ko'ra, u suv hammomi ($t^{\circ}_{\text{qayn}} < 86^{\circ}\text{C}$), asbest to'r ustida elektr plitاسida qizdiriladi. Ba'zan yuqori temperaturada qaynaydigan suyuqliklar qum yoki moy hammomi yordamida ham haydaladi. Tez alangalanadigan, past temperaturada qaynaydigan suyuqliklar (spirt, benzol, va boshqalar) suv hammomida haydaladi.

Laboratoriya ishi: Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash.

1. Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash. Sig'imi 100 ml bo'lgan yumaloq tubli kolba shtativga o'rnatiladi. Kolbaning yonaki naychasi 4-5 sm uchi sovitgich ichiga kirgan holda sovitgich bilan ulanadi. Termometrnin simobi yonaki trubkadan 0,5 sm pastda turishi kerak. Sovitgich alonj orqali yig'gich bilan ulanadi (rasm 1). Kolbaga voronka orqali 50 ml xloroform solinadi, ustiga g'ovak g'isht yoki chinni bo'lakchalardan bir nechta tashlanadi va kolbaning og'zi termometr o'rnatilgan probka bilan berkitiladi.

Haydash kolbasi asbestlangan to'r ustida qizdiriladi. Bunda suyuqlik qaynab, bug'lanadi. Bug'lar sovitgichga o'tib, kondensatlanib yig'gichga tushadi.

Termometrnin kursatishi: 60-62°C bo'lgan oralikdagi xloroform yig'gib olinadi

1 ml suyuqlik qolganida haydash to'xtatiladi. Xuddi shunday benzol, tetraxlormetanlarni tozalab olish mumkin. Lekin bunda suv hammomidan foydalanish zarur. Chunki bu suyuqliklar tez alangalanadigan bo'lgani uchun gaz gorelkasida qizdirib bo'lmaydi.

2. Benzol va ksilol aralashmasini fraktsiyalab haydash usuli bilan ajratish. Sig'imi 100 ml bo'lgan yumaloq tubli haydash kolbasiga 25 ml benzol ($t^{\circ}_{\text{qayn}} = 80^{\circ}\text{C}$) va ksilol (*n*-ksilol $t^{\circ}_{\text{qayn}} = 138^{\circ}\text{C}$, *m*-ksilol $t^{\circ}_{\text{qayn}} = 139^{\circ}\text{C}$, *o*-ksilol $t^{\circ}_{\text{qayn}} = 144^{\circ}\text{C}$) quyib, aralashmaga bir nechta chinni bo'lakchalari solinadi. So'ngra haydash kolbasi deflegmator orqali sovitgichga tutashtiriladi. Sovitgichga alonj ulab, uchta yig'gich kolba olinadi.

Haydash kolbasi gorelka alangasida asbest to'r ustida qizdiriladi. Harorat 80°C ga etganda birinchi yig'gich kolbaga distillyat yig'iladi 80°-100°C da haydalgan suyuqlik (birinchi fraktsiya) birinchi kolbaga, 100°-120°C da qaynaydigan fraktsiya ikkinchi kolbaga, 120°-140°C da qaynaydigan fraktsiya uchinchi kolbaga yig'iladi. Birinchi kolbadagi suyuqlik asosan benzoldan, uchinchi kolbadagisi asosan ksiloldan, ikkinchi kolbadagi suyuqlik esa benzol va ksilol aralashmasidan iborat bo'ladi.

Topshiriq: Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash bosqichlarini to'g'ri ketma ketlikni tanlang.

«Blis-so'rov»

Bosqich	Talabani javobi	To'g'ri javob
ustiga g'ovak g'isht yoki chinni bo'lakchalaridan bir nechta tashlanadi		
sig'imi 100 ml bo'lgan yumaloq tubli kolba shtativga o'rnatiladi.		
1 ml suyuqlik qolganida haydash to'xtatiladi		
sovitgich alonj orqali yig'gich bilan ulanadi		
kolbaga voronka orqali 50 ml xloroform solinadi,		
kolbaning og'zi termometr o'rnatilgan probka bilan berkitiladi		
haydash kolbasi asbestlangan to'r ustida qizdiriladi		
kolbaning yonaki naychasi 4-5 sm uchi sovitgich ichiga kirgan holda sovitgich bilan ulanadi		

20-laboratoriya mashg'uloti

Qattiq organik moddalarni tozalash va haqiqiylikni aniqlash usullari. Benzoy kislotani qayta kristallash usuli bilan tozalash.

Darsning maqsadi: Talabalarda qattiq organik moddalarni ajratish, tozalash usullari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Maqsadiy vazifalar: darsning oxirida talaba bilishi kerak:

1. organik birikmalarning o'ziga xos xossalari (yonishi, zaxarliligi, dissotsiyanmasligi, kimyoviy o'zaro ta'sirlanishning sekin borishi)ni o'zlashtirib olishi;
2. qattiq organik moddalarni ajratish, tozalash usullarni bilish.

Qattiq organik moddalarni tozalash, haqiqiylikni aniqlash usullari.

Qayta kristallash usuli

Qayta kristallash usuli – qattiq moddalarni sanoatda, laboratoriya sharoitida tozalash usullarining eng muhimidir. U haroratga ko'ra moddalar eruvchanligining har xilligiga asoslangan. **Kristallantirish** – biror qattiq moddani ma'lum bir erituvchida qaynoq holda eritib, sovutilganda asosiy moddaning aralashmalardan tozalanib, yana qattiq holga o'tishidir. Unda tozalanishi kerak bo'lgan modda issiq holda tanlangan erituvchida eritiladi va issiq holda filtrlanadi, erimagan aralashmalardan shu holda ajratib olinadi. Filtrat sovutiladi. Sovutilganda modda yana qayta kristall holida cho'kmaga tushadi. Bu usul bilan harorat ortishi bilan eruvchanligi ortadigan qattiq moddalar tozalab olinadi.

Qayta kristallash usuli bir necha operatsiyalarni o'z ichiga oladi:

1. Erituvchi tanlash

Qayta kristallash usuli bilan moddani ajratib olish va tozalashning samaradorligi erituvchining to'g'ri tanlanganligiga bog'liq. Erituvchi sifatida suv, etil spirti, benzin, benzol, atseton, etil efir, sirka kislota, xloroform va boshqa suyuqliklar ishlatiladi. Ba'zi bir hollarda erituvchilar aralashmasi: suv-spirt, xloroform-petroley efiri, atseton-suv, efir-benzol kabilardan foydalanish mumkin. Erituvchi tajriba yo'li bilan tanlanadi. Erituvchi tanlash uchun bir necha probirkalarga teng miqdordan (masalan 0,2 g) tozalanishi kerak bo'lgan moddadan solinib, ustiga har bir probirkalarga turli erituvchilardan 1 ml dan quyib moddaning eruvchanligi tekshiriladi. Modda erimagan probirkalar qizdiriladi, so'ngra sovutiladi. Eritma sovigandan keyin hosil bo'lgan kristall qaysi probirkada ko'p bo'lsa, o'sha probirkaga solingan erituvchi tanlanadi. SHunday erituvchi tanlanadiki, u moddani sovuq holda yomon eritishi, qizdirilganda, ya'ni qaynoq holda yaxshi erita olishi kerak (jadval 1).

Moddalarni kristallantirish usuli bilan tozalanayotgan modda uchun olingan erituvchi moddada aralashmalarni yaxshi eritish lozim. Modda bilan aralashmalarning eruvchanligi o'rtasidagi farq qancha katta bo'lsa, tozalash shuncha yaxshi natija beradi.

2. Moddani cho'kmaga tushirish (kristallantirish)

Erituvchi tanlangandan so'ng, moddani ozgina erituvchida qaynoq holda eritiladi (to'yingan eritma bo'lishi kerak). Agar zarur bo'lsa (eritma rangli bo'lib qolsa), adsorbent – faollashtirilgan ko'mirdan oz miqdorda solinadi. Adsorbent solingandan so'ng yana qaynatiladi va qaynoq holda burama filtr orqali konussimon kolbaga filtrlanadi, sovitiladi.

Aralashmalardan holi bo'lgan yirik va aniq shakldagi toza kristallarni olish uchun eritma sekin sovitilib, idishning og'zi chang tushmasligi uchun toza qog'oz bilan yopib qo'yiladi. Eritma tez sovitilsa, mayda kristallar hosil bo'ladi.

Ba'zan moddaning o'ta to'yingan eritmalarga o'tishga moyilligi yoki moddada kristallanishga xalaqit beruvchi moysimon va smolasimon moddalarning bo'lishi tufayli kristallanish juda qiyin boradi. Bunday hollarda moddalarning kristallanishini tezlatish uchun idish devorini shisha tayoqcha bilan ishqalash yoki eritmaga olinayotgan moddaning kristallidan qo'shish kerak. Eritma tinch qoldiriladi.

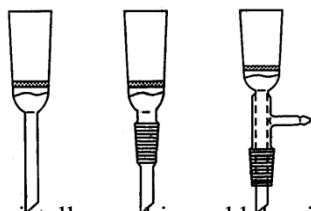
3. Kristallarni ajratib olish

Hosil bo'lgan kristallarni qo'r eritma (matochnik) dan ajratib olish uchun **filtrlash** usuli qo'llaniladi. Aralashmadan qattiq va suyuq komponentlarni mexanik tarzda ajratib olishga filtrlash deyiladi. Ko'pgina suyuqlikda ozgina qattiq modda erimay qolgan bo'lsa, uni filtr qog'oz orqali boshqa idishga o'tkazib olish **dekantatsiya** deyiladi.

Qayta kristallash usulidan cho'kmaga tushirilgan kristallarni ajratib olish uchun past bosimda vakuum filtrlash asbobi qo'llanadi. Agar kristallarning miqdori ko'p bo'lsa, filtrlash uchun Bunzen kolbasi va Byuxner voronkasi ishlatiladi (rasm 3). Byuxner voronkasiga uning diametriga teng bo'lgan filtr qog'oz qo'yiladi va u Bunzen kolbasiga o'rnatiladi, Bunzen kolbasi esa rezina vakuum shlangi orqali suv nasosiga ulanadi. Aralashma chayqatib turilgan holda Byuxner voronkasiga quyiladi. Voronkada toza kristallar qoladi, suyuqlik qismi Bunzen kolbasiga o'tadi. Filtrlash oxirida shisha probka yordamida siqiladi. Qo'r eritma butunlay chiqarib yuborilishi uchun kichkina oddiy voronkaga shishadan yasalgan "mixcha" qo'yilgan va probirkasimon so'rg'ichga o'rnatilgan asbob ishlatiladi.

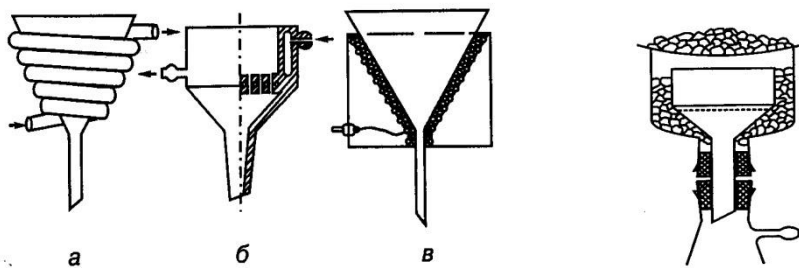
Filtrlashda hozirgi vaqtda filtr qog'ozdan tashqari, sintetik materiallardan tayyorlangan filtrlar ham ishlatiladi. Ular o'zlarining mexanik mustahkamligi, issiqqa chidamliligiga qaramasdan agressiv muhitlar ta'siriga ham barqarordir.

Konsentrlangan ishqor, kislotalar, oksidlovchilar asbest yordamida yoki shisha filtrlar Shotta voronkasida filtrlanadi. Ishqorlar, kislotalar filtr qog'ozni o'yib yuboradi. Shuning uchun ular maxsus g'ovak shishadan ishlangan filtr-SHotta vronkalarida filtrlanadi (rasm 5). Bu voronkalar o'zidagi g'ovakning zichligiga qarab №1, №2, №3 va №4 xillarga bo'linib, har xil katta-kichiklikda bo'ladi.



Rasm 5. Filtr-Shotta voronkalar

Oson kristallanuvchi moddalarning qayta kristallash usuli bilan ajratib olinayotganda issiq holda filtrlashga to'g'ri keladi, buning uchun maxsus issiq holda filtrlash voronkalari ishlatiladi (rasm 6).



1)

2)

Rasm 6. Voronkalar 1) issiq filtrlash va 2) sovitib filtrlash uchun

4. Kristallarni quritish

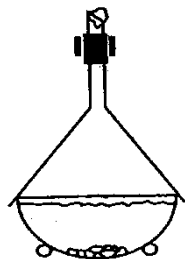
Engil uchuvchan organik erituvchilarda kristallantirilgan gigroskopik bo'lmagan barqaror moddalar uy haroratida soat oynasida, chinni va shisha kosachalarda quritilishi mumkin. Bunda moddani mexanik aralashmalar bilan aralashib qolishidan (chang va boshqalar) asrash uchun uning usti filtr qog'oz bilan yopiladi.

Temperatura ortishi bilan moddalarning qurishi tezlashishi mumkin. SHuning uchun yuqori temperaturada suyuqlanadigan moddalar ma'lum temperaturada quritgich shkafda quritiladi.

Quritgich shkafda engil uchuvchan organik erituvchilarda kristallangan moddalarni quritish tavsiya etilmaydi, chunki organik erituvchining havo bilan aralashmasi quritgich shkafining spiraliga tekkanda portlashi mumkin. Beqaror va gigroskopik moddalar eksikator va vakuum-eksikatorlarda quritiladi. Bunda quritilayotgan moddaning kimyoviy xossasiga qarab har xil qurituvchilar (kalsiy xlorid, natriy sulfat, konsentrlangan sulfat kislota va boshqalar) ishlatiladi. Modda vakuum-eksikatorida quritilgandan so'ng, uni eksikatoridan olishda uning jo'mragi (havo birdan kirib, moddani to'zitib yubormasligi uchun) asta-sekin ochiladi. Havo oqimi yo'nalishi bir tekisda tarqalishi uchun uchi qayrilgan jo'mrak ishlatiladi.

Sublimatlash usuli

Sublimatsiya deb, qattiq moddani qizdirilganda suyuqlanmay bug' (gaz) holiga o'tishi, bug'lari sovutilganda yana qayta kristallanishi jarayoniga aytiladi. Qizdirilganda bug'larning bosimi katta bo'lgan qattiq moddalar sublimatlanadi, yana bu moddalar qizdirilganda suyuq fazaga o'tmay, bug'ga aylanadi (rasm 4). Moddaning bug'lari sovutilganda suyuq holga aylanmay, qattiq holga o'tadi. Sublimatlanish molekulyar kristall panjarali qattiq moddalarga xos.



Rasm 4. Sublimatlanish asboblari

Kristallanish usuli bilan tozalanishi qiyin bo'lgan moddalarni shu usul bilan ajratib olinadi va tozalanadi. Bu usulning afzalligi, qiyin va uzoq davom etadigan kristallantirish o'rniga tez, bir marta amalga oshiriladi, moddaning miqdori kristallantirish usuliga qaraganda ko'proq bo'ladi.

Kamchiligi – bu usulning barcha qattiq moddalar uchun qo'llab bo'lmaydi, chunki hamma moddalar sublimatlanish xossasiga ega emas. Shuning uchun bu usul cheklangandir.

Laboratoriya ishi: Benzoy kislotani suvdagi eritmasidan qayta kristallash

Sig'imi 100 ml bo'lgan konussimon kolbaga 1 g benzoy kislota va 50 ml distillangan suv solinadi. Benzoy kislota sovuq suvda erimaydi. Benzoy kislota to'liq erib ketguncha kolba qizdiriladi. Hosil bo'lgan eritma bir oz sovutilib, unga ozgina faollashtirilgan ko'mir qo'shiladi va 1-2 daqiqa qaynatiladi. Qaynoq eritma tezda burama filtrdan o'tkazilib, filtrlanadi. Filtrat teng miqdorda ikkita kolbaga bo'linadi. Birinchi kolbadagi aralashma vodoprovod suvi ostida yoki muz bilan sovutiladi. Bunda benzoy kislota mayda kristallar holida cho'kmaga tushadi. Ikkinchi kolba xona haroratida 20-25 daqiqa davomida sekin sovutiladi. Asta-sekin benzoy kislotaning yirik, yaltiroq, oq kristallari cho'kmaga tushadi.

Kristallar past bosimda filtrlash asbobida – Byuxner voronkasi va Bunzen kolbasi yordamida filtrlanadi, muzli suv bilan yuviladi va quritishga qoldiriladi.

Sublimatlash usuli bilan qattiq moddalarni tozalash

Naftalin yoki antraxinondan 2 g olib, farfor kosachaga solinadi. CHashkaning ustiga igna yordamida bir necha joyidan teshilgan doirasimon filtr qog'oz yopiladi. Filtr qog'oz ustiga shisha voronka to'ng'ariladi (rasm 17). Voronkaning uchi paxta bilan berkitiladi. Voronkaning ustki qismini nam paxta bilan o'rab, sovutilib turiladi. Farfor kosacha gaz gorelkasida qizdiriladi. Moddaning bug'lari filtr qog'oz teshiklardan o'tib, sovuq voronka devoriga urilib, kondensatlanadi. Bunda filtr qog'oz kristallarning qaytib tushmasligi uchun to'siq vazifasini bajaradi. Sublimatlash usuli bilan olingan modda juda toza bo'ladi.

Oksikislotalar. Sut, vino, limon kislotalarning xossalari.

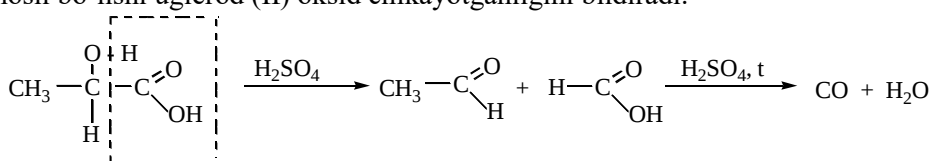
Darsning maqsadi: Talabalarni tarkibida -OH, -COOH guruhlar saqlagan alifatik geterofunksional birikmalar (oksikislotalar) bilan tanishtirish. Ularning reaksiya qobiliyat haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Sut, vino, limon kislotalarning xossalari.

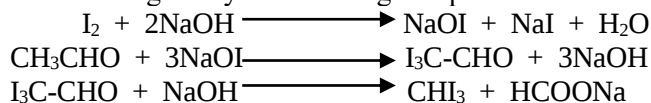
Sut kislotasining tuzilishini aniqlash

Reaktivlar: sut kislota, konsentrlangan sulfat kislota, kaliy yodning yodidagi eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi

A. Quruq probirkaga 0,5 ml sut kislota solib, ustiga 0,5 ml konsentrlangan sulfat kislota extiyotqorlik bilan quyiladi. Probirkani og'zi gaz o'tkazish nayining probkasi bilan berkitiladi. Probirka gaz alangasida extiyotkorlik bilan qizdiriladi. Probirkadagi suyuqlik qorayadi va ko'piradi. Sut kislota konsentrlangan sulfat kislota ishtiroqida qizdirilganda sirka aldegid va chumoli kislota parchalanadi, chumoli kislota esa bu sharoitda uglerod (II) oksid va suvga parchalanadi. Gaz o'tkazish nayidan chiqayotgan gaz yoqilsa, ko'k rangli alanga hosil bo'lishi uglerod (II) oksid chiqayotganligini bildiradi.



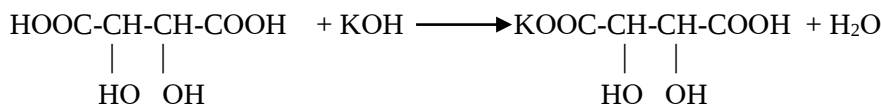
B. Probirkaga 1 ml suv 0,5 ml konsentrlangan sulfat kislota va 0,5 ml sut kislota solinadi. Probirkaga gaz o'tkazish nayi o'rnatilib, nayning uchi o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi bilan rangsizlantirilgan yodning kaliy yodidagi eritmasi solingan probirkaga tushiriladi. Sut kislota solingan probirkaga gaz alangasida qizdiriladi. Bunda sirka aldegid hosil bo'ladi. Buni bilish uchun qizdirilganda chiqayotgan gaz natriy gipoyodid eritmasidan o'tkazilganda yodoformning sariq cho'kmasi va o'ziga xos xidi hosil bo'ladi.



Vino kislota tuzilishini aniqlash

Reaktivlar: vino kislota 15% li eritmasi, kaliy gidroksidning 3% li eritmasi, mis sulfatning 2% li eritmasi, 10% li o'yuvchi natriy eritmasi

A. Probirkaga 15% li vino kislota eritmasidan 2 tomchi va 3% li kaliy gidroksid eritmasidan 4 tomchi solinadi. Vino kislota nordon kaliyli tuzining oq kristall cho'kmasi hosil bo'ladi. Bu reaksiyadan analitik amaliyotda kaliy ionlarini aniqlash uchun foydalaniladi.



Keyin probirkadagi cho'kmani ikkita probirkaga bo'linib, bittasiga yana kaliy gidroksid 3% li eritmasidan 5-10 tomchi qo'shiladi, bunda cho'kma erib ketib, vino kislota suvda yaxshi eriydigan o'rta kaliyli tuzi xosil bo'ladi. Ikkinchisiga natriy gidroksid 3% li eritmasidan 5-10 tomchidan qo'shiladi. Tuz eritmasi keyingi tajriba uchun saqlab qolinadi. Bunda Segnet tuzi hosil bo'ladi.

B. Probirkaga mis sulfatning 2% li eritmasidan 4 tomchi va 4 tomchi 10% li natriy eritmasidan olinadi. Bunda mis (II) gidroksidning ko'k rangli cho'kmasi hosil bo'ladi, cho'kma o'stiga kaliy tartrat eritmasidan qo'shilsa, cho'kma erib ketib to'k ko'k rangli eritma (Feling suyuqligi) hosil bo'ladi.

Limon kislota konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida parchalanishi

Reaktivlar: limon kislota, konsentrlangan sulfat kislota, bariyli suv, yodid kaliyning yodidagi eritmasi, 10% li uyuvchi natriy eritmasi

Quruq probirkaga 5 mm balandlikgacha limon kislota kristallaridan solinib, 1 ml konsentrlangan sulfat kislotadan extiyotkorlik bilan qo'shiladi. Probirka og'zi gaz o'tkazish nayi probkasi bilan berkitiladi. Gaz o'tkazish nayining ikkinchi uchi bariyli suv solingan probirkaga tushiriladi. Aralashma gaz alangasida qizdirilganda, gaz pufakchalari chika boshlaydi. Bariyli suv solingan probirkada bariy karbonat oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

Probirkaga yodid kaliyning yodidagi eritmasi olinib, unga rangsizlanguncha o'yuvchi natriy eritmasidan solinadi. Boshlang'ich aralashmani qizdirishni davom ettirib, gaz o'tkazish nayining uchi rangsizlantirilgan yod eritmasiga tushiriladi.

Bunda sariq cho'kma hosil bo'lish kuzatiladi va yodoformning o'ziga xos xidi seziladi. Gaz o'tkazish nayidan chiqayotgan gaz yokilganda alanga ko'kimtir rangga kiradi, bu uglerod (II) oksid xosil bo'lganini bildiradi.

Limon kislotaning kalsiyli tuzini hosil qilish

R e a k t i v l a r: limon kislota, kalsiy xloridning 10% li eritmasi, ammiak eritmasi, lakmus qog'oz

Probirkada 0,1 gr limon kislota 1 ml suvda eritiladi va unga ishqoriy muhit hosil bo'lguncha ammiak eritmasidan qo'shiladi, eritmaga 1 ml kalsiy xlorid eritmasidan solinib, aralashma qaynatiladi. Bunda bir necha daqiqadan keyin limon kislotaning kalsiyli tuzi cho'kmaga tushadi. Limon kislotaning kalsiyli tuzi sovuq suvda yaxshi eriydi, qaynatilganda yomon eriydi.

22-laboratoriya mashg'uloti

Fenolokislotalar.

Salitsil kislotaning xossalari, aspirin sintezi, ularni aniqlash reaksiyalari

Darsning maqsadi: Talabalarda fenolokislotalarning kislota-asosli xossalari, ularning reaksiya qobiliyati haqidagi bilimlarni shakllantirish.

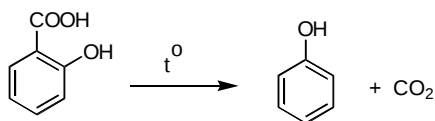
Laboratoriya ishi: Salitsil kislotaning xossalari, aspirin sintezi, ularni aniqlash reaksiyalari

Salitsil kislotaning parchalanishi

R e a k t i v l a r: salitsil kislota, bariyli suv

Quruq probirkaga 5 mm balandlikkacha salisil kislota solinadi va gaz alangasida qizdiriladi. Salisil kislota 156-157°C haroratda sublimatlanadi. Probirkani sovuq devorlarini oq kristalar qoplaydi. Probirkani og'zi gaz o'tkazish nayi probkasi bilan berkitiladi va nayning ikkinchi uchi bariyli suv solingan probirkaga tushiriladi, so'ngra qizdiriladi. Salisil kislota qizdirilganda dekarboksillanadi.

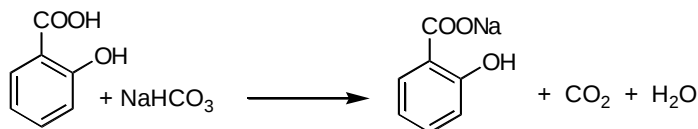
Uglerod (IV) oksid bariyli suvdan o'tkaziganda bariyli suv loyqalanadi, fenolni esa o'ziga hos xidi seziladi.



Salisil kislotaning reaksiyalari

R e a k t i v l a r: salitsil kislota, natriy gidrokarbonatning 5% li eritmasi, temir (III) xloridning 1% li eritmasi, benzoy kislota, fenol

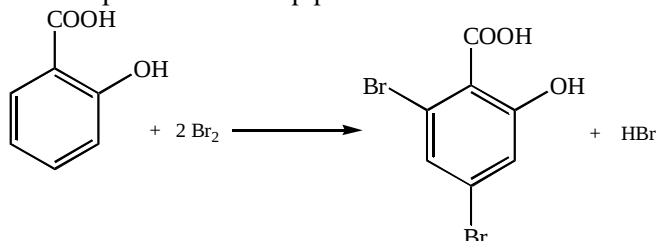
A. Ikkita probirkaga olib, ularga 1 ml dan 5% li natriy gidrokarbonat eritmasidan solinadi. Probirkalardan biriga shpatel uchida salisil kislota, ikkinchisiga fenol kristallaridan solinadi. Probirkalar chayqatiladi. Salisil kislota solingan probirkadan gaz pufakchalari chiqayotgani kuzatiladi. Fenolli probirkada xech qanday o'zgarishlar kuzatilmaydi, chunki fenol karbonat kislotadan xam kuchsiz kislota bo'lgani uchun uni tuzlaridan siqib chiqara olmaydi.



B. Probirkada 1 ml suvda salisil kislota kristallari eritiladi va temir (III) xloridning 1% li eritmasidan 1 tomchi qo'shiladi. Binafsha rang hosil bo'lishi kuzatiladi.

Fenolning temir (III) xlorid bilan bergan xelat kompleksdan farq qilib, bu kompleks ancha barqaror, unga teng miqdorda etanol qo'shilganda ham kompleks o'z rangini saqlaydi.

V. Ikki probirka olinib, ulardan biriga salisil kislota, ikkinchisiga benzoy kislota kristallari solinadi, ular 5-10 tomchi suvda eritiladi. Probirkalarga 2-3 tomchi bromli suv qo'shiladi. Salisil kislotali probirkada benzoy kislotali probirkadan farq qilib cho'kma hosil bo'ladi.



Bromli suvdan yana qo'shilganda cho'kma och sariq rangga o'tadi. Bunda 3,5- dibromsalisil kislota dekarboksillanib, 2,4,6-tribromfenol hosil bo'ladi.

23-laboratoriya mashg'uloti

Oksokislotalar. Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalari.

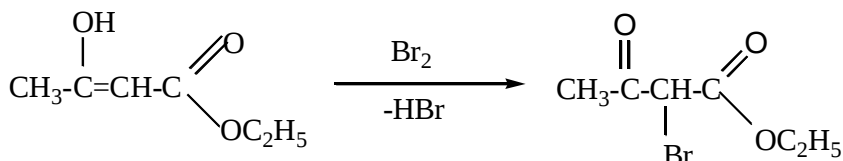
Darsning maqsadi: Talabalarda oksokislotalarning reaksiya qobiliyati ularning tuzilishiga bog'liqligi haqidagi bilimlarni shakllantirish va atsetosirka efir asosida kislotalar, ketonlarni sintezlash haqida tushunchalar berish.

Laboratoriya ishi: Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalari.

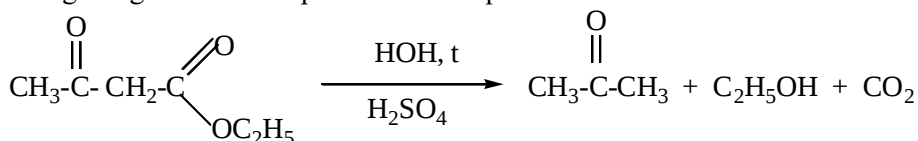
R e a k t i v l a r: atsetosirka efir, temir (III) xloridning 1% li eritmasi,
to'yingan bromli suv, sulfat kislotaning 10% li eritmasi,
NaOH 10% li eritmasi, kaliy yodning yodidagi 1% li eritmasi

A. Probirkaga atsetosirka efiridan 1 ml olib, uni ustiga 2 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan tomiziladi. Bunda qizil-binafsha rang hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu rang atsetosirka efirining enol shaklini isbotlaydi.

B. Ikkinchi probirkaga ham atsetosirka efir olinib, ustiga bromli suvning to'yingan eritmasidan bir tomchi tomiziladi. Bromli suvning sarik rangi yukoladi. Brom qo'shbo'g'ga birikib, α -bromatsetosirka efir hosil qiladi.



V. Uchinchi probirkaga ham 1 ml atsetosirka efir solinadi, unga 1 ml 10% li sulfat kislotaning eritmasidan qo'shiladi, probirkaning og'zi gaz o'tkazish nayi bilan berkitiladi. Nayning ikkinchi uchi bariyli suv solingan probirkaga tushirib qo'yiladi. Reaksiya aralashma qizdirilganda bariyli suv loyqalanganligi kuzatiladi, bunda karbonat angidrid chiqib, bariy karbonat hosil qiladi, dekarboksillanish sodir bo'ladi. Qizdirishni davom ettiriladi. Gaz o'tkazish nayning uchi yani boshqa probirkaga tushiriladi. Bu probirkada 10% li o'yuvchi natriy eritmasi bilan rangsizlantirilgan kaliy yodning yodidagi 1% li eritmasi solingan. Bunda yodoformning o'ziga xos xidi va probirkada sariq cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.



24-laboratoriya mashg'uloti

Aminokislotalar, kislota amidlari. Glikokol va mochevinalarning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarda aminokislotalarning kimyoviy xossalari, ularning tuzilishiga bog'liqligi haqidagi bilimlarni shakllantirish va ularni aminokislotalarning sifat reaksiyalar bilan tanishtirish.

Laboratoriya ishi: Glikokol va mochevinalarning xossalari.

Glisinning mis kompleks tuzini hosil qilish

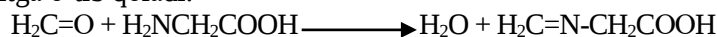
R e a k t i v l a r: glisinning 1% li eritmasi, mis sulfatning 10% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi

Probirkaga 1 ml mis sul'fatning 10% li eritmasidan solinadi, ustidan 2-3 tomchi o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan tomiziladi. Bunda mis (II) gidroksid cho'kmasi tushadi. Cho'kma ustiga glisinning 1% li eritmasidan solinsa, cho'kma batomom erib ketib, to'q ko'k rangli tiniq eritma hosil bo'ladi.

Glikokolning formaldegid bilan reaksiyasi

R e a k t i v l a r: glikokolning 1% li eritmasi, formalin, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, fenoltalein eritmasi

Probirkaga glikokolning 1% li eritmasidan 4 ml solinadi. Ustiga fenoltalein eritmasidan 1 tomchi qo'shiladi. Aralashma to qizil rang bo'lguncha unga ishqor eritmasidan qo'shiladi, so'ngra ishqoriy eritmaga 2 ml formalin qo'shiladi. Bunda eritma rangsizlanadi, chunki aminoguruh metilen guruhi bilan bog'lanishi natijasida eritma neytral muhitga o'tib qoladi.



Monoaminmonokarbon kislotalar suvdagi eritmada bipolyar ion xolida bo'ladi. Agar aminoguruh biror modda bilan bog'lansa, aminokislotalarning suvdagi eritmasi kislotali muhit hosil qiladi.

Aminokislotalarga nitrit kislotaning ta'siri

R e a k t i v l a r: glikokolning 1% li eritmasi, natriy nitritning 5% li eritmasi, xlorid kislotaning 8% li eritmasi

Probirkaga 1 ml natriy nitrit 5% li eritmasi olinadi, ustiga 1 ml xlorid kislotaning 8% li eritmasidan qo'shiladi. Yana probirkaga 1 ml glikokol eritmasidan quyilsa, probirkadan gaz pufakchalari (azot) ajralib chiqayotgani kuzatiladi.

Ajralib chiqayotgan azot miqdorini aniqlab, aminokislotalardagi aminoguruh sonini topish mumkin.

α -Alaninning amfoter xossasi

R e a k t i v l a r: α -alaninning 1% li eritmasi, xlorid kislotani 8% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, fenoltalein, kongo eritmalari

A. Probirkaga 1 ml α -alaninning 1% li eritmasidan solib, ustiga indikator – kongo eritmasidan bir necha tomchi tomizamiz. Bunda ko'k rang hosil bo'ladi, ustiga xlorid kislotadan ko'shilsa, suyuqlik pushti – qizil rangga kiradi.

B. Probirkaga α -alanin 1% li eritmasidan 1 ml solib, ustiga fenoltalein bilan bo'yalgan o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan 1 ml solinsa, fenoltaleinning pushti rangi yo'qoladi.

25-laboratoriya mashg'uloti

Geterofunksional kislotalar. Atsetilsalitsil kislotani (aspirin) sintezi

Darsning maqsadi: Talabalarda atsetilsalitsil kislotaning sintezi misolida atsillash reaksiyalari turlari, ularning mexanizmlari haqidagi bilimlarni shakllantirish..

Asosiy o'quv masalalari:

1. Atsetilsalitsil kislotaning sintezida qo'llaniladigan kimyoviy asboblarni va ularni yig'ish printsiplari.

2. Asosiy va qo'shimcha reaksiya tenglamalari.

3. Boshlang'ich va olingan reaksiya mahsulotlari miqdorini hisoblash.

4. Organik sintez reaksiyasining turi va mexanizmi.

5. Sintezni amalga oshirish va olingan mahsulotni tozalash.
6. Atsillash reaksiyasi, ta'rifi, turlari (O-atsillash, C-atsillash, N-atsillash).
7. Atsillash reaksiyasini olib borish shart sharoitlari (aromatik birikmalar - arenlar, monoalmashangan arenlarni atsillash).
8. Aromatik uglevodorodlarni atsillash reaksiya mexanizmi (π -, σ -komplekslarni hosil bo'lishi).
9. I va II tur orientantlarning elektrofil o'rin olish reaksiyalarining yo'nalishiga ta'siri.
10. O-atsillash, reaksiya mexanizmi.
11. Atsillovchi reagentlar (xlor anhidridlar, kislota anhidridlari, karbon kislotalar), ularning atsillash qobiliyatini solishtirishi.
12. Salitsil kislota hosilalari: fenilsalitsilat, PASK, metilsalitsilatlarining olinishi (O-atsillash).

SAVOLLAR

Oksikislotalar

1. Bitta xiral (2-oksibutan kislota) va ikkita xiral markazga bo'lgan (xlorolma kislota) gidroksikislotalarning stereoizomeriyasi. «Enantiomer, diastereomer, ratsemat, mezoforma, D-, L-sistema» larga ta'rif bering.
2. Quyidagi oksikislotalarning kaysi biri optik aktivlikka ega? A) 2-gidroksipropan kislota, b) 4-gidroksibutan kislota, v) 2-gidroksi-2-metilpropan kislota. Tanlangan aminokislotalarning fazoviy izomerlarini keltiring. Unga a) NaOH, b) PCl_5 larni ta'sir ettiring.
3. Sut kislotalari uchun a) galogenkarbon kislota, b) aldegidlardan oling va quyidagi reagentlar bilan uzaro ta'sir reaksiya tenglamalarini yozing: 1) CH_3OH (H^+), 2) PCl_5 , 3) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, 4) kons. H_2SO_4 , t° .
4. α -oksimoy kislotalar galogenkarbon kislotalardan oling va unga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) NaOH, b) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, v) izobutil spirt, g) oksidlanish, d) t° , H^+ .
aysi reaksiyalar yordamida kaxrabo kislotalardan olma kislotalarni olish mumkin? Olma kislotalarni
6. α
-
7. β -oksibutan kislotalar galogenkarbon kislotalardan oling va uning quyidagi reagentlar bilan o'zaro ta'sir reaksiya tenglamalarini yozing. 1) CH_3OH (H^+) 2) PCl_5 3) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, 4) kons. H_2SO_4 , t° , 5) NaOH, 6) NaOH (H_2O)
8. α -oksiizomoy kislotalarni o'ziga mos karbonil birikmadan oling. Unga a) NaOH, b) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, v) izopropil spirt, g) PCl_5 , d) t° , H^+ larini ta'sir ettiring.

Fenolokislotalar

1. Salisil kislotalar fenoldan oling i unga: a) Br_2 , b) CH_3COCl , v) NaHCO_3 , g) CH_3OH , d) PCl_5 larni ta'sir ettiring.
2. Salisil kislotalar fenoldan oling va undan a) aspirin, b) salol oling. Kaysi reaksiyalar yordamida aspirin va salolni bir biridan fark kilish mumkin? Reaksiyalarning tenglamalarini keltiring.
3. Salisil kislotalar kislotali xossasini meta- va para-izomerlari bilan takkolang. Kaysi reaksiyalar yordamida salisil kislotalar a) fenol, b) benzoy kislota, v) atsetilsalisil kislota, g) fenilsalitsilat lardan fark kilish mumkin?
4. Salisil kislotalardan salol (fenilsalitsilat)ni oling va unga a) NaOH, b) Br_2 , v) FeCl_3 , g) CH_3ONa , d) CH_3COCl larni ta'sir ettiring.
5. Salisil kislotalar Kolbe usuli bilan oling va unga a) NaHCO_3 , b) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, v) PCl_5 , g) Br_2 larni ta'sir ettiring. Olingan mahsulotlarni nomlang.
6. Salisil kislotalar a) PBr_5 , b) CH_3OH (H^+), v) FeCl_3 , g) KOH larni ta'sir ettiring va d) kizdirish reaksiyasini yozing. Olingan mahsulotlarni nomlang.
7. Salisil kislotalar NaHCO_3 , Br_2 , CH_3COCl va atsetamidga NaOH, HONO larni ta'sir ettiring.
8. Benzoldan m-gidroksibenzoy kislotalar oling va unga a) brom, b) sirka anhidrid, v) fenol larni ta'sir ettiring.

Oksokislotalar

1. Glioksal kislotani uziga mos a) spirt va b) digalogen kislotalardan oling va unga 1) HCN, 2) NaHSO₃, 3) CH₃COCl, 4) KOH larni ta'sir ettiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Pirouzum kislotani digalogenkarbon kislotadan oling va unga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) NaHSO₃, b) HCN, v) NH₂OH, g) [Ag(NH₃)₂]OH, d) 3CH₃OH.
3. Atsetosirka efirni keto-enol tautomeriyasi. Atsetosirka efirining kislotali va ketonli parchalanish. Kaysi reaksiyalar yordamida atsetosirka efiridan butanon olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini keltiring.
4. Atsetosirka efirini keto-enol tautomeriyasi. Atsetosirka efiriga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) NaHCO₃, b) bromli suv, v) HCN, g) Na, d) CH₃COCl. Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
5. P
otalarni struktur formulalarini yozib, xalkaro nomenklaturada nomlang: a) pirouzum, b) β-
r
o
7. Atsetosirka efirini sirka kislotadan oling. Atsetosirka efirini kislotali va ketonli parchalanish. Uning yordamida moy kislotani sintez qiling.
8. Glioksal, pirouzum, atsetosirka kislotalarning struktura formulalarini yozib, xamma nomenklaturalar buyicha nomlang va glioksal kislotani uziga mos spirtidan va digalogen kislotadan oling.
9. Pirouzum kislotani o'ziga mos a) spirt va b) digalogenkarbon kislotalardan oling va unga 1) NH₂OH, 2) NaOH, 3) PCl₅ lar ta'sir ettiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.
10. Atsetosirka efiri asosida moy kislotani sintezlang. Unga a) NaOH, 2) izopropil spirt, 3) Cl₂, 4) PCl₅ ta'sir ettiring. Reaksiya tenglamalarini keltiring.
11. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing: a) propion kislotasi → pirouzum kislotasi, b) sirka kislotasi → atsetosirka efir.
12. Pirouzum kislotani uch xil olinish usullarini keltiring.
13. α-Ketoqahrabo kislotaga a) NaHCO₃, b) CH₃OH, v) FeCl₃ larni ta'sir ettiring. Olingan moddalarni nomlang.
14. Metilatsetosirka efir, dietilatsetosirka efir, izopropil atsetosirka efirlarning tuzilish formulasini yozing. Bu birikmalardan qaysilari keto-enol shakllarda bo'lishini ko'rsating.
15. Atsetosirka efiri asosida izovalerian kislotani sintezlang.
16. Atsetosirka efiri yordamida metiletilketon, 2-metilbutan kislotani oling.
17. Metilzopropilatsetosirka efirining kislotali, ketoncha parchalanish reaksiyalarini yozing.

Aminokislotalar. Kislotalar amidlari va ureidlari.

1. Valin misolida aminokislotalarning kislotasosli xossalarni tushuntiring va uning ichki tuzilishini yozing. Valinga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) Cu(OH)₂, b) CH₂O, v)
2. α-aminoizomoy kislotani galogenkarbon kislotadan oling. Olingan aminokislotalar optik aktivligiga
3. β-aminobutan kislotaga izomerlarni yozib, nomlang. Kaysi reaksiyalar yordamida 2-, 3- va 4-aminobutan kislotalarni bir biridan farq kilsa buladi?
4. Alaninni galogenkarbon kislotadan oling, unga stereoizomerlarni keltiring va unga a) CuSO₄ + NaOH, b) HNO₂, v) (CH₃CO)₂O, g) t⁰, d) CHCl₃, NaOH larni ta'sir ettiring.
5. 2-aminobutan kislotaga izomerlarni yozib, xalkaro va ratsional nomenklaturada nomlang. Aminokislotalarni optik aktivligini tushuntiring. 2-aminobutan kislotaga a) HNO₂, b) HCOH, v) kizdirish larni ta'sir ettiring.
6. α-aminomoy kislotani uchta usuli bilan oling va unga a) NaOH (H₂O), b) HCl, v) (CH₃CO)₂O, g) CH₃I, d) (NaNO₂ + HCl) larni ta'sir ettiring.
7. α-aminomoy kislotaga a) etilspirt, b) nitrit kislotasi, v) formaldegid, g) metilxlorid, d) sirka angidrid larni ta'sir ettiring.
8. Aminokislotalarni amfoterligi. α-aminomoy kislotaga a) NaOH (H₂O), b) HCl, v) (CH₃CO)₂O, g) CH₃I, d) (NaNO₂ + HCl) larni ta'sir ettiring va reaksiya tenglamalarini yozing.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure*. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry*. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
- 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия*. – Харьков, 2007. – 760 c.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

26-laboratoriya mashg'uloti

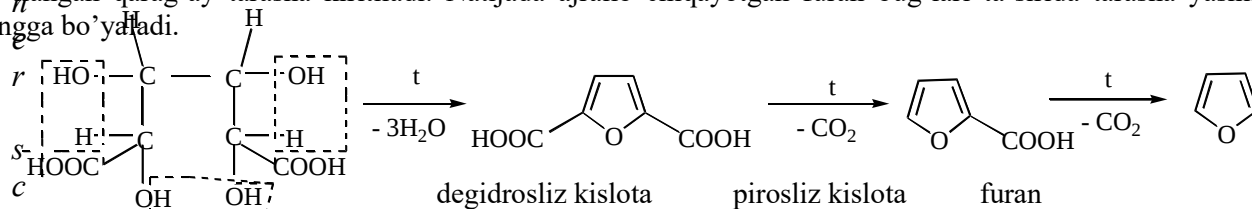
**Bir geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar.
Furan, pirrol, furfurollarning olinishi, furfurollarning xossalari.**

Darsning maqsadi: Talabalarda besh a'zoli geterohalqali birikmalarning nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Furan, pirrol, furfurollarning olinishi, furfurollarning xossalari.

Furanning olinishi va uni aniqlash

Reaktivlar: sliz kislota, konsentrlangan xlorid kislota, qarag'ay cho'pi
Quruq probirkaga 0,5 g sliz kislota kristallaridan solinadi va parchalanish boshlanguncha qizdiriladi. Probirkani qizdirishni davom ettirgan holda uning yuqorigi qismiga konsentrlangan xlorid kislota bilan ho'llangan qarag'ay tarasha kiritiladi. Natijada ajralib chiqayotgan furan bug'lari ta'sirida tarasha yashil rangga bo'yaladi.



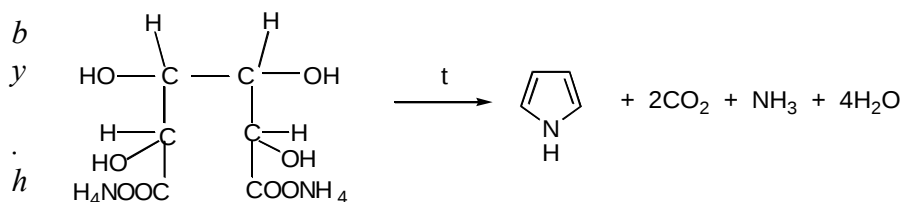
Pirrolning olinishi va uni aniqlash

Reaktivlar: sliz kislota, konsentrlangan ammiak eritmasi, konsentrlangan xlorid kislota, qarag'ay tarasha, qahrabo kislota, ruh kukuni, gliserin.

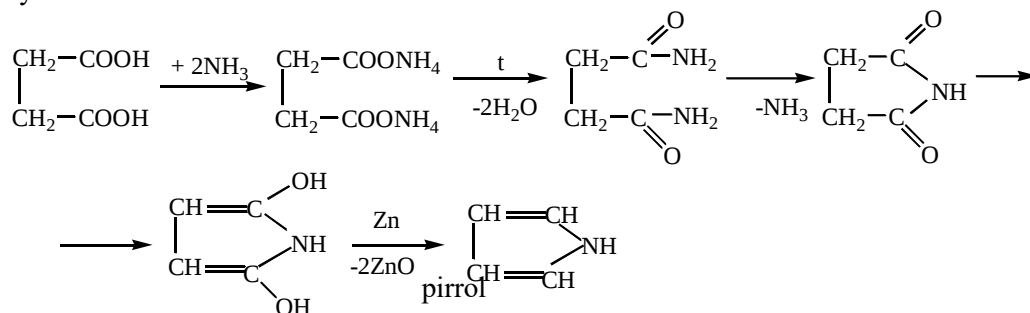
Diqqat! Tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi.

A. Probirkaga 0,5g sliz kislota va 1 ml konsentrlangan ammiak eritmasi solinib, aralashma shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi. Ustiga 0,5 ml gliserin qo'shiladi. SHtativga probirka gorizontol holda o'rnatiladi va probirkaning pastki qismi ehtiyotlik bilan gaz garelkasi bilan ohista qizdiriladi. Avval suv bug'lari ajralib chiqadi, keyin aralashma ko'piradi. Bunda o'ziga xos yoqimsiz xidli uchuvchan moddalar hosil bo'ladi. Qizdirishini davom ettirgan holda probirkaga konsentrlangan xlorid kislota ho'llangan qarag'ay cho'pi kiritiladi. Natijada hosil bo'lgan pirrol bug'lari ta'sirida cho'p qizil rangga bo'yaladi.

Hosil bo'lgan pirrol kislota ta'sirida oson smolalanadi va qizil rangga bo'yaladi.



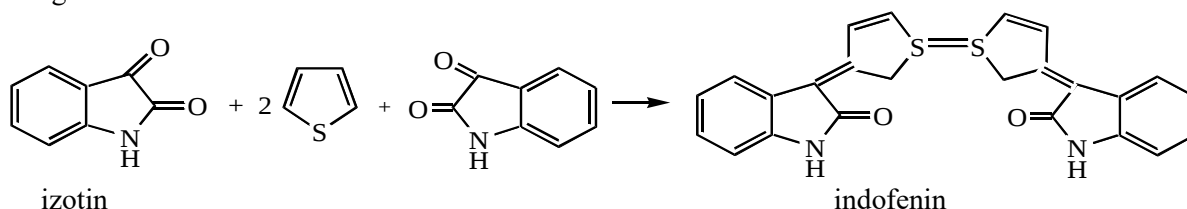
B. CHinni kosachaga 0,5g qaxrabo kislota, 25 ml ammiak eritmasi solib, eritmaning hammasi bug'latiladi. Kosachada qolgan modda probirkaga olinadi, ozroq rux kukuni bilan aralashtiriladi. Keyin qizdiriladi. Natijada pirrol bug'lari ajralib chiqib boshlaydi. Bug'larga ingichka qarag'ay cho'p tutilsa, u qizil rangga bo'yaladi.



Tiofenni aniqlash (indofenin reaksiyasi)

R e a k t i v l a r: tiofen, konsentrlangan sulfat kislota, izatin kristallari

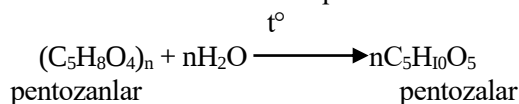
Kuruq probirkaga 0,5 ml tiofen, 2 tomchi konsentrlangan sulfat kislota va izatinning bir necha kristallari solinadi. Probirka qizdiriladi. Bunda indofenin hosil bo'lganligi uchun to'q ko'k rangli eritma hosil bo'lgani kuzatiladi.



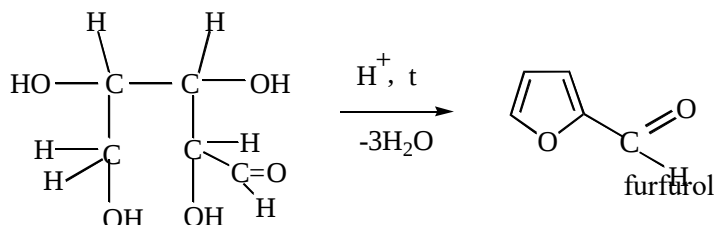
Furfurolning olinishi va uni aniqlash

R e a k t i v l a r: o'simlik (qipiq, kepak yoki g'o'zapoya, kungaboqar po'chog'i, konsentrlangan xlorid kislota, 1% li temir (III) xlorid eritmasi, anilin, "muz" sirka kislota, filtr qog'oz

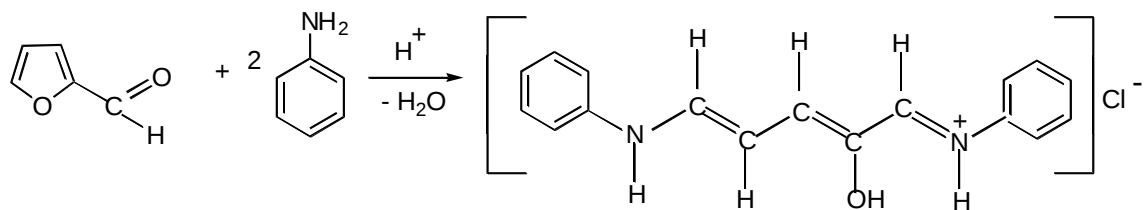
Probirkaga 1g qipiq yoki kepak solinib, ustiga 2 ml konsentrlangan xlorid kislota quyiladi. Probirkaga yana temir (III) xlorid eritmasidan 2-3 tomchi solib, suv xammomida qizdiriladi. Qipiq, kepak, kungaboqar po'chog'i, g'o'zapoya tarkibida umumiy formulasi $(\text{S}_5\text{N}_8\text{O}_4)_n$ bo'lgan polisaxaridlar – pentozanlar bo'ladi. Ular mineral kislotalar bilan qizdirilganda gidrolizlanib, tarkibi $\text{S}_5\text{N}_{10}\text{O}_5$ bo'lgan pentozalar ko'pincha aldopentozalar – ksiloza va arabinozalar hosil qiladi.



Hosil bo'lgan aldopentozalar ichki molekulyar degidratlanib, furfurol hosil qiladi.



Probirkaga anilin va "muz" sirka kislota (1:1) aralashmasi bilan ho'llangan filtr qog'oz tushiriladi. Filtr qog'ozi ajralib chiqayotgan furfurol bug'lari hisobiga pushti qizil rangga bo'yaladi. Bunda furan xalqasi ochilishi bilan boradigan furfural – anilin kondensatsiya reaksiyasining mahsuloti hosil bo'ladi.



27-laboratoriya mashg'uloti

Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalari.

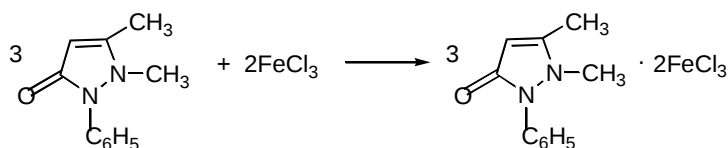
Darsning maqsadi: Talabalarda besh a'zoli ikkita geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalarning nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalari.

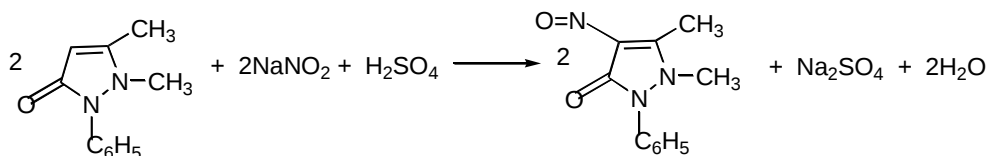
Antipiringa sifat reaksiyalari

R e a k t i v l a r: antipirin, temir (III) xloridning 1% li eritmasi, natriy nitritning 10% li eritmasi, suyultirgan sulfat kislota

A. Probirkaga bir necha antipirin kristallaridan solib, 4-5 tomchi suvda eritiladi. Eritmaga 1 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan tomiziladi. Bunda eritma qizil rangga bo'yaladi. Antipirin 4-uglerod atomidagi vodorod hisobiga enol shaklga o'tadi. Bu shakl temir (III) xlorid eritmasi bilan ferropirin-kompleksni hosil qiladi.



B. Bir necha bo'lak antipirin kristallarini 1 ml suvda eritiladi. Eritmaga natriy nitritning 10% li eritmasidan bir tomchi va 3 tomchi suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan qo'shiladi. 4-nitrozoantipirin hosil bo'lish hisobiga eritma yashil ko'k rangga bo'yaladi.

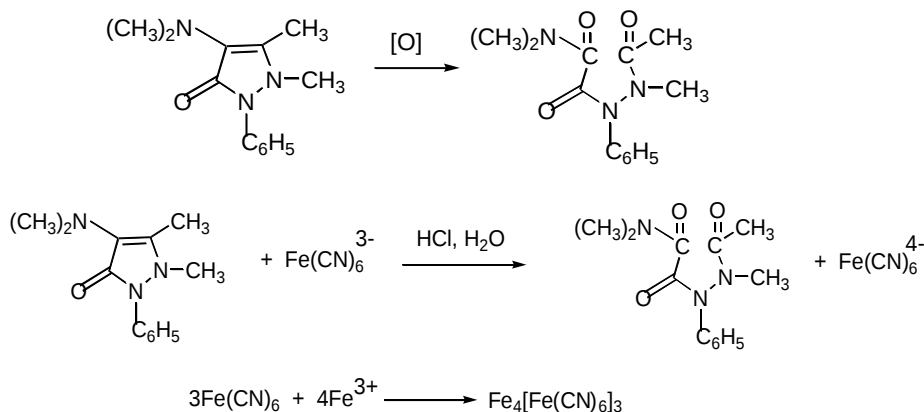


Amidopiringa sifat reaksiyalari

R e a k t i v l a r: amidopirin kristallari, temir (III) xloridning 1% li eritmasi, natriy nitritning 10% li eritmasi, suyultirgan xlorid kislota, kaliy geksatsianoferrat eritmasi

A. Probirkaga bir necha amidopirin kristallaridan solib, 1 ml suvda eritiladi. Eritmaga 1 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan tomiziladi. Bunda darhol uchib ketadigan binafsha rang paydo bo'ladi. Probirkaga yana 3 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan ko'shilsa, jigar rang cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Probirkaga 2 tomchi suyultirilgan xlorid kislota ko'shilsa, cho'kma erib ketib, yo'qolib ketmaydigan ko'k-binafsha rangga bo'yalgan eritma xosil bo'ladi (bu reaksiya amidopirin analgindan farqlash reaksiyasidir).

B. Probirkada bir necha amidopirinkristallari bir necha tomchi suvda eritiladi va unga 10 tomchi yangi



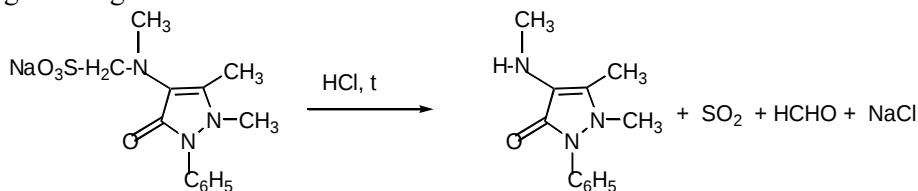
tayyorlangan kaliy geksatsianoferrat eritmasidan, yana 1 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan qo'shiladi. Berlin lazuri xosil bo'lishi hisobiga eritma tuq ko'k rangga bo'yaladi (amidopirinning antipirindan farqli reaksiyasi).

Analginga sifat reaksiyalari

R e a k t i v l a r: analgin kristallari, temir (III) xloridning 1% li eritmasi, xlorid kislotaning 10% li eritmasi

A. Probirkaga bir necha bo'lak analgin kristallari solib, 1 ml suvda eritiladi va unga 1 tomchi temir (III) xlorid eritmasidan tomiziladi. Bunda eritmaning rangi to'q ko'kdan yashilga, so'ngra sariq rangga o'zgarishi kuzatiladi.

B. Probirkaga analgin kristallaridan solib, 4-5 tomchi suvda eritiladi va unga 10% li xlorid kislota eritmasidan 4 tomchi tomiziladi. Probirkani suv hammomida 2 dakika qizdiriladi. Bunda oltingugurt (IV) oksid va formaldegidlarning hidlari seziladi.



So'ngra probirka sovutiladi. Sovigan eritmaga ikki tomchi temir (III) xlorid eritmasidan qo'shiladi. Sariq-qizil rang hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu reaksiya bilan analginni pirazon-5 halqasi saqlagan boshqa preparatlardan farq qilish mumkin.

28-laboratoriya mashg'uloti

Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar.

Piridin, xinolin va ularning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarni olti a'zoli bir geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalarning nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

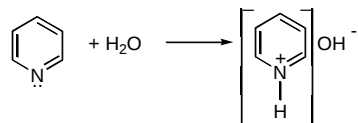
Laboratoriya ishi: Piridin, xinolin va ularning xossalari.

Piridin va uning xossalari

R e a k t i v l a r: piridin, kizil lakmus kogoz, temir (III) xloridning 1% li eritmasi, taninning 10% li eritmasi, pikrin kislotaning tuyingan eritmasi

Dikkat! Tajribalar mo'rili shkaftda bajariladi!

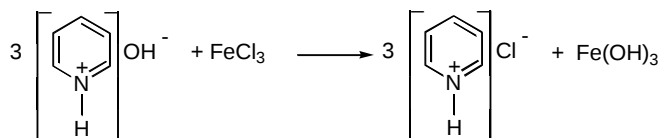
Probirkaga 1 ml piridin solib, ustiga 2 ml suv quyiladi va aralashiriladi. Bunda piridinning o'ziga xos ko'llansa hidi seziladi. Gomogen tiniq eritma hosil bo'lgani kuzatiladi. Piridin suvda yaxshi eriydi, u suv bilan hamma nisbatda aralashadi. Piridin suvda eriganida asos hosil bo'ladi.



A. Qizil lakmus kog'ozga shisha tayoqcha yordamida piridinning suvdagi eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Piridinning suvli eritmasi ishqoriy xossaga ega bo'lganligi uchun qizil lakmus kog'oz ko'karadi. Bu piridinning asos xossasini ko'rsatadi.

B. Probirkaga piridinning suvdagi eritmasidan 1ml solib, ustiga 0,5ml temir (III) xlorid eritmasida quyiladi. Bunda temir (III) gidroksidning ko'ngir cho'kmasi hosil bo'lganligi kuzatiladi.

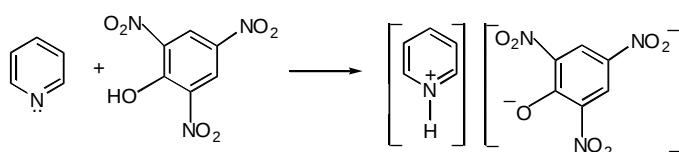
Piridin kuchsiz asos xossasiga ega, ammo azot atomining umumlashmagan juft elektronlari



hisobiga u kuchli kislotalar bilan barqaror tuzlar hosil qiladi. SHuning uchun u ko'pincha reaksiya jarayonida hosil bo'ladigan kislotalarni neytrallash uchun ishlatiladi. Bu reaksiyada temir (III) xloridning gidrolizi natijasida xlorid tuz hosil qiladi, yomon eruvchan temir (III) gidroksid esa cho'kmaga tushadi.

V. Probirkaga 1 ml piridinning suvli eritmasidan colib, ustiga 2 ml pikrin kislota to'yingan eritmasidan quyiladi va probirka chayqatiladi. Bunda piridiniy pikratning sariq ninasimon kristallari hosil bo'ladi.

Olingan cho'kma – piridiniy pikrat mo'l miqdordagi piridinda eriydi.

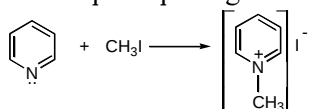


G. Probirkaga 2 tomchi piridinning suvli eritmasidan va 4 tomchi 10% li tanin eritmasidan solinadi. Bunda oq cho'kma xosil bo'ladi.

Piridinning to'rtlamchi ammoniyli tuzini olish

R e a k t i v l a r: piridin, yodmetan

Probirkaga 2 tomchi piridin, yodmetan olinadi. Aralashma qiziydi, sarg'ayadi, loyqalanadi va 2 qatlamga ajraladi. Bunda tez qotib qoladigan moy ajralishi kuzatiladi.



Xinolinning reaksiyalari

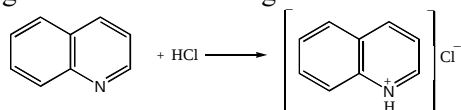
R e a k t i v l a r: xinolin, konsentrlangan xlorid kislota, 10% li

natriy gidroksid eritmasi, temir (III) xloridning 1% li eritmasi

Tajribalar mo'rili shkafda bajariladi!

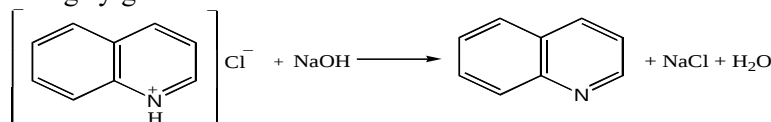
A. Probirkaga 0,5 ml xinolin va 3 ml suv solinadi va probirkadagi aralashma tindiriladi. Natijada xinolinning og'ir tomchilari probirka tubiga yig'iladi, to'yingan suvli eritma keyingi reaksiyalarni o'tkazish uchun ishlatiladi. Xinolin sovuq suvda kam eriydi (6:100).

B. Probirkaga 2-3 tomchi xinolin solinib, ustiga bir jinsli eritma hosil bo'lguncha tomchilab aralashtirib turgan holda konsentrlangan xlorid kislota qo'shiladi. Bunda aralashma qiziydi.



Xinolin piridining o'xshab kuchsiz uchlamchi asos bo'lib ($K=1 \cdot 10^{-9}$) kuchli mineral kislotalar bilan suvda yaxshi eriydigan tuzlar hosil qiladi. Ishqorlar bu tuzlarni parchalaydi. Probirkadagi eritmaga bir necha

tomchi natriy gidroksidning 10% li eritmasidan quyilsa erkin xinolin ajralib chiqadi va og'ir tomchilar holda probirka tubiga yig'iladi.



Xinolin piridinga xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirishadi. Kuchsiz asos xossalarini namoyon etadi.

V. Qizil lakmus kog'oz lentasiga shisha tayoqcha yordamida xinolinning to'yingan suvli eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Bunda qizil lakmus kog'ozning ko'karishi kuzatiladi. Xinolinning suvli eritmasi ishqoriy muhitga ega.

G. Xinolinning to'yingan eritmasidan 1 ml probirkaga solinib, ustiga 0,5 ml temir (III) xlorid eritmasidan qo'shiladi. Bunda qo'ng'ir cho'kma – temir (III) gidroksid hosil bo'lganligi kuzatiladi.

29-laboratoriya mashg'uloti

Ikki ta azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar. Barbiturat va siydik kislotalarning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarni olti a'zoli ikki ta geteroatom saqlagan va kondensirlangan geterohalqali birikmalarning nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

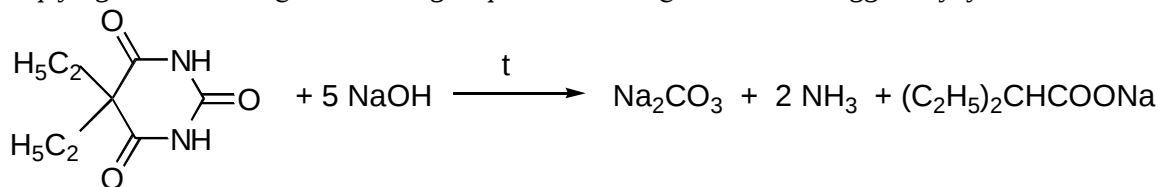
Laboratoriya ishi: Barbiturat va siydik kislotalarning xossalari.

Barbitur kislota hosilalarini natriy gidroksid bilan qotishtirish

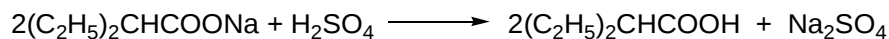
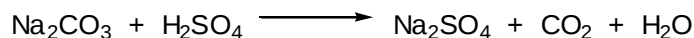
R e a k t i v l a r: 5,5-dietilbarbitur kislota (barbital), natriy gidroksid kristallari, suyutirilgan sulfat kislota, qizil lakmus kog'oz

Tajriba mo'rili shkafda bajariladi!

Hovonchaga 5,5-dietilbarbitur kislota (1 qism) 1 gr va 2 qism natriy gidroksid kristallaridan solinib, aralashtiriladi, maydalaniladi. Keyin aralashma tigelga solinib, yuqori haroratda qizdirib qotishtiriladi. Bunda ajralib chiqayotgan ammiak bug'lari ho'llangan qizil lakmus kog'ozini ko'k rangga bo'yaydi .



Olingan qotishma suvda eritilib, ustiga suyultirilgan sulfat kislota solinadi. Bunda uglerod (IV) oksid pufakchalarining chiqishi kuzatiladi. Dietil sirka kislota taxir yog' hidi seziladi.

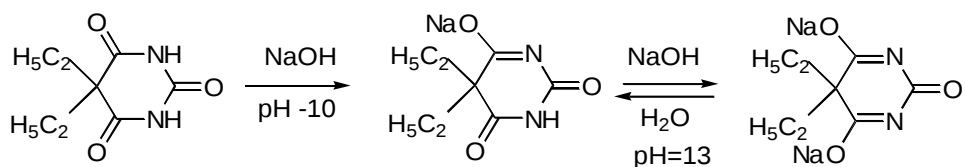


Ushbu reaksiya barbitur kislota hosilalari xam siklik ureid ekanligini asoslaydi. Chunki ular ureidlar kabi qattiq natriy gidroksid bilan qotishtirilganda parchalanadi.

Barbiturlarning ishqor eritmasi bilan o'zaro tasiri

R e a k t i v l a r: 5,5-dietilbarbitur kislota, 10% li natriy gidroksid eritmasi

Probirkaga shpatel uchida 5,5-dietilbarbitur kislota solib, ustiga 1 ml suv kuyiladi, probirka chaykatiladi. Olingan suspenziyaga 1 ml 10% li natriy gidroksid eritmasidan qo'shiladi. 5,5-dietilbarbitur kislota suvda eriydigan mono- va dinatriyli tuzlari hosil bo'lganligi tufayli probirkadagi suspenziya tiniqlashadi. 5,5-dietilbarbitur kislota dinatriyli tuzi gidrolizlanadi. Muvozanat asosan 5,5-dietilbarbitur kislota mononatriyli tuzi hosil bo'lishi tomoniga siljigan bo'ladi.

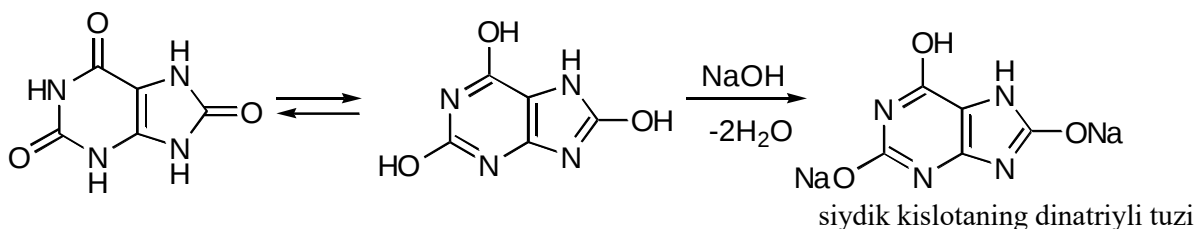


Siydik kislota va uning tuzlarining suvdagi eruvchanligi

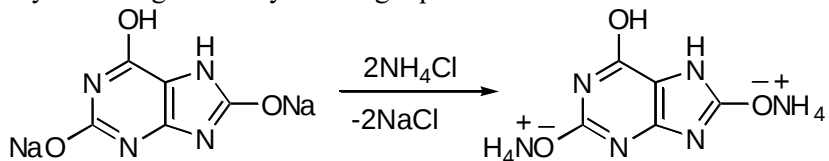
R e a k t i v l a r: siydik kislota, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, ammoniy xloridning to'yingan eritmasi

Probirkaga shpatel uchida ozgina siydik kislota solinadi va ustiga tomchilatib suv qo'shiladi. Har tomchi suv qo'shilganda probirka chayqatiladi. Bunda siydik kislota suvdagi yomon erishi kuzatiladi. Sovuq suvdagi siydik kislota deyarli erimaydi. 1 qism siydik kislota 39000 qism suvdagi eriydi.

Probirkaga 8-10 tomchi suv tomizilsa ham siydik kislota suvdagi eriganligi kuzatilmaydi. Probirkaga 1 tomchi 10% li natriy gidroksidning eritmasidan qo'shilsa, o'sha zahotiyoq loyqa tiniq eritmaga o'tib ketadi. Siydik kislota suvdagi yaxshi eriydigan dinatriyli tuzi xosil bo'lganligi tufayli tiniq eritma xosil bo'ladi.



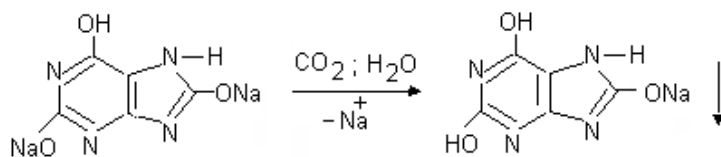
Olingan tiniq eritmaga 1 tomchi ammoniy xloridning to'yingan eritmasidan qo'shiladi. Bunda siydik kislota dinatriyli tuzining ammoniy uratning oq cho'kmasi xosil bo'lishi kuzatiladi.



Siydik kislota nordon natriyli tuzini xosil qilish

R e a k t i v l a r: siydik kislota dinatriyli tuzining 5% li eritmasi

Probirkaga siydik kislota dinatriyli tuzining 5% li eritmasidan 1 ml solinadi va undan Kipp apparatidan chiqayotgan uglerod (IV) oksid o'tkaziladi. Bir necha daqiqadan so'ng probirkada suvdagi yomon eriydigan siydik kislota nordon mononatriyli tuzining cho'kmasi hosil bo'lganligi kuzatiladi.



Siydik kislota aniqlash

(mureksid reaksiyasi)

R e a k t i v l a r: siydik kislota kristallari, konsentrlangan nitrat kislota, ammiakning 10% li eritmasi

Tajriba mo'rili shaklida o'tkaziladi.

Farfor kosachaga siydik kislota bir necha bo'laklaridan solib, ustiga 3-4 tomchi konsentrlangan nitrat kislota tomiziladi. Olingan aralashma extiyotkorlik bilan goretka alangasida qizdirilib quriguncha bug'latiladi. Bunda pushti – qiziq qoldiq xosil bo'ladi kosachada qolgan massa sovutilib, ustiga ammiakning 10% li eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi, binafsha rang hosil bo'lgani kuzatiladi.

Siydik kislota boshqa purin asoslari kabi nitrat kislota bilan oksidlanganda alloksantin xosil qiladi. xosil bo'lgan alloksantin ammiak bilan ho'llanganda purpur kislota dinatriyli tuzi – mureksid xosil bo'ladi.

Geterohalqali birikmalar. 4-Nitrozoantipirinni sintezi.

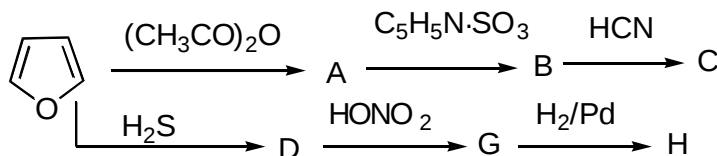
Darsning maqsadi: Talabalarda geterohalqali birikmalarning reaksiya qobiliyati haqidagi talabalarning bilimini aniqlash.

Asosiy o'quv masalalari:

1. Besh a'zoli bir geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar – tuzilishi, olinishi, kimyoviy xossalari.
2. Besh a'zoli ikki geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar – tuzilishi, olinishi, kimyoviy xossalari.
3. Olti a'zoli bir geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar – tuzilishi, olinishi, kimyoviy xossalari.
4. Olti a'zoli ikki geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar – tuzilishi, olinishi, kimyoviy xossalari.
5. Kondensirlangan geterohalqali birikmalar – tuzilishi, olinishi, kimyoviy xossalari.

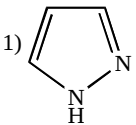
Besh a'zoli bir geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar

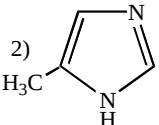
1. Quyidagi moddalarni tuzilishini yozing: a) α -metilfuran, b) N-etilpirrol, v) tiofen-2-sulfokislota, g) β -atsetiltiofen, d) pirrolidin, e) 2,5-dimetilfuran, k) 2,5-dimetil-2,5-digidrofuran, l) α -bromtiofen, m) α,α' -dimetilpirrol.
2. Besh a'zoli geterohalqali birikmalarning (furan, pirrol, tiofen) aromatiklik xossasi, geteroatom tabiatiga bog'liqligi, π -ortiqchalik. Furan va tiofenlarga nitrolash va sulfolash reaksiyalarini yozing, reaksiya ketishini tushuntiring va olingan mahsulotlarni nomlang.
3. Pirrol, tiofen, furanlarning umumiy olinish usuli (Yurev reaksiyasi). Ularning mineral kislotalarga munosabatini taqqoslang va nitrolash, sulfolash reaksiya tenglamalarini yozing. Olingan mahsulotlarni nomlang.
4. Furan va furfural – ularning mineral kislotalar bilan o'zaro munosabatini reaksiya tenglamalari bilan izohlang. Reaksiya ketishini tushuntiring.
5. Furfuralning mineral kislotalarga munosabatini tushuntiring va unga: a) Ag_2O (NH_3), b) H_2 , v) $\text{CH}_3\text{COONO}_2$, g) KOH (60%), d) NH_2NH_2 larni ta'sir ettirib, olingan mahsulotlarni nomlang/
6. Pirroldan kaliypirrolidni oling va unga quyidagi reagentlarni ta'sir ettiring: a) CH_3Cl ($t < 0^\circ$), b) CH_3COCl (t), v) CO_2 (t,p), g) $[\text{C}_6\text{H}_5\text{N}^+\equiv\text{N}]\text{Cl}^-$. Olingan mahsulotlarni nomlang.
7. Pirrolning aromatikligi va mineral kislotalarga munosabati, atsidofoblik xossasini izohlang. Pirrolga a) NaNH_2 , b) H_2 (Pt), v) $\text{CH}_3\text{COONO}_2$ lar ta'sir ettiring va olingan mahsulotlarni nomlang.
8. Tiofenni aromatikligi va π -ortiqchalik. Tiofenga galogenlash, nitrolash, sulfolash va gidrogenlash reaksiya tenglamalarini yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.
9. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring va olingan mahsulotlarni nomlang:

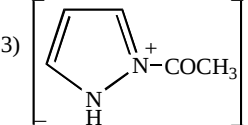


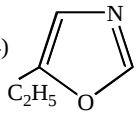
Besh a'zoli ikkita geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalar

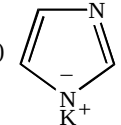
1. Quyidagi moddalarni nomlang.

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 
2. Quyidagi moddalarni tuzilishini yozing: a) 4-aminopirazol, b) 2,4-dimetiltiazol, v) imidazol-4-sulfokislota, g) 4-nitro-5-metiloksazol, d) 1,2-diazol, e) 1,3-tiazol, j) 1,2-oksazol, z) 2,3-dimetil-1-fenilpirazolon-5.

irazon-5 ning tautomer shakllari. Qaysi reaksiyalar yordamida atsetosirka efiridan antipirin olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.

4. Pirazol – aromatikligi, kislota-asosli xossalari. Pirazolga alkillash va atsillash reaksiyalarni yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.
5. Pirazol molekulasida «piridin» azotining kimyoviy xossalarga ta'sirini tushuntiring. Pirazolga quyidagi birikmalarni ta'sir ettiring va olingan mahsulotlarni nomlang: a) HCl, b) CH_3Cl , v) CH_3COCl .
6. Pirrol va pirazolning kislota-asosli xossalarini solishtiring. Ularning alkillash va atsillash reaksiyalarni keltiring.
7. Imidazolning prototrop (azol) tautomeriyasi. Imidazolga nitrolash, sulfolash va galogenlash, alkillash va atsillash reaksiyalarni yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.
8. Imidazol - elektron tuzilishi, azotni «piridin» va «pirrol» tiplari. Imidazolga a) galogenlash, b) alkillash, v) HCl, k) KOH larni ta'sir ettirib, olingan mahsulotlarni nomlang.
9. Imidazolga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) HCl, b) KOH, v) CH_3I , g) CH_3COCl , d) kons.

Olti a'zoli geterohalqali birikmalar

1. Piridinining elektron tuzilishi, aromatikligi va π -etishmovchi. Piridinining quyidagi reagentlar bilan o'zaro ta'sir reaksiya tenglamalarini yozing: a) Br_2 , SO_3 , t, b) CH_3COCl , v) NaNH_2 , g) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ va olingan mahsulotlarni nomlang.
2. Piridin va 2-, 3-, 4-metilpiridinlarni olinish usullarni keltiring, ularga oksidlanish reaksiyalarni keltiring va olingan mahsulotlarni nomlang.
3. Piridin-N-oksidni piridindan oling va unga a) nitrolash, b) sulfolash, v) aminlash, g) gidroksillanish, d) atsillash reaksiyalarni yozing. Piridin-N-oksidida kislorodni ta'sirini tushuntiring.
4. Barbitur kislota. Olinishi, tautomeriya, kislota-asosli xossalari. Barbitur kislotadan pirimidinni olinishi.
5. Pirimidinni malon efir va mochevina yordamida oling, elektrofil urin olish reaksiyalarda reaksiyon kobilyatini piridin bilan solishtiring. Pirimidinga quyidagi moddalarni ta'sir ettiring: a) CH_3Cl , b) CH_3COCl , v) NaNH_2 , g) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3$, HgSO_4 .
6. Xinolinni Skraup usuli bilan oling i unga a) sulfolash, b) oksidlash, v) kaytarilish, g) aminlash reaksiyalarni yozing. Xinolinni elektrofil urin olish reaksiyalarda reaksiyon kobilyatini piridin bilan takkolang.
7. Xinolin va piridinlarni asosli xossalarini taqqoslang. Xinolinga quyidagi reagentlarni ta'sir ettiring: a) HCl, b) H_2SO_4 (sovuqda), v) CH_3I , g) NaNH_2 , d) KOH. Olingan mahsulotlarni nomlang.
8. Nikotin kislota quyidagi reagentlar bilan o'zaro ta'sir reaksiyalarini yozing: 1) HCl, 2) CH_3I , 3) NaOH (H_2O), 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H^+), 5) SOCl_2 , 6) t^0 . Olingan mahsulotlarni nomlang.

Kondensirlangan geteroalkali birikmalar

1. Purin – aromatikligi, olinishi. Purinning tautomer shakllarini keltiring va amfoter xossasini tasdiqlovchi reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Purinning tuzilishi, nomlanishi, kislota-asosli xossalari. Puringa a) CH_3Cl , b) CH_3COCl larni ta'sir ettiring.
3. Metillangan ksantinlar – teofilin, teobromin, kofein. Ularning kimyoviy xossalarini taqqoslang.
4. Purinni oksixosilalari - siydik kislota, ksantin, gipoksantin. Ularni laktam-laktim tautomeriyasi, kimyoviy xossalari.
5. Ksantin va gipoksantinlarning tautomer shakllarini keltiring va amfoter xossasini tasdiqlovchi reaksiya tenglamalarini yozing.
6. Siydik kislota – tautomeriyasi, kislotali xossalari. Siydik kislotadan purinni olinish reaksiya tenglamalarini yozing.



1. John McMurry. *Organic Chemistry*. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.

2. Michael B. Smith. *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure.* – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. *Organic Chemistry.* – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.

– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.

5. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. *Органическая химия.* – Харьков, 2007. – 760 с.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. *Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for*

s
t
u
d
e
n
t

31-laboratoriya mashg'uloti

Monosaxaridlar. Glyukozaning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarni monosaxaridlarning nomlanishi, elektron tuzilishi, stereoizomeriyasi, siklo-oksotautomeriyasi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

o
f

Laboratoriya ishi: Glyukozaning xossalari.

h
i

Glyukozaning suvda va spirtidagi eruvchanligi

g
e
r

Reaktivlar: glyukoza, etil spirt, distillangan suv

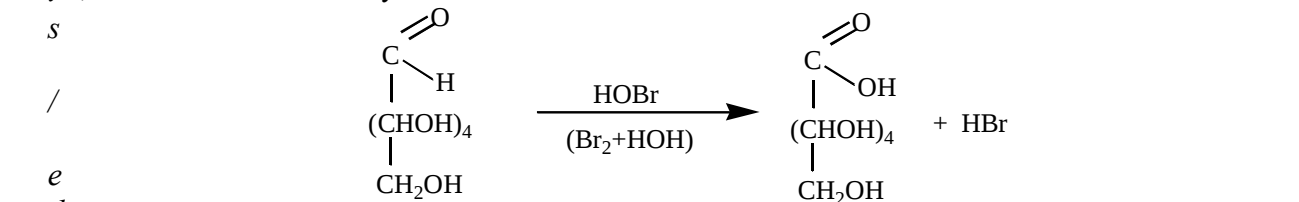
Ikkita probirkaga 1 g dan glyukoza solib, birinchi probirkaga 4 ml suv, ikkinchisiga ham shu miqdorda etilspirti solinadi va chayqatiladi. so'ngra ikkala probirka bir oz qizdiriladi. bunda glyukoza suvda erib, tiniq eritma hosil qiladi, spirtida esa suvga nisbatan yomon eriydi.

s

Monozalarning bromli suv ta'sirida oksidlanishi

Reaktivlar: glyukozaning 1% li eitmasi, fruktozaning 1% li eritmasi, bromli suv

Ikkita probirka olib, ularning biriga 1 ml glyukoza eritmasidan, ikkinchisiga 1 ml fruktoza eritmasidan solinadi. Probirkalarga 3 ml bromli suvdan qushilib, qaynoq suv xammomida 15 daqiqa qizdiriladi. Agar eritmalarining rangi o'zgarmasa, glyukozali probirkadagi eritma rangsizlanguncha garelka alangasida qizdiriladi. Glyukoza oksidlanib glyukon kislota hosil bo'lishi natijasida glyukozali probirkadagi eritma rangsizlanadi. Fruktoza eritmasi solingan probirkadagi sariq rang o'zgarmaydi, chunki fruktoza ketogeksoza bo'lib, bu sharoitda oksidlanmaydi.



t
e
d

Monozalarga ishqorlarning ta'siri

Reaktivlar: glyukoza, galaktoza, fruktozalarning 1% li eritmalari
konsentrlangan o'yuvchi natriy eritmasi,
sulfat kislotaning 10% li eritmasi

Uchta probirka olib, biriga 1 ml glyukozaning 1% li eritmasidan, ikkinchisiga ham 1 ml galaktoza eritmasidan, uchinchisiga 1% li fruktozaning 1 ml eritmasidan solinadi. Probirkalarning har biriga konsentrlangan o'yuvchi natriy eritmasidan 2 ml dan qo'shiladi. So'ngra aralashmalar 1-2 daqiqa qizdiriladi, ranglar kuzatiladi.

SHundan keyin eritmalar sovitiladi va ularga sulfat kislota eritmasidan qo'shib, kislotali muhit hosil qilinadi. Bunda eritmalar rangsizlanib, karamel hidi seziladi.

h
e
yukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh; Original, 2011. – 440 p.

Monozalar ishqoriy muhitda qizdirilganda, ular oson oksidlanib, smolaga aylanadi. So'ngra parchalanib, turli birikmalarning murakkab aralashmasi hosil bo'ladi. Ular eritmani qora rangga bo'yaydi.

Uglevodlarning α -naftol bilan reaksiyasi.

(Uglevodlarga umumiy reaksiya - Molish reaksiyasi)

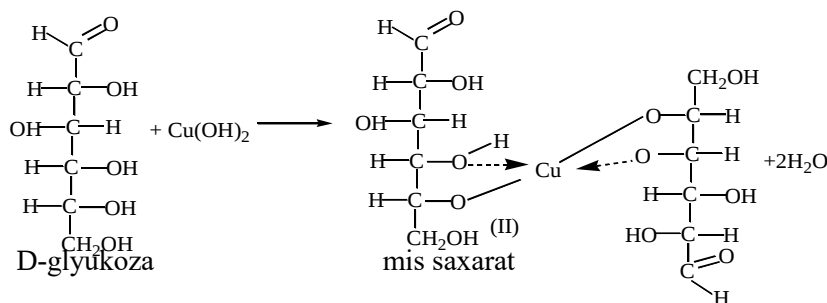
R e a k t i v l a r: uglevodlar (glyukoza, saxaroza yoki kraxmal),
 α -naftolning 10% li spirtli eritmasi, kons. sulfat kislota

Probirkaga tekshirilayotgan uglevod (glyukoza, saxaroza yoki kraxmal) bo'laklaridan solinadi. Ustiga 1 ml suv va 2 tomchi α -naftolning yangi tayyorlangan 10% li spirtli eritmasidan qo'shiladi. Probirkadagi aralashma chayqatiladi. So'ngra probirkaga ehtiyotlik bilan 1 ml konsentrlangan sulfat kislotani probirka devori bo'ylab qo'yiladi. Bunda sulfat kislota suv qatlami bilan aralashmasidan probirka tubiga tushishi kerak. 5-gidroksimetil furfuralning α -naftol bilan kondensatlanishi mahsuloti hosil bo'lishi hisobiga ikki qatlam chegarasida to'q binafsha xalqa xosil bo'ladi.

Glyukozadagi α -glikol fragmenti borligini tasdiqlash

R e a k t i v l a r: glyukozaning 0,5% li eritmasi, natriy gidroksidning
10% li eritmasi, mis (II) sulfatning 2 % li eritmasi

Probirkaga 6 tomchi natriy gidroksidning 10% li eritmasidan va mis (II) sulfatning 2% li eritmasidan 1 tomchi solinadi. Mis (II) gidroksidning ko'k rangli cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kmaga 1 tomchi glyukozaning 0,5% li eritmasidan qo'shilsa, cho'kma tez erib ketib, ko'k rangli tiniq eritma hosil bo'lganligi kuzatiladi.



Bu reaksiya D-glyukoza molekulasida α -glikol fragmenti borligini isbotlaydi. Olingan eritmadan keyingi tajribalarni o'tkazishda foydalaniladi.

Glyukozaning ishqoriy muhitda mis (II) gidroksidni qaytarishi

(Trommer namunasi)

R e a k t i v l a r: glyukozaning 1% li eritmasi, fruktozaning 1% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, mis (II) sulfatning 5% li eritmasi

Ikkita probirka olib, har ikkisiga 0,5 ml dan mis (II) sulfatning 5% li eritmasidan va 1 ml dan uyuvchi natriyning 10% li eritmasidan solinadi probirkalarda mis (II) gidroksidning havo rangli cho'kmasi hosil bo'ladi. So'ngra, birinchi probirkaga glyukoza eritmasidan 3 ml, ikkinchi probirkaga fruktoza eritmasidan 3 ml quyiladi. Probirkalar chayqatilganda, cho'kmalar erib ketib, to'q ko'k rangli eritmalar hosil bo'ladi.

So'ngra aralashmalar ohista qizdiriladi. Bunda ko'k rangli eritma yashil rangga, keyin sariqqa va oxiri qizil rangga o'tishi kuzatiladi. Mis (II) oksidning qizil - qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi.

Bu reaksiya qaytaruvchi saxaridlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

32-laboratoriya mashg'uloti

Disaxaridlar. Qaytaruvchan (laktoza) va qaytaruvchan emas (saxaroza) disaxaridlarning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarni qaytaruvchan va qaytaruvchan bo'lmagan disaxaridlarning nomlanishi, tuzilishi, siklo-oksotautomeriyasi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Qaytaruvchan (laktoza) va qaytaruvchan emas (saxaroza) disaxaridlarning xossalari.

Qaytaruvchi disaxaridlarni monosaxaridlardan farqlash (Barfed reaksiyasi)

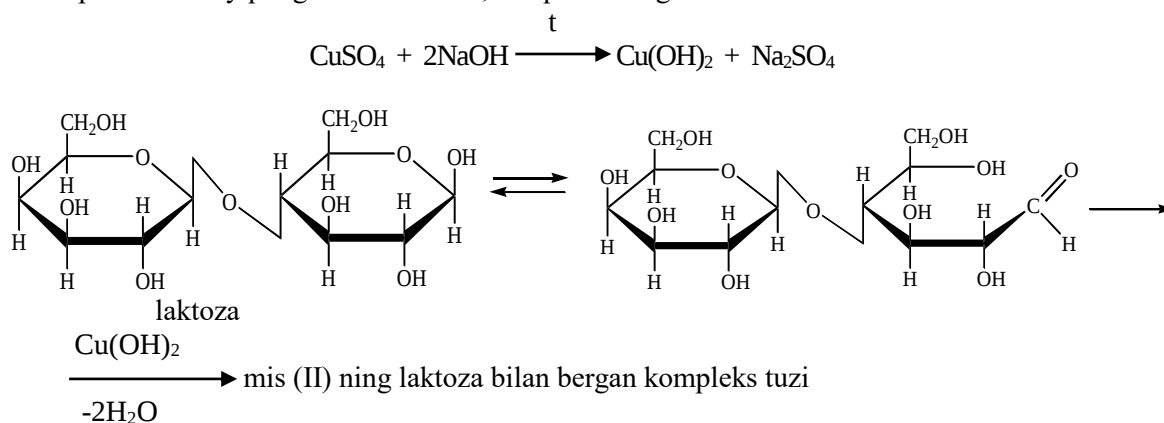
R e a k t i v l a r: Barfed reaktivi (6% li mis (II) atsetat eritmasining 1 % li sirka kislotadagi eritmasi)

Ikkita probirka olib, ikkalasiga 3 tomchidan Barfed reaktividan solinadi. Birinchi probirkaga 1 ml glyukoza 1% li eritmasidan ikkinchi probirkaga laktoza 1% li eritmasidan qo'shiladi. Probirkalar qizdiriladi. Glyukoza eritmasi solingan probirkada mis (I) oksidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi. Disaxaridlar uzoq vaqt qizdirilsa, ular gidrolizlanib, Barfed reaktivini qaytarishi mumkin.

Laktozaning qaytaruvchanlik xossasi

R e a k t i v l a r: laktozaning 1% li eritmasi, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, mis (II) sulfatning 2% li eritmasi

Probirkaga laktozaning 1% li eritmasidan 1 tomchi, 4 tomchi natriy gidroksidning 10% li eritmasidan va 1 tomchi mis (II) sulfatning 2% eritmasidan solinadi. Hosil bo'lgan mis (II) gidroksidning havo rang cho'kmasi probirka chayqatilganda erib ketib, tiniq ko'k rangli eritma hosil bo'ladi.



So'ngra probirkaga 2 ml suv qo'shib, ehtiyotlik bilan eritmaning yuqori qismi qizdiriladi. Bunda avval sariq, keyinchalik qizil-qo'ng'ir cho'kma hosil bo'lgani kuzatiladi.

Saxaroza – qaytarmaydigan disaxarid

R e a k t i v l a r: saxarozaning 1% li eritmasi, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, mis (II) sulfatning 2% li eritmasi

Probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 1 tomchi, 4 tomchi natriy gidroksidning 10% li eritmasidan va 1 tomchi mis (II) sulfatning 2% li eritmasidan solinadi.

Bunda hosil bo'lgan mis (II) gidroksidning havo rang cho'kmasi, probirka chayqatilganda to'liq erib ketadi. Saxarozaning mis bilan kompleks tuzi hosil bo'lishi hisobiga tiniq ko'k rangli eritma hosil bo'ladi.

So'ngra, probirka qizdirilsa, hech qanday o'zgarish kuzatilmaydi, chunki saxaroza qaytaruvchanlik xossasiga ega emas.

Kalsiy saxaratning hosil bo'lishi

R e a k t i v: saxarozaning 20% li eritmasi, ohakli suv

Stakanga saxarozaning 20% li eritmasidan 5 ml va 5 ml ohakli suv solinib, aralashma shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi. Bunda ohakning bir qismi erimay qoladi. So'ngra, aralashma filtrlanadi va filtrat qaynaguncha qizdiriladi. Tarkibi $\text{S}_{12}\text{N}_{22}\text{O}_{11} \cdot 3\text{SaO} \cdot 3\text{N}_2\text{O}$ bo'lgan qiyin eriydigan trikalsiy saxaratning cho'kmasi hosil bo'ladi.

Saxarozaga sifat reaksiya

R e a k t i v l a r: saxarozaning 2% li eritmasi, kobalt sulfatning 2% li eritmasi, natriy gidroksidning 10% li eritmasi

Probirkaga saxaroza eritmasidan 2 ml, unga bir necha tomchi kobalt sulfat eritmasidan va mo'l miqdorda o'yuvchi natriy eritmasidan solinadi. Bunda aralashma binafsha rangga bo'yaladi.

33-laboratoriya mashg'uloti

Polisaxaridlar. Kraxmal va sellyulozalarning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarni polisaxaridlarning nomlanishi, tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Kraxmal va sellyulozalarning xossalari.

Kraxmalga sifat reaksiyasi

R e a k t i v l a r: kraxmal kleysterining 0,5% li eritmasi,
yodning kaliy yodiddagi eritmasi

Probirkaga 5 tomchi kraxmal kleysterining 0,5% li eritmasida va yodning kaliy yodiddagi eritmasidan 1 tomchi solinadi. Eritma to'q ko'k rangga bo'yaladi. Bo'yalgan eritma qizdirilganda rangi yo'qoladi, sovitilganda yana paydo bo'ladi.

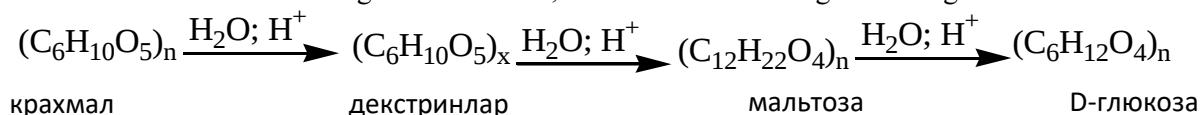
Kraxmal yod bilan kompleks rangli birikmalar hosil qiladi – amiloza bilan ko'k ($\lambda_{\text{toks}}=620-680 \text{ nm}$), amilopektin uchun qizil ($\lambda_{\text{toks}}=520-555 \text{ nm}$) Amiloza molekulari yod atrofida spiral hosil qiladi.

Kraxmalning kislotali gidrolizi

R e a k t i v l a r: kraxmal kleysterining 0,5% li eritmasi,
sulfat kislotasining 0,5% li eritmasi,
yodning kaliy yodiddagi eritmasi

Probirkaga kraxmal kleysterining 0,5% li eritmasi, 1 tomchi yodning kaliy yodiddagi eritmasidan, 10 tomchi 10% li sulfat kislota eritmasidan solinadi. Probirka suv xammomida 20 daqiqa qizdiriladi. Eritma tiniqlashadi.

Tiniq eritmadan 1 tomchi soat oynasiga olinadi va ustiga yodning kaliy yodiddagi eritmasidan bir tomchi tomiziladi. Bunda ko'k rang xosil bo'lmasa, demak kraxmal to'la gidrolizlangan bo'ladi.



Glyukoza hosil bo'lganini aniqlash uchun probirkaga 8 tomchi natriy gidroksidning 10% li eritmasidan va 1 tomchi mis (II) sulfatning 2% li eritmasidan qo'shiladi. Eritma to'q ko'k rangga bo'yaladi. Bunda glyukozaning misli kompleks tuzi hosil bo'ladi. Agar probirka ehtiyotlik bilan qizdirilsa, mis (I) oksidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi.

Kraxmalning xossalari

R e a k t i v l a r: kraxmal, Feling suyuqligi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi

Probirkaga 1 g kraxmal solib, ustiga 5-6ml suv quyiladi va aralashma qattiq chayqatiladi. Natijada kraxmal suti hosil bo'ladi. U 50 ml qaynab turgan suvga quyiladi. Bunda bir oz tovlanuvchi kraxmal kleysteri hosil bo'ladi. Kraxmal kleysteri sovitiladi va u bilan tajribalar o'tkaziladi:

a) Probirkaga 1-2 ml kraxmal kleysteridan solinib, uning ustiga bir necha tomchi yod eritmasidan tomizilsa, aralashma ko'k tusga kiradi. Eritma qizdirilsa, ko'k tus yo'qoladi, sovitilganda ko'k rang paydo bo'ladi.

b) 1-2 ml kraxmal kleysteridan probirkaga solinadi va ustiga 2 ml Feling suyuqligi qo'shiladi. Aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda eritmaning rangi o'zgarmaydi, mis (I) oksidning cho'kmasi hosil bo'lmaydi. Chunki kraxmal qaytaruvchi emas. Uning uzun zanjirining faqat chekkalarida bo'sh glyukozid gidroksillari mavjud bulib, ularning nisbiy mikdori juda kam. SHuning uchun mis (II) gidroksidni qaytara olmaydi.

Dekstrinning olinishi va uning xossalari

R e a k t i v l a r: kraxmal, yodning kaliy yodiddagi eritmasi,

o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, Feling suyuqligi

Quruq probirkaga 0,5g kraxmal solib, uni doimo silkitib turgan holda gaz alangasida sarg'ayguncha qizdiriladi. So'ngra, probirka sovutilib, unga 5 ml suv quyiladi va probirka yaxshilab chayqatiladi. Probirkadagi aralashma filtrlanadi.

Filtrat 3 ta probirkaga bo'linadi va quyidagi tajriba o'tkaziladi:

a) filtratning birinchi qismiga bir necha tomchi yod eritmasi tomiziladi, bunda dekstrin eritmasi qo'ng'ir yoki qizg'ish rangga bo'yaladi.

b) filtratning ikkinchi qismi teng hajmdagi ishqor bilan qaynatilganda dekstrin eritmasi tiniq sariq yoki qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

v) filtratning uchinchi qismiga 1-2 ml Feling suyuqligi qo'shib qizdiriladi. Bunda mis (I) oksidning qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

200⁰S ga qizdirilganda kraxmalning katta molekulari kichikroq molekularlarga parchalanadi va dekstrin deb ataladigan oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi. Kraxmalning parchalanish mahsulotlari suvda ancha yaxshi eriydi, ularning molekulasida bo'sh glikozid gidroksillari ko'proq bo'ladi va shuning uchun qaytaruvchanlik xossalarini namoyon qiladi.

Sellyulozaning ishqor bilan o'zaro ta'siri

R e a k t i v l a r: filtr qog'oz, konsentrlangan natriy gidroksid eritmasi, sulfat kislotaning 10% li eritmasi

Ikkita probirka olib, biri suv bilan, ikkinchisiga konsentrlangan ishqor eritmasi bilan to'ldiriladi. Filtr qog'ozdan ikkita bir xil – eni 1,5-2 sm bo'yi probirka balandligidan 2-3 sm uzunroq tasma kesib olinadi va probirkaga oson tushadigan qilib uzunasiga ikkiga buklanadi. So'ngra tasmalarning biri suvli probirkaga, ikkinchisi ishqor eritmali probirkalarning tubiga tushiriladi va 5 daqiqa quyib qo'yiladi.

SHundan keyin birinchi qog'oz tasma suvdan olinadi, filtr qog'oz orasida siqib suv chiqariladi, quritiladi. Ikkinchi tasma ham ishqor eritmasidan olinib, navbatma-navbat suvga, sulfat kislota eritmasiga va yana suvga tushiriladi. Filtr qog'oz orasiga olib, suvi chiqariladi va quritib qo'yiladi.

Qog'oz tasmalar qurigandan so'ng, ularning uzunligi zichligi va yuzasining holati solishtiriladi.

Tajribada o'yuvchi ishqor sellulozaga yutiladi va u bilan qisman bog'lanadi. Bunda selluloza bo'kib, tolalari yo'g'onlashadi va qisqaradi. Keyinchalik yuvish bilan ishqorni yo'qotish mumkin. Ana shunday qayta ishlangan selluloza qayta ishlanmaganiga nisbatan yaxshi bo'yaladi.

Sellyulozaning Shveytser reaktivida erishi

R e a k t i v l a r: selluloza (paxta yoki filtr qog'oz), Shveytser reaktiv, xlorid kislotaning 8% li eritmasi

Probirkaga ozgina paxta yoki filtr qog'oz solib, ustiga 3-4 ml SHveytser reaktiv quyib, chayqatiladi. SHunda paxta erib ketib to'q ko'k rangli suyuqlik hosil bo'ladi. Agar shu eritmaga xlorid kislota eritmasi solinsa, selluloza oq iviq cho'kma holida ajralib chiqadi.

Shveytser reaktiv sellulozani eritib, u bilan reaksiyaga kirishadi va mis gliserat ko'rinishidagi kompleks birikma $[Cu(NH_3)_4^{++}C_6H_7O_5]^{-2}$ hosil qiladi. Xlorid kislota ta'sir ettirilganda bu kompleks parchalanadi va erkin selluloza ajralib chiqadi. Bu selluloza dastlabkisiga tarkibi jihatidan o'xshash, ammo tabiiy selluloza, uchun xos bo'lgan tolasimon tuzilishga ega emas, shu sababli istalgan yo'g'onlikdagi ip holida olinishi mumkin

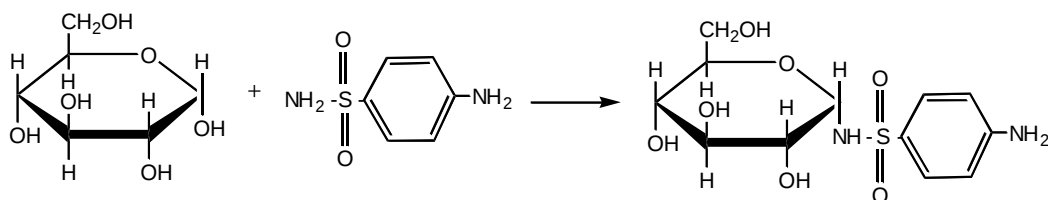
34-laboratoriya mashg'uloti

Uglevodlar. Oq streptotsidning N-glikozidining sintezi.

Darsning maqsadi: Talabalarda oq streptotsid N-glikozidning sintezi misolida glikozidlarni hosil bo'lishi haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Oq streptotsidning N-glikozidining sintezi.

Reaksiya tenglamasi



Asboblari va uskunalari: sig'imi 150 ml bo'lgan stakan, 2 ta sig'imi 50 ml bo'lgan kolbalar, Byuxner voronkasi, Bunzen kolbasi, suv xammomi, kristallizator

Reaktivlar: glyukoza ($C_6H_{12}O_6$) – 10 g, oq streptotsid ($NH_2SO_2C_6H_4NH_2$) – 9,6 g, konsentrlangan xlorid kislotasi (HC1) – 1 tomchi, dietil efir va etil spirtlarni aralashmasi

Sig'imi 150 ml bo'lgan stakanga 10 g glyukoza solib, ustiga 100 ml suv quyilib, eritiladi. Glyukoza to'liq erib ketganidan keyin stakanga oz-ozdan 9,6 g oq streptotsid qo'shiladi. Stakan chayqatib turiladi. Keyin aralashma 30 daqiqa suv xammomida tiniq eritma hosil bo'lguncha qizdiriladi, so'ngra sovitiladi. Sovitilgan aralashmaga 1 tomchi xlorid kislotasi tomiziladi, stakan tubida oq kristall cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma dietil efir va etil spirtlarni aralashmasi bilan yuviladi, Byuxner voronkasida filtrlab olinadi, quritiladi. Olingan mahsulotning miqdori 18 g bo'lib, bu reaksiya unumining 96% ni tashkil etadi.

Oq streptotsid N-glikozid rangsiz, xidsiz kristall modda bo'lib, etil spirt, dietil efirlarda erimaydi, suvda kam eriydi.

35-laboratoriya mashg'uloti

Sovunlaydigan lipidlar. Yog'larning xossalari.

Darsning maqsadi: Talabalarni lipidlarning turkumlanishi, nomlanishi, tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

Laboratoriya ishi: Yog'larning xossalari.

Yog'larning ishqor eritmasi bilan gidrolizi (sovunlanishi)

Reaktivlar: kastor moyi, uyuvchi natriyning 35% li eritmasi, natriy xloridning to'yingan eritmasi

Farfor kosachaga 1 ml kastor moyidan va 4 tomchi o'yuvchi natriyning 35% li eritmasidan solib, shisha tayoqcha bir xil massa hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Aralashma xar jinsli doim aralashtirib turilgan holda qizdiriladi. Massa qota boshlagach, unga 2 ml distillangan suv qo'shiladi va yana bir jinsli tiniq suyuqlik-sovun elimi hosil bo'lguncha qizdiriladi. Qizdirishni davom ettirib, kosachadagi suv bo'g'latiladi kosachadagi massa shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Tayoqchaga hosil bo'lgan sovun elimi yopishmaganidan va tayoqchani chashkadan ko'targanda uni ustida oq plastinkalar shaklida sovun hosil bo'lganda qizdirish to'htatiladi.

Sovunlanish tugaganini aniqlash uchun kosachadagi massadan ozgina probirkaga olib, ustiga 1-2 ml distillangan suv quyiladi va probirkadagi aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda sovun to'liq erib ketsa, semak gidroliz tugagan. Agar sovun to'liq erib ketmasa, yana bir necha daqiqa qizdirish davom ettiriladi.

So'ngra, quyuq massaga aralashtirib turgan xolda issiq natriy xloridning to'yingan eritmasidan qo'shiladi. Aralashma sovitiladi va qizdiriladi. Suvli eritmaning ustiga sovun qatlami qalqib chiqadi. Sovun filtr qog'ozlar orasiga olib siqib olinadi.

Yog'larning ishqorning suv spirtli eritmasi bilan sovunlanish

Reaktivlar: kastor moyi, spirt, o'yuvchi natriyning 35% li eritmasi, natriy xloridning to'yingan eritmasi

Probirkaga 1 ml kastor moyi, 1 ml spirt va 1 ml o'yuvchi natriyning 35% li eritmasidan solib, aralashma qattiq chayqatiladi. Probirka suv xammomida ichidagi aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Aralashma tezda bir jinsli bo'lib qoladi va 3-5 daqiqadan so'ng sovunlanish to'xtaydi. Sovunlanish to'liq bo'lganini bilish uchun, hosil bo'lgan massadan bir bo'lak boshqa probirkaga olib, ustiga 2 ml suv qo'shib qaynaguncha qizdiriladi. Agar probirkadagi sovun to'liq erib ketsa, bu sovunlanish tugaganini bildiradi.

Sovunni spirt-suvli eritmadan ajratib olish uchun probirkaga aralashtirib turgan xolda issiq natriy xlorid eritmasidan qo'shiladi. Probirkani sovun suvli stakanga tushurib, sovitiladi va sovun qatlami ajratib olinadi.

Yog'lar ishqorning suvli eritmasida erimaydi shuning uchun ularning ishqoriy gidrolizi sekin boradi. Spirt qo'shilganda esa, yog'ning eruvchanligi ortadi, sovunlanish tezlashadi. Gidroliz mahsulotlari gliserin va yuqori yog' kislotalari tuzlarining aralashmasi suvda va spirtida yaxshi eriydi, sovun esa suvda kolloid eritma hosil qiladi.

Gidrolizlanish jarayonida – sovun elimi – hosil bo'ladi. U tezda qotadi. Sovunni ajratib olish uchun sovun elimiga issiq natriy xlorid to'yingan eritmasidan qo'shiladi. Bunda gidroliz mahsulotlari – gliserin, ortiqcha ishqor eritmasi, suvlar natriy xlorid eritmasida eriydi, sovun eritmaganligi uchun aralashma yuqorisiga qalqib chiqadi.

Yog'larning to'yinganligini taqqoslash

R e a k t i v l a r: kungaboqar moy, eritilgan sariyog',
bromning 5%li tetraxlormetandagi eritmasi

Tajriba har xil yog'lar bilan bir vaqtda o'tkaziladi.

Uchta quruq probirka olib, har biriga 1 ml tetraxlormetandan solinadi. So'ngra biriga 1 tomchi eritilgan margarindan va uchinchisiga 1 tomchi eritilgan sariyog'dan qo'shiladi. Olingan gomogen eritmalarga probirkalarni chayqatib turgan holda byuretka yoki o'leovli pipetkadan bromning tetraxlormetandagi 5%li eritmasidan barqaror rang hosil bo'lguncha qadar qo'shiladi.

Bir xil och sariq rang hosil qilishga sarf bo'lgan brom eritmasini o'lchab, ular miqdori taqqoslanadi.

O'simlik moylar asosan to'yinmagan karbon kislota gliseridlaridan iborat bo'lib, qattiq yog'lar esa yuqori to'yingan karbon kislota gliseridlari va to'yingan olein kislota gliserin aralashmasidan tarkib topgan.

36-laboratoriya mashg'uloti

Sovunlanmaydigan lipidlar.

Darsning maqsadi: Talabalarni sovunlanmaydigan lipidlarning turkumlanishi, nomlanishi, tuzilishi bilan tanishtirish. Ularning kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi xaqida bilimni shakllantirish.

O'simlik va hayvon to'qimalaridan qutblanmagan erituvchilar yordamida ajratib olinadigan birikmalar **lipidlar** deyiladi. Bu sinf organik birikmalarning xarakterlovchi umumiy belgisi ularning tuzilishi emas, balki ularning fizik-kimyoviy xossalari.

Sovunlanadigan lipidlarga triatsilglitserinlar – **yog'lar** kiradi.

Uch atomli spirt-glitserin va yuqori molekulyar to'yingan, to'yinmagan karbon kislotalarning to'liq murakkab efirlari aralashmasi triatsilglitserinlar yoki yog'lar deyiladi. Bunda glitserindagi barcha gidroksil guruhlar eterifikatsiyalangan.

Yog'larning tarkibiga kirgan kislota qoldig'iga ko'ra, ular qattiq yoki suyuq holda (moy) bo'ladi. Triatsilglitserinlar tarkibida to'yinmagan kislota qoldiqlari ko'p bo'lsa - suyuq xolda, to'yingan kislotalarning qoldiqlari ko'p bo'lsa - qattiq xolda bo'ladi.

Yog'lar kimyoviy jihatdan murakkab efir bo'lgani uchun gidrolizlanadi.

Yog'lar suvda yomon eriganligi uchun gidroliz ma'lum sharoitda olib boriladi. Gidrolizlanish 3 hil bo'ladi: a) ishqoriy, b) kislotali, v) fermentativ.

Gidrolizlanmaydigan lipidlarga **terpenlar** kiradi. Ular alisiklik birikmalar guruhiga kiradigan tabiiy birikmalar. Ularning umumiy formulasi $(C_5H_8)_n$ (n - izoprenning soni, $n=2,3$ va hoqazo). Terpenlarning molekulasida 2 va undan ortiq ochiq yoki yopiq zanjir xolida birikkan izopren C_5H_8 qoldiqlaridan iborat. Terpenlarning kislorod saqlagan xosilalari terpenoidlar yoki izoprenoidlar deb ataladi. Bular o'simliklarning efir moylarida bo'ladi va efir moylarining asosiy tarkibini tashkil etadi. O'ziga xos xidli, uchuvchan birikmalardir.

Terpenlar tuzilishiga va molekulasidagi tsikllar soniga ko'ra quyidagicha guruhlanadi:

- Alifatik (asiklik) terpenlar
- Siklik terpenlar
 - monosiklik
 - bisiklik
 - trisiklik

Izopren koldiklarining soniga kura:

- monoterpen ($n=2$)
- seskviterpen ($n=3$)
- diterpen ($n=4$)
- triterpen ($n=6$)
- tetraterpen (8)
- politerpen ($n>8$)

Steroidlar – steran (siklopentanpergidrofenantren)ning xosilala-ridir. Siklopentanpergidrofenantren – to'liq gidrogenlangan fenantren va siklopentandan tashkil topgan kondensirlangan sistemadir.

Steroidlar – katta biologik faollikka ega bo'lgan hayvon va o'simlik dunyosi maxsuli. Ularning tarkibida kondensirlangan tetrasiklik sistema gonan (eski nomi – steren) mavjud.

α -Pinenning to'yinmaganligi asoslash

R e a k t i v l a r: bromli suv, skipidar, kaliy permanganatning 1% li eritmasi

Tajribalar mo'rali shkaftda olib boriladi!

A. Probirkaga 5 tomchi bromli suv va 5-10 tomchi skipidar solinadi. Probirka chayqatilsa, sariq-qo'ng'ir eritma rangsizlanadi. Bu skipidarning asosiy komponenti – α -pinenning to'yinmaganligini bildiradi.

B. Probirkaga 1 tomchi kaliy permanganat eritmasidan, 3 ml suv 3-5 tomchi skipidar solib, chayqatiladi. Bunda binafsha rangli aralashma rangsizlanadi, bu α -pinenning oksidlanganini bildiradi.

Kamforaning sublimatlanishi

R e a k t i v l a r: kamfora bo'laklari

Yarmisigacha suv solingan Petri kosachasiga 1-2 kamfora kristallari tashlanadi. Bunda suv sirtida kristallarning xoatik (betartib) xarakati va aylanishi kuzatiladi.

Kamfora uchuvchan bo'lib, har xil sirtlar bug'lari bir xil emas.

SAVOLLAR

1. Dipalmitostearinning kislotali gidroliz reaksiya tenglamasini keltiring.
2. Mentol va valerian kislotalar yordamida validolni olinish usuli keltiring.
3. "Terpenlar" tushunchasiga ta'rif bering.
4. Limonendan terpinni olinishi, terpingidratni tabiatda ishlatilishi.
5. Kamfora optik aktivligiga egami? Javobingizni izoxlang.
6. Estronga kuyidagi reagentlarni ta'sir ettiring: a) brom, b) fenilgidrazin, v) sirka angidrid.
7. α -Pinendan 1) dori vositasi terpengidratni 2) bornilxlorid va borneollarni sintezlang. Skipidar nima? Uning tibbiyotda ishlatilishi.
8. Borneol va kamforalar tarkibidagi assimetrik uglerod atomlarini aniqlang. Nima uchun kamfora 2 ta optik izomerga ega?

MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI

Umumiy qoidalar

Talabalar mustaqil ishning shakli, mazmuni va xajmi muayyan fanni o'quv va ishchi dasturlarida ifoda etiladi.

Organik kimyo fanining xususiyatlarini, shuningdek xar bir talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda talabalar mustaqil ishini tashkil etishda ayrim nazariy

mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish, berilgan mavzu bo'yicha axborot (referat), jadvallar, slayd tayyorlash, vaziyatli masalalar majmuasini ishlab chiqish, test tuzish va boshqa usullardan foydalaniladi.

Mustaqil ishni bajarish uchun talabaga axborot manbasi sifatida darslik va o'quv qo'llanmalar, mavzular bo'yicha uslubiy qo'llanmalar, ma'lumotlar to'plami va banki, ilmiy va ommaviy davriy nashrlar, Ziyonet jamoat ta'lim axborot tarmog'idagi tegishli ma'lumotlar, berilgan mavzu bo'yicha avval bajarilgan ishlar banki, shuningdek mazkur uslubiy qo'llanma xizmat qiladi.

Talaba uchun mustaqil ish topshiriqlari kafedra etakchi professor-o'qituvchilari tomonidan laboratoriya mashg'ulotlarini bevosita olib boruvchi o'qituvchi bilan birgalikda tuziladi va kafedra yig'ilishida tasdiqlanib, talabalarga beriladi.

TMIga rahbarlik qilish tasdiqlangan konsultatsiya jadvali asosida amalga oshiriladi. TMIning nazorat qilish laboratoriya mashg'ulotlarini bevosita olib boruvchi o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

TMI 100 ballik reyting tizimi asosida baholanib, 0,05 koeffitsientga ko'paytiriladi va natijasi fan bo'yicha talabaning umumiy reytingiga kiritiladi. Mustaqil ish topshiriqni bajarmagan yoki mustaqil ish bo'yicha belgilangan maksimal reyting ballining 55% dan kam ball to'plagan talaba yakuniy nazoratga qo'yilmaydi.

Talabaning mustaqil ishi kafedrada ikki yil mobaynida saqlanadi.

Talaba mustaqil ishining maqsad va vazifalari

Mustaqil ishni bajarishdan maqsad bo'lajak mutaxassislarning dunyo qarashini bilimini oshirish, milliy istiqbol g'oyasini ularning ongida shakllantirish, muayyan vazifani mustaqil ravishda bajaraolishni shakllantirishdan iborat. Shuningdek, zamonaviy axborot texnologiyalari va internet tarmog'i bilan foydalanishni o'rganishni ham ko'zda tutilgan.

Organik kimyo fanidan o'qituvchisining asosiy vazifalaridan biri – bu fanni o'zlashtirish samaradorligini oshirish erishishdir. Bu vazifani muvaffaqiyatli bajarish esa o'qitish uslublariga chambarchas bog'liq, ulardan eng muhimi – bu talabalarning mustaqil ishini tashkil etish.

Talabalarning mustaqil ishini to'g'ri tashkil qilish va bajarilgan mustaqil ishni nazorat etish talaba ushbu fan bo'yicha bilimlarini chuqurlashtiradi, dunyoqarashini kengaytiradi, adabiy manbalardan, internet tarmog'idan samarali foydalanishini ortiradi va o'zi olgan nazariy, amaliy bilimlarni tatbiq etgan holda o'z fikrini bayon etishga, mustaqil fikrlash, to'g'ri xulosalar chiqarishga o'rgatadi.

Talabalarning mustaqil ishni bajarishi organik kimyo fanini o'rganishdagi asosiy o'quv jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, u o'quv rejasidagi ajratilgan auditoriya soatlariga mos ravishda olib boriladi. Talabalarni mustaqil ishlarni bajarishi ularning keyinchalik boshqa fanlarni, masalan, biologik kimyo, farmatsevtik kimyo va toksikologik kimyo fanlarini yaxshi o'zlashtirishiga asos bo'ladi.

Talabalar tomonidan bajaradigan mustaqil ishlar quyidagi vazifalarni o'z ichiga oladi:

- organik kimyo fanidan yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- adabiy manbalarni to'plash va sistemalashtirish;
- mavzular bo'yicha kerakli ma'lumotlarni izlab topish, qulay tahlil usullarni va vositalarni aniqlash;
- axborot manbalaridan samarali foydalanish; an'anaviy o'quv va ilmiy adabiyotlar bilan ishlash;
- elektron o'quv adabiyotlari va internet ma'lumotlari bilan ishlash;
- Ziyonet jamoat ta'lim axborot tarmog'idan maqsadli foydalanish;
- berilgan topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondoshishi.

Talaba mustaqil ishining tashkiliy shakllari

Talabaning mustaqil ishi – bu o'qituvchining bevosita ishtirokisiz, lekin uning topshirig'iga binoan talabaning olib boradigan faoliyatidir.

Organik kimyo fanini o'rganishda talabalarga quyidagi mustaqil ishini bajarish usullari tavsiya etiladi:

- mustaqil ishga ajratilgan mavzular, bo'limlar bo'yicha konspektlar yozish;
- individual uy vazifalarni bajarish;
- ilmiy adabiyotlar va internet saytlaridan olingan ma'lumotlar asosida referatlar yozish;
- slaydlarni rasmiylashtirish;
- muammoli masalalar va testlar tuzish;
- "Power Point" bo'yicha taqdimotlar va multimedialarni tayyorlash.

Talabaning mustaqil ishiga ajratilgan mavzular (bo'limlar) bo'yicha **konspektlari** va **individual uy vazifalarining** bajarilishi o'qituvchi tomonidan har bir amaliy mashg'ulot darsida tekshirib boriladi va guruh jurnalida qayd etiladi. Semestr davomida talaba kafedrada o'quv yilining boshida tasdiqlangan mavzulari, bajarish muddatlari ko'rsatilgan reja bo'yicha uchta baholi mustaqil ish bajarishi va topshirishi kerak.

Talaba mustaqil ishi yuqorida tavsiya etilgan usullaridan biri tanlab oladi va ushbu usul bo'yicha mustaqil ishini bajaradi.

Agar talaba mustaqil ishini **referat** tarzida bajarmoqchi bo'lsa, unga albatta quyidagi talablar qo'yiladi: berilgan mavzu bo'yicha yozilgan referatda albatta zarvaraq, keyingi varaqda esa mavzuni yoritish uchun reja, so'ngra "kirish", "asosiy qism" va "xulosa"larni qamrab olgan holda yozilishi kerak. Kirish qismida ushbu mavzu mohiyati, mustaqil ishning maqsadi haqida, asosiy qismida esa kiruvchi modda bo'lsa, uning barcha nomenklaturalar (xalqaro, ratsional, trivial) bo'yicha nomi, tuzilishi, izomeriyasi, olinish usullari, fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi, saqlanishi, shuningdek, uning yoki u asosida olingan dori vositalari haqida ma'lumot keltiriladi. Yana asosiy qismida talaba ma'ruza va amaliy mashg'ulot darslarida olgan bilimni tatbiq qilgan holda adabiy manbalardan, internet saytlaridan (axborot texnologiyalardan foydalangan holda) olgan ma'lumotlari asosida o'z fikrini bayon etadi. Xulosa qismida yoritilgan mavzu bo'yicha o'z fikrlarini bildiradi. Xulosadan keyin foydalanilgan adabiy manbalar soni kamida 5 nomidan adabiy manba iborat bo'lib, ro'yxati keltiriladi. Referat xajmi 7-10 betli bo'lib, kiril yoki lotin grafikasida qo'l yozma shaklda topshiriladi..

Mavzu bo'yicha tayyorlangan **slaydlar** 5-10 dona bo'lib, berilgan guruh moddalari, ularning tarkibi, kimyoviy tuzilishi, nomenklaturasi, olinishi, tahlil usullari ishlatilishi, saqlanishi va dori preparatlarni haqida ma'lumot keltirilib, ularning asosiy qismii kimyoviy formulalar va kimyoviy reaksiyalar hisoblash formulalaridan tashkil topishi kerak. Slaydlar CD-diskga yozilib, referat bilan birga topshiriladi.

Adabiy manbalarni to'plash va sistemalashtirish bo'yicha TMIning bajarishda talaba fan bo'yicha kutubxonaga keltirilgan yangi darslik, uslubiy qo'llanmalar, xorijiy Davlatlarning farmakopeyalari, ilmiy nashrlar va internet ma'lumotlaridan foydalanadi. Har bir adabiy ishoraga taxminan 0,5 bet xajmda annotatsiya berilib, adabiy manbalar 2000 yildan keyin nashr etilgan va ularning soni 10 gacha bo'lishi kerak.

Test savollari (kamida 25-ta) mavzuni mazmun jixatidan to'la qamrab, kirill yoki lotin grafikasida tuziladi. Javob variantlari 4-ta va to'g'ri javob varianti 1-ta bo'lishi lozim. Test savollari ham CD-diskga bilan birga topshiriladi.

Vaziyatli masalalar tuzish uchun mavzu bo'yicha 10-ta masala tuzish talab etiladi. Masala mavzuga tegishli dori moddalari va dori preparatlarining olinishi, tahlil usullari, hisoblash va sifatni baholash yuzasidan tayyorlanadi.

Organik kimyo fanidan talabalar mustaqil ishi uchun mavzularni ro'yxati

No	Mustaqil ta'lim mavzulari	Hisobot shakli	Dars soatlari xajmi
	3 semestr		

1	Organik moddalarni tuzilishni aniqlash uchun fizikoviy usullari (IK-, PMR-spektroskopiya).	Yozma uy ishi	2
2	Uglerod atomning sp^3 -, sp^2 -, sp -gibridlanishi. Organik birikmalarning tuzilish izomeriyasi	Yozma uy ishi	2
3	Organik reaksiyalarning turlari. Organik moddalarda elektronodonor va elektronoakseptor o'rinbosarlarni aniqlash.	Yozma uy ishi	2
4	Alkan va sikloalkanlarning olinish usullari. Bisiklik va polisiklik alkanlar.	Yozma uy ishi	2
5	Alkadienlar – turkumlanishi, olinishi, reaksiyaga kirish qobiliyati. Tibbiy va sintetik kauchuklar.	Yozma uy ishi	2
6	Alkinlarning olinish usullari, ularning di- va trimerlanish reaksiyalari.	Yozma uy ishi	2
7	Tutashgan arenlar.	Yozma uy ishi	2
8	Organik birikmalarning tuzilishi va kondensirlangan arenlar.	Referat	7
9	Organik galogen birikmalarning olinish usullari	Yozma uy ishi	2
10	Brensted –Louri kislota va asoslari. Oddiy efirlar.	Yozma uy ishi	2
11	Bir va ikki atomli fenollarning olinish usullari. Pikrin kislota.	Yozma uy ishi	2
12	Aldegid va ketonlarning olinish usullari. To'yinmagan aldegidlar. Xinonlar.	Yozma uy ishi	2
13	Uglevodorodlarning funksional hosilalari (galogenuglevodorodlar, spirtlar, fenollar, oksobirikmalar)ning ayrim namayondalari.	Referat	7
14	Bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar.	Yozma uy ishi	2
15	Ikki asosli karbon kislotalarning olinish usullari. Ftal kislota va uning hosilalari - ftal anhidrid, ftalimid.	Yozma uy ishi	2
16	Aminlarning olinish usullari. Diaminlar – putresin, kadaverin. Azobonyoqlar.	Yozma uy ishi	2
17	Uglevodorodlarning funksional hosilalari – karbon kislotalar, aminlar, diazo- va azobirikmalari.	Referat	7
18	Sulfanil kislota va sulfanilamid preparatlari.	Yozma uy ishi	2
	Jami		51
	4 semestr		
1	Suyuq va qattiq organik moddalarning tozalash usullari – ekstraksiya, xromatografiya.	Yozma uy ishi	2
2	Oksikislotalarning stereoizomeriyasi, olinish usullari.	Yozma uy ishi	2
3	Salitsil kislota, aspirin, fenilsalitsilat, fenol – bir-biridan farqlash reaksiyalari.	Yozma uy ishi	2
4	Oksokislotalarning izomeriyasi, nomenklaturasi. Atsetosirka efiri asosida sintezlar.	Yozma uy ishi	2
5	Aminokislotalarning stereoizomeriyasi, olinish usullari. Kislota amidlari va ureidlari.	Yozma uy ishi	2
6	Aromatik uglevodorodlarda, fenollarda, aminlarda, geterofunksional kislotalarda atsillash reaksiyalari.	Yozma uy ishi	2
7	Geterofunksional birikmalar.	Referat	7

8	Indol va uning xosilalari.	Yozma uy ishi	2
9	Pirazon-5 va uning xosilalari: antipirin, analgin, amidopirin. Benzimidazol.	Yozma uy ishi	2
10	Olti a'zoli bitta geteroatom tutgan geterohalqali birikmalarning olinish usullari. Piridin-N-oksidi.	Yozma uy ishi	2
11	Barbitur kislota va uning asosida olingan dori vositalari.	Yozma uy ishi	2
12	Tibbiyotda dori vositasi sifatida ishlatiladigan besh va olti a'zoli geterohalqali birikmalarning xosilalari.	Referat	7
13	Monosaxaridlarning olinish usullari.	Yozma uy ishi	2
14	Disaxaridlarning siklo-oksotautomeriyasi.	Yozma uy ishi	2
15	Geteropolisaxaridlar - gialuron kislota, geparin, xondroitinsulfatlar.	Yozma uy ishi	2
16	Uglevodlar.	Yozma uy ishi	6
17	Glikozidlarning olinish usullari, ularning gidrolizga munosabati.	Referat	2
18	Steroidlar.	Yozma uy ishi	2
Jami			50
Jami			101

Referat mavzulari

3 semestr

I. Organik birikmalarning tuzilishi va kondensirlangan arenalar

- Organik moddalarning tuzilishini aniqlash uchun fizikoviy usullari (IK-, PMR-spektroskopiya).
- Organik moddalarning fazoviy izomeriyasi.
- Organik reaksiyalarning turlari – birikish, o'rin olish, ajralish reaksiyalari.
- Organik reaksiyalarning turlari – oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari.
- Bisiklik va polisiklik alkanlar. Tibbiyotda ishlatilishi.
- To'yinmagan birikmalarning polimerlanish reaksiyalari.
- To'yinmagan birikmalarning sopolimerlanish reaksiyalari.
- Tibbiy kauchuklari - tuzilishi, olinishi, ishlatilishi.
- Sintetik kauchuklari - tuzilishi, olinishi, ishlatilishi.
- Ko'p atomli aromatik uglevodorodlar - klassifikatsiya, nomenklatura va izomeriya.
- Naftalin – tuzilishi, aromatikligi, olinishi va kimyoviy xossalari.
- Antratsen – tuzilishi, aromatikligi, olinishi va kimyoviy xossalari.
- Fenantren – tuzilishi, aromatikligi, olinishi va kimyoviy xossalari.
- Bifenil – tuzilishi, aromatikligi, olinishi va kimyoviy xossalari.
- Difenilmetan – tuzilishi, aromatikligi, olinishi va kimyoviy xossalari.
- Trifenilmetan – tuzilishi, aromatikligi, olinishi va kimyoviy xossalari.
- Azulen – tuzilishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
- Benzoid bo'lmagan aromatik birikmalarni ishlatilishi.

II. Uglevodorodlarning funktsional hosilalari – galogenuglevodorodlar, spirtlar, fenollar, oksobirikmalar

1. Poligalogenalkanlar. Olinish usullari, kimyoviy xossalari.
2. Etilenglikol – olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
3. Glitserin - olinishi, kimyoviy xossalari, xosilalarning ishlatilishi.
4. Tuyinmagan spirtlar – olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
5. Aminospirtlar – olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
6. Ikki atomli fenollar – pirokatexin, rezortsin, gidroksinon.
7. Uch atomli fenollar – pirogallol, floroglyutsin.
8. Pikrin kislota – olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
9. Alifatik va aromatik aldegid va ketonlarning birikish reaksiyalarida reaktiv qobiliyati, reaksiyalarni mexanizmi.
10. To'ynmagan aldegidlar. Akrolein, kroton aldegid.
11. Dialdegidlar va diketonlar – olinishi, kimyoviy xossalari.
12. Atsetofenon, benzofenon – olinishi, kimyoviy xossalari.
13. Aromatik aldegidlarning uziga xos reaksiyalari.

III. Uglevodorodlarning funktsional hosilalari – karbon kislotalar, aminlar, diazo- va azobirikmalar

1. To'ynmagan monokarbon kislotalar – akril va metakril kislotalar.
2. To'yingan dikarbon kislotalar – olinishi, kimyoviy xossalari.
3. Malon kislota, malon efir – olinishi, kimyoviy xossalari.
4. To'ynmagan dikarbon kislotalar: malein va fumar.
5. Aromatik dikarbon kislotalar: ftal, izoftal, tereftal.
6. Alifatik va aromatik aminlarning asosli xossalari.
7. Organik birikmalarning kislota-asosli xossalari.
8. Sulfanil kislota va sulfanilamid preparatlari.
9. Diaminlar - putresin, kadaverin.
10. Azobuyoqlari. Metiloranj.
11. Trifenilmetan, antraxinon, indigo buyoqlari.
12. Diazobirikmalar asosida organik birikmalarning sintezi.
13. Azobirikmalar – olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.

4 semestr

I. Geterofunksional birikmalar

1. Geterofunksional kislotalarning stereoizomeriyasi.
2. Sut kislota – stereoizomeriyasi, olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
3. Olma kislota – stereoizomeriya, olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
4. Vino kislota – stereoizomeriya, olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
5. Limon kislota – stereoizomeriya, olinishi, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
6. Oksolatsirka kislota - olinishi, kimyoviy xossalari.
7. Gliksal kislota – olinishi, kimyoviy xossalari.
8. Pirouzum kislota va uning asosida olinadigan dori vositalari.
9. Atsetosirka kislota va uning efiri.
10. Oqsillar – tuzilishi, tarkibi, biologik ahamiyati.
11. Alanin – stereoizomeriyasi, olinishi, kimyoviy xossalari, biologik ahamiyati.
12. Glitsin – olinishi, kimyoviy xossalari, biologik ahamiyati.
13. Gall kislota – olinishi, kimyoviy xossalari, biologik ahamiyati.
14. Salitsil kislota va uning xosilalari - atsetilsalitsil kislota, fenilsalitsilat.
15. para-Aminobenzoy kislota va uning efirlari – anestezin, novokain, dikain, novokainamid.

II. Geterohalqali birikmalar

1. Tibbiyotda dori vositasi sifatida ishlatiladigan furan xosilalari - furatsilin, furadonin, furazolidon.
2. Indol va uning xosilalari - indoksil, indigo, izatin, triptofan, serotonin.
3. Pirazon-5 halqasi tutgan geterohalqali birikmalar - antipirin, amidopirin, analgin. Ularning farqli reaksiyalari.
4. Imidazol, uning muhim xosilalari - pilokarpin, gistidin, gistamin. Ularning tibbiyotda ishlatilishi.
5. Tiazol - olinish usullari, kimyoviy xossalari va uning tibbiyotda ishlatiladigan muhim xosilalari.
6. Piridinkarbon kislotalar va ular asosida olinadigan dori vositalari.
7. Aminopiridinlar. Asosli xossalari, ularning dori vositalarining sintezida ishlatilishi.
8. 8-Gidroksixinolin - olinishi, xossalari va tibbiyotda ishlatilishi.
9. Akridin. Uning xosilasi - 9-aminoakridin, uning dori vositalari sintezida ishlatilishi.
10. Bitta kislorod atomi saqlagan olti a'zoli geterohalqali birikmalar - piran va pironlar. Ularning tibbiyotda ahamiyati.
11. Kumarin - olinishi, xossalari. Kumarin asosida olingan dori vositalari.
12. Barbitur kislota - olinishi, xossalari. U asosidagi dori vositalari.
13. N-metillangan ksantinlar - teofillin, teobromin, kofein - xossalari, tibbiyotda ishlatilishi.
14. Geterohalqali birikmalarning kislota-asosli xossalari (pirrol, imidazol, piridin, pirimidin, xinolin, piperidin).
15. π -ortiqcha va π -etishmovchi ikki geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalarning aromatikligi. Ularning elektrofil o'rin olish reaksiyalari.

III. Uglevodlar

1. Dezoksi- va metilmonosaxaridlar. Askorbin, neyramin kislotalar.
2. Disaxaridlarda okso-siklotautomeriya. Disaxaridlarning ayrim namayondalari.
3. Glyukoza va fruktoza - uxshash va farqli xossalari.
4. Sellyulozaning xossalari - nitrat, atsetat, ksantogenlar.
5. Karboksimetiltellyuloza - tuzilishi, uning asosida olinadigan dori vositalari.
6. Pektin moddalar - tuzilishi, xossalari, ishlatilishi.
7. Laktoza va saxaroza - uxshash va farqli xossalari.
8. Askarbin kislota - tuzilishi, xossalari, biologik ahamiyati.
9. Riboza - tuzilishi, epimerlari, xossalari, ishlatilishi.
10. Dezoksiriboza - tuzilishi, epimerlari, xossalari, ishlatilishi.
11. Arabinoza - tuzilishi, epimerlari, xossalari, ishlatilishi.
12. Ksiloz - tuzilishi, epimerlari, xossalari, ishlatilishi.
13. Sorboza - tuzilishi, epimerlari, xossalari, ishlatilishi.
14. Gensibioza - tuzilishi, xossalari, ishlatilishi.
15. D-mannoza - tuzilishi, xossalari, ishlatilishi.
16. Sovunladigan lipidlar. Tuzilishi, klassifikatsiyasi, nomenklaturasi.
17. Sovunlar va ularning turlari. Sovunlarning yuvuvchi ta'siri xaqida hozirgi zamon tushunchalari.
18. Sovunlamaydigan lipidlar. Tuzilishi, klassifikatsiyasi, nomenklaturasi.

Organik kimyo fanidan mustaqil ishini yozish uchun tavsiya etilgan adabiyotlar:

1. John McMurry. Organic Chemistry. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2015. – 1518 p.
2. Michael B. Smith. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
3. Paula Yurkanis Bruice. Organic Chemistry. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
– 2 nashri. - Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
5. K
h
bernyukh V.P., Shemchuk L.A. Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for
ix V.P., Zimenkovskiy B.S., Gritsenko I.S. Organicheskaya ximiya. – Xarkov, 2007. – 776 b.

yukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh; Original, 2011. – 440 p.
net.

9. www.orgchem.professorjournal.ru

10. www.orgchem.ru

Talabalar mustaqil ishini nazorat qilish va baholash

Organik kimyo fanidan semestr davomida bitta mustaqil ish referat shaklida qabul qilinadi 5 ballni bilan baholanadi. TMI ga qo'yilgan baho (ball) talabaning semestr davomida to'plagan baholari (JB) ga qo'shiladi.

Mustaqil ish bo'yicha belgilangan maksimal reyting balining 54% va undan kam ball to'plagan talaba fan bo'yicha yakuniy nazoratga qo'yilmaydi.

Talabaning mustaqil ishi kafedra arxivida ro'yxatga olinadi va 2 yil mobaynida saqlanadi.



GLOSSARIY

Termin	O'zbek tilidagi sharhi	Rus tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Organik kimyo	uglerod saqlagan birikmalarning kimyosi	Органическая химия – химия соединений углерода	Organic chemistry the study of carbon compounds.
Gomolog	gomologik qatorining vakili	Гомолог – представитель гомологического ряда	Homolog a member of homologous series
Gomologik qator	bir necha CH ₂ guruhi bilan farqi bo'lgan birikmalarning qatori	Гомологический ряд - ряд соединений, в котором каждый последующий представитель отличается от предыдущего на группу CH ₂ .	Homologous series a family of compounds in which each member differs from the next by one methylene group

Radikal	bitta elektron yo'q bo'lgan guruh (atom)	Радикал – группа атомов или атом без одного электрона	Radical a species that has an odd number of electrons
Izomerlar	sifat va miqdor jihatdan bir xil tarkibga ega bo'lgan faqat kimyoviy yoki fazoviy tuzilishi bilan farq qiladigan, shunga ko'ra xossalari ham har xil bo'lgan birikmalar	Изомеры – соединения с одинаковым элементарным составом, молекулярной массой, но отличающиеся строением.	Isomers compounds that have the same molecular formula but different structures.
Fazoviy izomerlar (stereoizomer-lar)	tarkibi va kimyoviy tuzilishi bir xil bo'lgan faqat fazoda atomlarning o'zaro joylashishi bilan bir-biridan farq qiladigan birikmalar	Пространственные изомеры (стереоизомеры) – соединения с одинаковым составом и химическим строением, но отличающиеся по расположению атомов в пространстве.	Stereoisomers isomers that have their atoms connected in the same order but have different three-dimensional arrangements.
Konfiguratsiya	molekuladagi atomlarning fazoda malum tartibda joylashishi	Конфигурация – то или иное относительное расположение атомов молекулы в пространстве.	Configuration the three-dimensional arrangement of atoms bonded to a chirality center.
Konformatsiya	ma'lum bir konfiguratsiyaga ega bo'lgan molekula ichida atomlarning yoki atom guruhlarning bir yoki bir necha σ -bog' atrofida aylanishidan hosil bo'ladigan holat	Конформация - различное пространственное расположение атомов или атомных групп в молекулах определенной конфигурации, обусловленное вращением вокруг σ -связей.	Conformations the three-dimensional shape of a molecule at any given instant, assuming that rotation around single bonds is frozen.
Boshlang'ich struktura	birikmaning eng ko'p sonli xarakteristik guruhlar birikkan kismi	Родоначальная структура - структурный фрагмент молекулы, лежащий в основе названия.	Skeletal structures a shorthand way of writing structures in which carbon atoms are assumed to be at each intersection of two lines (bonds) and at the end of each line.
Funksional guruh	birikmaning kimyoviy xossalarni beradigan xarakteristik guruh	Функциональная группа - структурный фрагмент молекулы, определяющий ее химические свойства.	Functional an atom or group of atoms that is part of a larger molecule and has a characteristic chemical reactivity.
Kovalent bog'lanish	umumiy elektron juftlar asosida vujudga keladigan metallmaslar orasidagi bog'lanish.	Ковалентная связь – связь, образованная за счет общих электронных пар.	Covalent bond a bond formed by sharing electrons between atoms.
Ion bog'lanish	elektrostatik tortishuv asosida vujudga keladigan bog'lanish	Ионная связь – связь, образованная за счет электростатического притяжения атомов	Ionic bond the electrostatic attraction between ions of unlike charge.
Induktiv effekt	elektron bulutlarining σ -bog' bo'yicha siljishi	Индуктивный эффект – смещение электронов по σ -связи	Inductive effect the electron-attracting

			or electron-withdrawing effect transmitted through s bonds.
Nitrolash	organik modda tarkibiga nitroguruh (-NO ₂) ni kiritish reaksiyasi	Нитрование - введение нитрогруппы (-NO ₂) в состав органического соединения	Nitration the substitution of a nitro group onto an aromatic ring.
Sulfolash	organik modda tarkibiga sulfoguruh (-SO ₃ H) ni kiritish reaksiyasi	Сульфирование –введение сульфогруппы (-SO ₃ H) в состав органического соединения	Sulfonation the substitution of a sulfonic acid group (-SO ₃ H) onto an aromatic ring.
Oksidlanishi	birikma molekulasining kislorod atomi bilan o'zaro reaksiyasi	Окисление – реакция молекулы соединения и кислорода с уменьшением степени окисления углерода.	Oxidation a reaction that causes a decrease in electron ownership by carbon, either by bond formation between carbon and a more electronegative atom (usually oxygen, nitrogen, or a halogen) or by bond-breaking between carbon and a less electronegative atom (usually hydrogen).
Karboksillash	CO ₂ bilan o'zaro reaksiyasi	Карбоксилирова-ние – реакция с CO ₂	Carboxylation the addition of CO ₂ to a molecule.
Dekarboksillash	CO ₂ ajralishi bilan boradigan reaksiyasi	Декарбоксилиро-вание – реакция отщепления CO ₂	Decarboxylation the loss of carbon dioxide from a molecule. β-keto acids decarboxylate readily on heating.
Degitratlanish	H ₂ O ajralishi bilan boradigan reaksiyasi	Дегидратация - реакция с отщеплением H ₂ O	Dehydration the loss of water from an alcohol to yield an alkene.
Degidrogalogen-lash	vodorod va galogen ajralishi bilan boradigan reaksiyasi	Дегидрогалогенирование - реакция с отщеплением водорода и галогена	Dehydrohalogenation the loss of HX from an alkyl halide. Alkyl halides undergo dehydrohalogenation to yield alkenes on treatment with strong base.
sp³-gibridlanish	bitta s- va uchta p- elektronlarning orbitallarining gibridlanishi va to'rtta yangi gibridlangan bulutlar hosil bo'lishi	sp³-Гибридизация - образование из одной s- и трех p-орбиталей четыре качественно новые, равноценные орбитали	sp³ hybrid orbitals hybrid orbitals derived by combination of an s atomic orbital with three p atomic orbitals.

sp²-gibridlanish	qo'shbog'dagi uglerod atomida bitta s- va ikkita p-orbitallar gibridlanib, uchta tenglashgan orbitallarni hosil qilishi	sp²-Гибридизация - образование из одной s- и двух p-орбиталей три качественно новые, равноценные орбитали	sp² hybrid orbitals hybrid orbitals derived by combination of an s atomic orbital with two p atomic orbitals.
sp-gibridlanish	bitta s- bilan bitta p-orbital bir-biri bilan «aralashib» ikkita gibridlangan orbitallarni hosil qilishi	sp-Гибридизация - образование из одной s- и одной p-орбитали две качественно новые, равноценные орбитали	sp hybrid orbitals hybrid orbitals derived from the combination of an s and a p atomic orbital.
Gomolitik parchalanish	molekulani tashkil etuvchilarni A va B deb faraz qilsak, ular orasida bog' hosil qilishda ishtirok etadigan elektron jufti ikki tashkil etuvchi (molekula) o'rtasida bo'linadi. $A:B \rightarrow A\cdot + B\cdot$	Гомолитический разрыв – разрыв связи в ходе которой каждый атом имеет по одному электрону $A:B \rightarrow A\cdot + B\cdot$	Homolytic bond breakage the kind of bondbreaking that occurs in radical reactions when each fragment leaves with one bonding electron: $A:B \rightarrow A\cdot + B\cdot$
Geterolitik parchalanish	bunda A va B tashkil etuvchilar orasidagi umumiy elektron juftini shu tashkil etuvchilardan biri tortib oladi. $A:B \rightarrow A^+ + :B^-$	Гетеролитический разрыв – разрыв связи в ходе которой один атом имеет пару электронов, другой атом не имеет $A:B \rightarrow A^+ + :B^-$	Heterolytic bond breakage the kind of bondbreaking that occurs in polar reactions when one fragment leaves with both of the bonding electrons: $A:B \rightarrow A^+ + :B^-$
Elektrofil (elektronni yoqtiraman)	musbat zaryadli ion.	Электрофил («люблю электрон»)– положительно заряженный ион	Electrophile an “electron-lover,” or substance that accepts an electron pair from a nucleophile in a polar bondforming reaction.
Nukleofil	manfiy zaryadli ion	Нуклеофил («люблю нуклон»)– отрицательно заряженный ион	Nucleophile an electron-rich species that donates an electron pair to an electrophile in a polar bond-forming reaction. Nucleophiles are also Lewis bases.
Alkanlar	tarkibida oddiy σ -bog'lar tutgan, umumiy formulasi C_nH_{2n+2} bo'lgan uglevodorodlar	Алканы - углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны простыми ковалентными σ -связями. C_nH_{2n+2}	Alkanes a class of compounds of carbon and hydrogen that contains only single bonds. C_nH_{2n+2}
Sikloalkanlar	umumiy formulasi C_nH_{2n} bo'lgan, faqat zanjiri uglerod atomlaridan tarkib topgan yopiq xalqali uglevodorodlar	Алканы - углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны простыми ковалентными σ -связями. C_nH_{2n+2}	Cycloalkane an alkane that contains a ring of carbons.

Alkenlar	tarkibida bitta qo'shbog' saqlagan, umumiy formulasi C_nH_{2n} bo'lgan, birikish reaksiyalariga kirishadigan to'yinmagan uglevodorodlar	Алкены - углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны двойной связью. C_nH_{2n}	Alkene a hydrocarbon that contains a carbon-carbon double bond, $R_2C=CR_2$ C_nH_{2n}
Markovnikov qoidasi	nosimmetrik tuyinmagan uglevodorodlarga galoidvodorodlarni birikkanda vodorod ko'p vodorod tutgan uglerod atomiga borib birikadi	Правило Марковникова - при взаимодействии галогеноводородов с несимметричными алкенами атом водорода присоединяется к более гидрогенизованному атому углерода, то есть атому углерода, содержащему большее число атомов водорода.	Markovnikov's rule in the addition of HX to an alkene, the hydrogen atom bonds to the alkene carbon that has fewer alkyl substituents.
Zaytsev qoidasi	degidratlanich reaksiyalarda vodorod kam gidrogenlangan uglerod atomidanketadi	Правило Зайцева – в реакциях отщепления воды вместе с гидроксильной группой уходит атом водорода от менее гидрогенизованного соседнего атома углерода.	Zaitsev's rule a rule stating that E_2 elimination reactions normally yield the more highly substituted alkene as major product.
Alkinlar	tarkibida bitta uch bog' saqlagan, umumiy formulasi C_nH_{2n-2} to'yinmagan uglevodorodlar	Алкины - углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны тройной связью. C_nH_{2n-2}	Alkyne a hydrocarbon that contains a carbon-carbon triple bond, $RC\equiv CR$. C_nH_{2n-2}
Aromatik uglevodorodlar (arenlar)	molekulasida benzol xalqasi saqlagan karbosiklik birikmalar.	Арены – соединения, содержащие бензол	Arene an alkyl-substituted benzene.
Aromatiklik	halqasi bo'lgan birikmalar birikish reaksiyalariga qiyinchilik bilan, almashinish reaksiyalariga osonlik bilan kirish xodisasi, elektronlarning soni $4n + 2$ formulaga mos kelgan	Ароматичность - совокупность специфических свойств бензола, а именно высокая стабильность, инертность в реакциях присоединения и склонность к реакциям замещения, количество p-электронов соответствует формуле $4n + 2$	Aromaticity the special characteristics of cyclic conjugated molecules, including unusual stability and a tendency to undergo substitution reactions rather than addition reactions on treatment with electrophiles. Aromatic molecules are planar, cyclic, conjugated species with $4n + 2$ p electrons.
Alkilgalogenli hosilalari	alifatik uglevodorod molekulasidagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining galogenga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar	Алкилгалогениды – алифатические соединения, в которых один или несколько атомов водорода замещены на атом галогена.	Alkyl halide a compound with a halogen atom bonded to a saturated, sp^3 -hybridized carbon atom.

Bimolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiyasi (S_N2)	bir bosqichda, oraliq aktiv kompleks hosil bo'lishi bilan boradigan va reaksiyaning tezligi ikkita zarrachaning: galogen hosilaning va nukleofilning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladigan reaksiyasi	Реакция S_N2 - реакция происходит в одну стадию через образование переходного состояния, в построении которого принимает участие как молекула галогеналкана, так и нуклеофильный реагент.	S_N2 reaction a bimolecular nucleophilic substitution reaction.
Monomolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiyasi (S_N1)	ikkita bosqichli, reaksiyaning tezligi faqat galogen hosilaning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladigan va bunda galogen hosila dissotsiylanishidan so'ng o'rin olish reaksiyasi amalga oshadigan reaksiyasi	Реакция S_N1 – реакция где разрыв связи C-Hal предшествует образованию связи C-Nu.	S_N1 reaction a unimolecular nucleophilic substitution reaction.
Spirtlar	uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining gidroksil hosil bo'lgan birikmalar.	Спирты - производные алифатических углеводов, в которых один или несколько атомов водорода замещены на –ОН группу	Alcohols a class of compounds with -OH group bonded to a saturated, sp^3 -hybridized carbon, ROH.
Fenollar	benzol xalqasidagi bir yoki bir necha vodorod atomining gidroksil guruhga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar	Фенолы -производные ароматических углеводов, в которых один или несколько атомов водорода замещены на –ОН группу	Phenols a class of compounds with an -OH group directly bonded to an aromatic ring, ArOH.
Oddiy efirlar	spirt gidroksilidagi vodorod atomining boshqa radikalga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar	Простые эфиры – производные спиртов, в которых водородо гидроксильной группы замещен на радикал	Ethers a class of compounds that has two organic substituents bonded to the same oxygen atom, ROR
Aldegidlar	molekulasi tarkibida aldegid guruh saqlagan oksobirikmalar	Альдегиды – соединения, содержащие карбонильную группу и водород	Aldehydes a class of compounds with organic substituents bonded to a carbonyl group. RCOH
Ketonlar	molekulasi tarkibida keto guruh ($R-C=O$) saqlagan oksobirikmalar	Кетоны – соединения, содержащие два радикала и карбонильную группу	Ketones a class of compounds with two organic substituents bonded to a carbonyl group, $R_2C=O$.
Aminlar	ammiakning bir yoki bir necha vodorod atomlarinig uglevodorod radikallariga almashinishidan hosil bo'lgan organik birikmalar RNH_2 , R_2NH , R_3N .	Амины – производные аммиака, в которых один или несколько атомов водорода замещены на радикалы RNH_2 , R_2NH , R_3N .	Amines a class of compounds containing one or more organic substituents bonded to a nitrogen

			atom, RNH_2 , R_2NH , or R_3N .
Diazobirikmalar	tarkibida bir-biri bilan o'zaro bog'langan azot atomlari tutgan va bu azot atomlardan biri uglevodorod radikali, ikkinchisi mineral kislota qoldig'i bilan bog'langan organik birikmalar	Диазосоединения – соединения общей формулой RN_2X .	Diazo compounds a class of compounds with the general structure RN_2X .
Azobirikmalar	tarkibida azoguruh $-\text{N}=\text{N}-$ saqlagan va bu guruhdagi azot atomlari aromatik uglevodorod radikallari bilan bog'langan organik birikmalar	Азосоединения – соединения общей формулой $\text{R}-\text{N}=\text{N}-\text{R}$	Azo compounds a class of compounds with the general structure $\text{R}-\text{N}=\text{N}-\text{R}$.
Karbon kislotalar	tarkibida karboksil guruh ($-\text{COOH}$) saqlagan birikmalar	Карбоновые кислоты - соединения, содержащие карбоксильную группу	Carboxylic acids, RCO_2H compounds containing the $-\text{CO}_2\text{H}$ functional group.
Aminokislotalar	karboksil va aminoguruh saqlovchi organik birikmalar	Аминокислоты - соединения, содержащие и карбоксильную и аминогруппу	Amino acids a type of difunctional compound with an amino group on the carbon atom next to a carboxyl group, $\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$.
Laktam	siklik amid	Лактам – циклический амид	Lactams cyclic amides.
Lakton	siklik efir	Лактон – циклический эфир	Lactones cyclic esters.
Amidlar	karboksil guruhdagi gidroksil guruhning aminoguruhga almashingan karbon kislota hosilalari.	Амиды – производные карбоновых кислот, имеющие группу $-\text{CONR}_2$	Amides a class of compounds containing the $-\text{CONR}_2$ functional group.
Geterohalqali birikmalar	halkasida uglerod atomlaridan boshqa element atomi saqlagan yopiq zanjirli birikmalar.	Гетероциклы – циклы, имеющие в своем составе отличный от углерода атом	Heterocycle a cyclic molecule whose ring contains more than one kind of atom.
Enantiomerlar	ko'zgu tasvirini beradigan stereoizomerlar.	Энантиомеры – стереоизомеры, являющиеся зеркальным отображением друг друга	Enantiomers stereoisomers of a chiral substance that have a mirror-image relationship. Enantiomers have opposite configurations at all chirality centers.

Diastereomerlar	ko'zgu tasvirini bermaydigan stereoizomerlar.	Диастереомеры - стереоизомеры, не являющиеся зеркальным отображением друг друга	Diastereomers non-mirror-image stereoisomers; diastereomers have the same configuration at one or more chirality centers but differ at other chirality centers.
Epimerlar	bitta asimmetrik atomi konfiguratsiyasi bilan farq qiladigan stereoizomerlar	Эпимеры - диастереоизомеры, отличающиеся по конфигурации одного атома углерода	Epimers diastereomers that differ in configuration at only one chirality center but are the same at all others.
Mutarotatsiya	monosaxaridlarning yangi tayyorlangan eritmasining qutblangan nur sathini burish burchagining qiymati ma'lum vaqtgacha o'zgarish xodisasi	Мутаротация – изменение значения угла удельного вращения с течением времени в свежеприготовленных растворах моносахаридов	Mutarotation the change in optical rotation observed when a pure anomer of a sugar is dissolved in water.
Glikozidlar	monosaxaridlarning poluatsetal gidroksil gruppalari bilan biron organik radikal bog'lanishi bilan hosil bo'lgan birikmalar	Гликозиды - производные моносахаридов, полученные в результате взаимодействия полуацетального гидроксильного с другими органическими соединениями	Glycoside a cyclic acetal formed by reaction of a sugar with another alcohol.
Lipidlar	o'simlik va hayvon to'qimalaridan qutblanmagan erituvchilar yordamida ajratib olinadigan birikmalar	Липиды - обширная группа природных органических соединений, главным образом производных высших алифатических кислот и спиртов.	Lipids naturally occurring substances isolated from cells and tissues by extraction with a nonpolar solvent. Lipids belong to many different structural classes, including fats, terpenoids, prostaglandins, and steroids.

I L O V A L A R

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

Рўйхатга олинди:

№ БД - 3 07

2018 йил "28" 09



Sog'liqni saqlash vazirligi

2018 йил "28" 09

**KIMYO FANLARIDAN
FAN DASTURI**

Bilim sohasi:	500000	– Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
	300000	– Ishlab chiqarish-tehnika soha
Ta'lim sohasi:	510000	– Sog'liqni saqlash
	320000	– Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishlari:	5510500	– Farmatsiya(turlari bo'yicha)
	5111000	– Kasb ta'limi
	5510600	– Sanoat farmatsiyasi (turlari bo'yicha)
	5320500	– Biotexnologiya (farmatsevtik biotexnologiya)
	5310900	– Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti (dori vositalari)

Toshkent -2018

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining 2018 yil "2" 16 569 - sonli buyrug'ining 4 - ilovasi bilan fan dasturi ro'yhati tasdiqlangan.

Fan dasturi Sog'liqni saqlash vazirligining Tibbiyot ta'lim muassasalararo Muvofiqlashtiruvchi uslubiy Kengashining 2018 yil "24" 18 2 - sonli bayonnimasi bilan ma'qullangan.

Fan dasturi O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining Toshkent farmatsevtika instituti tomonidan ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

- | | |
|-------------------|--|
| Sharipov A.T. | - Toshfarmi, Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo kafedrasining mudiri, farmatsevtika fanlari doktori. |
| Aminov S.N. | - Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo kafedrasii professori, kimyo fanlari doktori |
| To'xtayev H.R. | - Toshfarmi, Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo kafedrasining dotsenti, farmatsevtika fanlari doktori |
| Karimov A.A. | - Toshfarmi, Toksikologik, organik va biologik kimyo" kafedrasii professori, kimyo fanlari doktori |
| Qurbonova M.M. | - Toshfarmi, Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo» kafedrasii dotsenti, farmatsevtika fanlari nomzodi |
| Raxmatullaeva M.M | - Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo kafedrasii dotsenti, farmatsevtika fanlari doktori |
| Fatxullaeva M. | - Toshfarmi, Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo kafedrasii dotsenti, kimyo fanlari nomzodi. |

Taqrizchilar:

- | | |
|-----------------|--|
| SH .A. Qodirova | - UzMU. Umumiy va anorganik kimyo kafedrasining professori, kimyo fanlari doktori. |
| A. S. Sidikov | - O'zKTI umumiyva noorganik kimyo kafedrasining mudiri, professor, kimyo fanlari doktori. |
| A.Abdushukurov | - O'zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti "Organik kimyo" kafedrasii professori, kimyo fanlari doktori |

Fan dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha O'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashning 2018 yil "24" 18 2 - sonli bayonnimasi bilan ma'qullangan.

I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi orni

Kimyo fanlari dorishunoslar uchun o'rganilishi kerak bo'lgan muhim fanlardan biri bo'lib, bu fan matematika, fizika, biologiya fanlari bilan uzviy bog'langan. Kimyoviy qonunlarni bilish, modda tuzilishi va kimyoviy bog'lanish to'g'risidagi asosiy tushunchalar, eritmalar haqidagi ta'limot, koordinatsion birikmalar, metallar, metallmaslar va organik birikmalarning xossalarini mukammal bilish talabalarni boshqa kimyoviy fanlar va mutaxassislik fanlarini o'rganishga alohida imkoniyat yaratadi. Kimyoviy jarayonlarni bilish, kimyoviy reaksiyalarning tub mohiyatini tushunish, noorganik va organik moddalarni olinish usullari, ularning tahlili va xossalari to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'lish bo'lajak farmatsevtlarni dori moddalarini olish, xossalarini o'rganish va samarali dori vositalarni izlab topish uchun zaruriy bilimlar bilan qurollantiradi.

Ushbu dastur Davlat ta'lim standarti va farmatsevtlar (sanoat farmatsevtlari) tayyorlash dasturi asosida tuzilgan, farmatevtika institutlari va tibbiyot institutlarining farmatsevtika fakulteti oliy o'quv yurtlarining talabalariga kimyo fanlaridan ta'lim berish uchun mo'ljallangan.

Dastur kimyoning asosiy bo'limlarini o'z ichiga olib umumiy, noorganik, analitik, organik va fizik kimyoning asosiy bo'limlarini o'z ichiga olib farmatsevtlar (sanoat farmatsevtlari) mutaxassislari tayyorlashda kimyo fanlari bo'yicha asosiy nazariy va amaliy ko'nikmalarni egallagan mutaxassislarni tayyorlash imkonini beradi. Shu munosabat bilan ushbu dastur 4 ta fanni qamrab olgan (noorganik, analitik, organik hamda fizik va kolloid kimyo).

Kimyo fanlarini oqitishda biologik, toksikologik, sanoat farmatsiyasi va dori vositalarini standartlash kabi fanlarni vertikal integratsiyasi va farmatsevtik kimyo, farmakologiya, patafiziologiya fanlari bilan gorizontall integratsiyasi asosida o'qitish amalga oshiriladi. Mazkur dasturda fanning zamonaviy yutuqlaridan va o'quv jarayonida doimiy foydalanishda bo'lgan yangi pedagogik texnologiyalar e'tiborga olingan.

Kimyo fanlari tabiiy fanlar blokiga kirib farmatsevtika institutlari va tibbiyot institutlarining farmatsiya fakultetlarining 1-2 kursida o'qitilgani maqsadga muvofiq. Fan oraliq, yakuniy nazorat turlari bilan yakunlanadi va mutaxassislik fanlarini o'rganishda o'ziga xos poydevor hisoblanadi.

II. Oquv fanining maqsadi va vazifasi

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga umumiy, noorganik va organik kimyoni nazariyasolarini, uni asosiy tushuncha va atamalarini, moddalarning olinishi va xossalariga bog'liq eng asosiy tamoyillarni o'rgatish hamda olingan bilimlarni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun kimyo fanlari talabalarga nazariy bilimlar, kimyoviy jarayonlardagi qonuniyatlar va hodisalarni tub mohiyatini tushunish, amaliy ko'nikmalar hosil qilish, noorganik va organik tabiatdagi o'zgarishlarga uslubiy yondashuv va uziga xos ilmiy dunyoqarashni shakllantirish vazifasini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalarining bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

-kimyoning asosiy tushunchalari, atamalari va kimyoda sodir bo'ladigan hodisa va qonuniyatlar to'g'risida ***tasavvurga ega bo'lishi***;

-kimyoviy moddalarning olinishi, tabiatda tarqalganligi va ishlatilishi, shuningdek kimyoviy jarayonlarning asosiy qonunlari, voqea va hodisalarni boshqarishni bilishi va ulardan ***oqilona foydalana olishi***;

- kimyoviy reaksiya va moddalarni olish hamda xossalarini o'rganishda noorganik va organik moddalarga tegishli tahlil usullarini qo'llashi, yuzaga keladigan muammolarni to'g'ri echimini topish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak***;

III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

Noorganik kimyo fani bo'yicha:

1-mavzu. Kimyoviy reaksiyalarning energetikasi .

2-mavzu. Atom tuzilishi. Atom yadrosining tuzilishi. Kimyoviy bog'lanish va molekula tuzilishi. Valent bog'lanishlar usuli. Molekular orbitallar (MO) usuli.

3-mavzu. Oddiy qattiq moddalarning tuzilishi. Metallar va qotishmalarning tuzilishi. Ion birikmalarning tuzilishi.

- 4-mavzu.Eritmalar kimyosi.
 5-mavzu.Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari (OQR), turlari, tenglash usullari.
 6-mavzu.Koordinatsion birikmalar kimyosi.
 7-mavzu.Noorganik kimyoda fizik-kimyoviy usullar.Vodorod, gidridlar.Davriy jadvaldagi s-blok metallar.
 8-mavzu.Davriy jadvalning d-blok metallari.6-guruh elementlari.Xrom.
 9-mavzu.7 guruh elementlari. Marganes birikmalari va xossalari.
 10-mavzu. Davriy jadvalning 8-10 guruh elementlari. Temir, kobalt va nikel guruhlari.
 11-mavzu.11 guruh elementlari.Mis guruhi.
 12-mavzu.12 guruh elementlari. rux guruhi.
 13-mavzu.13-guruh elementlari. Bor guruhi.
 14-mavzu.14-guruh elementlari. Uglerod guruhi.
 15-mavzu.15-guruh elementlari. Pniktogenlar. Davriy jadvaldagi p-blok metallari .
 16-mavzu.16-guruh elementlari. Xalkogenlar .
 17- mavzu. 17-guruh elementlari. Galogenlar va nodir gazlar.
 18-mavzu.Bionoorganik kimyo. Tirik tabiatdagi kimyoviy elementlar

Fizik va kolloid kimyo fani:

- 1-mavzu. Fizik kolloid kimyo predmeti, uning farmatsiyadagi o`rni. Termodinamikaning 1- qonuni. Termokimyo. Gess qonuni.
 2-mavzu. Termodinamikaning II qonuni. Entropiya. Termodinamik potentsiallar.
 3-mavzu. Kimyoviy muvozanat termodinamikasi. Massalar ta'siri qonuni. Muvozanat konstantasi. Kimyoviy reaksiyalarning izoterma tenglamalari.
 4-mavzu. Fazoviy muvozanat. Fazoviy muvozanat termodinamikasi. Bir komponentli sistemalar. Suvning holat diagrammasi. Ikki komponentli sistemalardagi muvozanat. Gibbsning fazalar qoidasi. Termik analiz. Uning farmatsiyadagi ahamiyati.
 5-mavzu. Suyultirilgan eritmalar termodinamikasi
 6-mavzu. O`zaro cheksiz aralashadigan suyuqliklar. Konovalov qonuni. Ikkita o`zaro aralashmaydigan suyuqliklar xossasiga uchinchi komponent ta'siri. Taqsimlanish qonuni. Ekstraksiya.
 7-mavzu. Elektrolit eritmalarining elektr o`tkazuvchanligi. Solishtirma va ekvivalent elektr o`tkazuvchanlik. Ionlarning mustaqil harakatlanish qonuni. Elektr o`tkazuvchanlikning amaliy ahamiyati.
 8-mavzu. Elektr yurituvchi kuch va elektrod hodisalar
 9-mavzu. Potentsiometriya. Potentsiometrik usulda pH ni aniqlash. Oksidlanish -qaytarilish elektrodleri.
 10-mavzu. Kimyoviy reaksiya tezligi. Reaksiyalarning molekulyarligi va tartibi. Reaksiya tartibini aniqlash usullari.
 11-mavzu. Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri. Aktivlanish nazariyasi. Dori vositalarining saqlanish muddatini aniqlash. Kataliz. Katalizatorlar ta'sirini izohlovchi nazariyalar.
 12-mavzu. Sathdagi hodisalar. Sorbtsiya, adsorbtsiya, absorbtsiya, xemosorbtsiya tushunchalari. Qattiq jism sirtidagi adsorbtsiya. Adsorbtsion tenglamalar.
 13-mavzu. Mono- va polimolekulyar adsorbtsiya. Polyani va BET nazariyalari. Molekulyar va ion almashinuv adsorbtsiyalari. Ionitlar.Xromatografiya usullari va ularni dori vositalarini tahlil qilishda qo`llash.
 14-mavzu. Dispers sistemalar. Ularning tabiati, sinflanishi va olinishi. Kolloid eritmalarini tozalash. Ularning molekulyar-kinetik, optik xossalari.
 15-mavzu. Kolloid eritmalarining tuzilishi. Elektrokinetik xossalari. Kolloid. eritmalarining barqarorligi va koagulyatsiyasi.
 16-mavzu. Dag`al dispers sistemalar. Suspenziya, emulsiya, aerosollar va kukunlar. Sirt-faol moddalar. Ularning sinflanishi, GLB soni. SFM larning halq xo`jaligi va farmatsiyadagi ahamiyati.
 17-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalar. Tuzilishi, sinflanishi, barqarorligi. Yuqori molekulyar birikmalarning bo`kishi.va erishi. Chekli va cheksiz bo`kish.
 18-mavzu. Dispers sistemalarining qovushqoqligi. Shtaudinger tenglamasi. Yuqori molekulyar birikmalar eritmalarining osmotik bosimi. Ularning xossalari va farmatsiyadagi ahamiyati

Analitik kimyo fani:

- 1-mavzu. Kirish. Zamonaviy analitik kimyoning asosiy tushunchalari, maqsadiva vazifalari. Fanning rivojlanish tarixi.
- 2-mavzu. Kimyoviy reaksiyalar tahlil jarayonining asosi. Eritmadagi ionlarholati. Ionkuchi, faollikkoeffitsienti. Erituvchilartasnifi.
- 3-mavzu. Kimyoviy muvozanatning asosiy turlari. Geterogen muvozanatning analitik kimyoga tadbig'i.
- 4-mavzu. Kislota-asos muvozanati va uning tahlilda qo'llanilishi.
- 5-mavzu. Gidrolizvabufereritmalar dagi muvozanat va uning tahlildagi ahamiyati.
- 6-mavzu. Kimyoviy tizimda oksidlanish-qaytarilish muvozanati va unga ta'sir etuvchi omillar. Nernst tenglamasi.
- 7-mavzu. Kompleks hosil bo'lish muvozanati va unga ta'sir etuvchi omillar.
- 8-mavzu. Organik reagentlarni analitik kimyoda qo'llanishi. Moddalarni ajratish va konsentrlash usullari.
- 9-mavzu. Ekstraksion muvozanat va unga ta'sir etuvchi omillar.
- 10-mavzu. Xromatografiyaning asosiy tushunchalari, tasnifi va uning turlari.
- 11-mavzu. Miqdoriy taxlil. Tasnifi. Miqdoriy taxlilda xatoliklar. Tasnifi. Miqdoriy tahlil natijalarini rivoziyot usullarida ishlab chiqish. Tahlil natijalarini ishonch chegarasini aniqlash.
- 12-mavzu. Gravimetrik tahlil va uning tasnifi. Cho'ktirish usulida gravimetrik tahlilning asosiy amallari.
- 13-mavzu. Kristall va amorf cho'kmalar. Cho'kmaning ifloslanishi. Birgalashib cho'kish turlari. Kolloid eritmalar va ularning tahlildagi o'rni.
- 14-mavzu. Titrimetrik tahlil. Asosiy tushunchalari. Titrimetriyada qo'llanadigan reaksiyalarga qo'yiladigan talablar. Titrimetrik taxlil tasnifi.
- 15-mavzu. Kislota-asos indikatorlari. Indikatorlarning ion, xromofor va ionxromofor nazariyalari.
- 16-mavzu. Kislota-asos usulida titrlash egrilarini chizish va taxlil etish. titrlash xatoliklari. Ularni hisoblash va bartaraf etish.
- 17-mavzu. Kislota-asos usulida ko'p protonlik kislotalarni titrlash. Kislota-asos usullarining qo'llanilishi.
- 18-mavzu. Suvsiz muhitda kislota-asosli titrlash. Usul tavsifi. Erituvchilar tasnifi. Usul titranti, TON aniqlash. Usulning qo'llanilishi.
- 19-mavzu. Oksidlanish-qaytarilish titrlash usulining mohiyati, tasnifi. Nernst tenglamasi. Turli omillarning redoks jufti potensialiga va reaksiya tezligiga ta'siri. Titrlash turlari. Indikatorlari.
- 20-mavzu. Permanganometriya. Usul mohiyati, titranti. Titrlash sharoiti. Tahlilda qo'llanilishi.
- 21-mavzu. Yodimetriya. Yodometriya. Usul titrantlari. Titrlashni oxirgi nuqtasini aniqlash. Usulda oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniqlash.
- 22-mavzu. Bromatometrik, bromometrik va dixromatometrik titrlash.
- 23-mavzu. Xloriyodometrik, nitritometrik va seriyometrik titrlash.
- 24-mavzu. Titrlashni cho'ktirish usullari, tasnifi, indikatorlari. Titrlash egriligi.
- 25-mavzu. Argentometrik, tiotsianometrik va merkurometrik titrlash.
- 26-mavzu. Kompleksonometrik titrlash. Merkurimetriya.
- 27-mavzu. Kompleksonometrik titrlash egrisi. Metalloxrom indikatorlar. Trilon «B» ni qo'llanishi.
- 28-mavzu. Tahlilni uskunaviy usullari, tasnif. Molekulyar spektral tahlil.
- 29-mavzu. Tahlilni optik usullari. Fotoelektrokolorimetriya. Diferensial fotometriya. Fotometrik titrlash.
- 30-mavzu. Spektrofotometriya. Sifat va miqdoriy taxlilda qo'llanishi.
- 31-mavzu. Ekstraksion fotometrik tahlil. Tahlilni lyumenissent turlari. Fluorimetriya.
- 32-mavzu. Tahlilni elektrokimyoviy turlari. Asosiy qonunlari. Tasnif. Potensiometriya. Potensiometrik titrlash.
- 33-mavzu. Konduktometriya. Konduktometriya titrlash.
- 34-mavzu. Tahlilni voltamperometrik turlari. Polyarografiya, amperometriya. Kulonometriya.
- 35-mavzu. Miqdoriy tahlilni xromatografik usullari. Yuzaviy va ion almashinish xromatografiyasi. Gel xromatografiyasi.
- 36-mavzu. Gaz va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi.

Organik kimyo fani bo'yicha:

- 1-mavzu. Organik kimyo predmeti. Organik birikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, kimyoviy bog'lar.

- 2-mavzu. Alifatik (to'yingan va to'yinmagan) uglevodorodlar.
- 3-mavzu. Aromatik birikmalar – benzol va uning gomologlari.
- 4-mavzu. Organik galogen birikmalar: nukleofil o'rin olish va eliminirlanish reaksiyalari.
- 5-mavzu. Gidroksil guruh saqlagan birikmalar – spirtlar, fenollar.
- 6-mavzu. Karbonil birikmalar - aldegid va ketonlar: nukleofil birikish va kondensatlanish reaksiyalari.
- 7-mavzu. Karbon kislotalar: nukleofil o'rin olish va radikal bo'yicha reaksiyalari.
- 8-mavzu. Alifatik va aromatik aminlarning tuzilishi, kislota-asosli xossalari.
- 9-mavzu. Diazo- va azobirikmalar.
- 10-mavzu. Oksi-, amino va fenolokislotalarning reaksiya qobiliyati.
- 11-mavzu. Oksokislotalarning reaksiya qobiliyati.
- 12-mavzu. Besh a'zoli bitta geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar.
- 13-mavzu. Besh a'zoli ikkita geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar.
- 14-mavzu. Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar.
- 15-mavzu. Ikkita azot tutgan olti a'zoli vakondensirlangan geterohalqali birikmalar.
- 16-mavzu. Uglevodlar: monosaxaridlar – tuzilishi, stereozomeriyasi, avtoomeriyasi, reaksiya qobiliyati.
- 17-mavzu. Uglevodlar: oligo- va polisaxaridlar.
- 18-mavzu. Lipidlar.

IV. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Kimyo fanlari bo'yicha amaliy mashg'ulot ko'zda tutilmagan.

IV.1. Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Laboratoriya mashg'ulotlari talabani fan bo'yicha olgan nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llashga imkon beradi. Laboratoriyada ishlash uchun talaba kimyoviy idish, asbob va uskunalardan foydalana bilishi, kimyoviy reagentlar va eritmalar bilan ishlash olishi, tarozidan foydalanishi, tez yonuvchan va zaharli moddalar foydalanish mahoratiga ega bo'lishi hamda zaruriy holatlarda texnika xavfsizligi choralarini yodda tutishi zarur. Oksidlar, tuz, asos va kislotalardan foydalanish qoidalarini bilish ham noorganik moddalar xossalari, olinish usullari yaxshi nazariy bilimga ega bo'lish mustaqil amaliy ishlar bajarish imkonini beradi.

V. Laboratoriya ishlarini taxminiy ro'yxati:

Noorganik kimyo fani bo'yicha:

1. Kimyoviy laboratoriyada ishlash qoidalari. Talabalarning noorganik kimyo fani bo'yicha bilim saviyasini aniqlash. Oksidlar, kislotalar, asoslar, tuzlar.
2. Nordon, asosli, qo'sh va kompleks tuzlar. Ularning olinishi, tuzilishi va eritmadagi holati.
3. Atom tuzilishi. Kimyoning asosiy qonunlari. Metallarning ekvivalentini aniqlash.
4. Kimyoviy bog'lanish va molekula tuzilishi. Gazlarning molekulyar massasini aniqlash.
5. Kuchli kislota va asoslarning neytrallanish reaksiyasi issiqligini kalorimetrik usulda aniqlash.
6. Natriy tiosulfatni sulfat kislota bilan ta'sirlanish reaksiyasi tezligini aniqlash. Nanozarrachalar olinishining kimyoviy usullari.
7. Kimyoviy muvozanatga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.
8. Oddiy qattiq moddalar, metallar va qotishmalarining tuzilishi. Ion birikmalarining tuzilishi.
9. Eritmalar kimyosi. Aniq konsentratsiyali (% , normal va molyar) eritmalar tayyorlash.
10. Eritmalarining fiziko-kimyoviy xossalari. Titrlash yo'li bilan kislota konsentratsiyasini aniqlash. Elektrolitlar eritmaları.
11. Tuzlar gidrolizi, gidroliz jarayonida akva kation va gidroksoanionlarning hosil bo'lishi. Bor, uglerod, azot, oltingugurt elementlarining kislotalari.
12. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Kimyoviy elementlarini ajratib olish.
13. Elektroliz. Latimerv-Frost potentsiallar diagrammasi. Potentsiallarni aniqlash.
14. Koordinatsion birikmalar kimyosi. Kompleks birikmalar. Ularning olinish reaksiyalari.
15. Kompleks birikmalarda kimyoviy bog'lanish tabiati. Komplekslarning reaksiyalari.
16. d-elementlar kompleks birikmalari va ularning eritmadagi holati.
17. Noorganik kimyoda fizik-kimyoviy usullar. Vodorod, gidridlar, suv va vodorod peroksid xossalari.

18. I guruh s-blok metallar. Ularning olinishi va xossalari.
19. 2 guruh s-blok metallari. Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari.
20. d-elementlar, xrom guruhi elementlari. Ularning birikmalari va xossalari.
21. Marganes guruhi elementlari. Marganes birikmalari va xossalari.
22. 8-10 guruh elementlari. Temir va uning birikmalari.
23. Kobalt va nikel. Ularning birikmalari va xossalari.
24. 11 guruh elementlari. Mis va uning birikmalari.
25. 12 guruh elementlari. Rux, kadmiy va simob birikmalari.
26. 13 guruh elementlari. Bor birikmalari va xossalari.
27. Alyuminiy, galliy, indiy birikmalari va xossalari.
28. 14 guruh elementlari. Uglerod birikmalari va xossalari.
29. Kremniy, uning birikmalari va xossalari.
30. Qalay, qo'rg'oshin birikmalari va xossalari.
31. 15- guruh elementlari (pniktogenlar), azot va uning birikmalari.
32. Fosfor birikmalari va xossalari.
33. Mishyak, surma, vismut ularning birikmalari va xossalari.
34. 16- guruh elementlari (xalkogenlar). Kislorod va oltingugurt. Ularning birikmalari va xossalari.
35. 17- guruh elementlari (galogenlar). Ftor, xlor birikmalari va xossalari.
36. Brom va yod birikmalari. Bionoorganik kimyo elementlari.

Fizik va kolloid kimyo fani bo'yicha:

1. Amaliy mashg'ulotlar olib borish tartibi, ishlarni rasmiylashtirish Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.
2. Kristallogidratning hosil bo'lish issiqligini aniqlash
3. Fazoviy muvozanat
4. Monobromkamfora salol sistemasining termik tahlili.
5. Kimyoviy termodinamika. Termokimyo. Seminar
6. Kriometrik usulda erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash.
7. Suv-efir sistemasida sirka kislotasining taqsimlanishini o'rganish.
8. Atsetatli bufer eritma pH qiymatini tashkil etuvchilar konsentratsiyalari nisbati va syultirishga bog'liqligini o'rganish.
9. Bufer sig'im va uni kislota va ishq'or bo'yicha aniq'lash
10. Temokimyo va eritmalar bo'limlaridan masalalar echish.
11. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.
12. Sirka kislotasining ionlanish darajasini va doimiysini konduktometrik usulda aniqlash.
13. Noma'lum konsentratsiyali kislota konsentratsiyasini konduktometrik titrlash usulida. aniqlash.
14. E.Yu.K. va elektrod jarayonlari.
15. Daniel elementining elektr yurituvchi kuchini o'lchash.
16. Eritma pHini potentsiometrik usulda aniqlash.
17. Potentsiometrik titrlash. Elektrokimyo bo'limlaridan masalalar echish.
18. Oksidlanish-qaytarilish potentsiallari. Redoks potentsial qiymatini o'lchash.
19. Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiyalar tezligi.
20. Vodorod yodidni vodorod peroksid bilan oksidlanish reaksiyasining tezlik konstantasini katalizator ishtirokida aniqlash.
21. Vodorod yodidni vodorod peroksid bilan oksidlanish reaksiyasining aktivlanish energiyasini aniqlash.
22. 22.Sathdagi hodisalar va adsorbtsiya .
23. 23.Aktivlangan ko'mir-sirka kislotasi sistemasi uchun Freyndlax tenglamasi konstantalarini aniqlash.
24. Izopentanolni suvli eritmasining sirt faoligini o'lchash.
25. Adsorbtsiya qiymatiga adsorbent solishtirma sathining ta'sirini o'rganish.
26. Dispers sistemalar. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ va kumush gidrozollarning olish.
27. Berlin lazuri zoli zarracha zaryad ishorasini aniqlash.
28. Zollarning koagulyatsiyasi. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zolining koagulyatsiyasiga ion valentligi ta'sirini va BaCl_2 eritmasi koagulyatsiya chegarasini aniqlash.
29. Kolloid himoya. Jelatinaning temir sonini aniqlash.
30. Zarracha o'lchamini turbodimetrik usulda aniqlash.
31. SAM ning mitsella hosil qilish kritik konsentratsiyasini aniqlash.
32. SAM solubilizatsiyalash xossasini o'rganish.

33. M/S tipidagi emulsiya olish vatipini aniqlash.
34. Surtmalarning reologik xossasini rotatsion viskozimetrda aniqlash.
35. Ko`pik dispers sistemasini olish va barqarorligini o`rganish.
36. Jelatina bo`kish larajasiga pH ta`sirini o`rganish va izoelektrik nuqtasini aniqlash

Analitik kimyo fani bo'yicha:

1. I gurux kationlari Na^+ , K^+ , NH_4^+ ni analitik reaksiyalari.
2. IIgurux Hg_2^{+2} , Pb^{+2} , Ag^+ kationlarini analitik reaksiyalari. Reaksiya sezgirligiga doir masalalar yechish.
3. III guruh Ba^{+2} , Ca^{+2} , Sr^{+2} kationlarini analitik reaksiyalari. Ion kuchi, eruvchanlikka doir masalalar yechish.
4. I-III guruh kationlari aralashmasining tahlili (birinchi mashg'ulot). Eruvchanlik ko'paytmasiga doir masalalar yechish.
5. I-IIIgurux kationlari aralashmasining tahlili (ikkinchi mashg'ulot).
6. IV- gurux kationlari Al^{+3} , Cr^{+3} , Zn^{+2} analitik reaksiyalari. Masalalar yechish.
7. V-gurux kationlari Mg^{2+} , Fe^{+3} , Bi^{+3} analitik reaksiyalari.
8. VI guruh Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} kationlarining analitik reaksiyalari.
9. IV-VI gurux kationlari aralashmasining tahlili (birinchi mashg'ulot). Eritma pH qiymatini xisoblashga va oksidlanish qaytarilish reaksiyalariga doir masalalar yechish. IV-VI guruh kationlar aralashmasining tahlili (ikkinchi mashulot).
- 10.
11. Kationlarni ajratish va ochishni ekstraksion usullari. Cho'ktirish va cho'qqi xromatografiyasi.
12. I-guruh anionlarini analitik reaksiyalari.
13. II- III gurux anionlarini analitik reaksiyalari. Kompleks birikmalariga doir masalalar yechish.
14. I-IIIgurux anionlari aralashmasi tahlili (birinchi mashg'ulot).
15. I-III gurux anionlari aralashmasini tahlili. (ikkinchi mashg'ulot).
16. Noma'lum tarkibli quruq tuz tahlili
17. Tortma tahlil. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi kristallizatsion suvini massa ulushini aniqlash. (birinchi mashg'ulot) Masalalar yechish.
18. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi kristallizatsion suvini massa ulushini aniqlash.(ikkinchi mashg'ulot). Talabalar mustaqil ishini baholash.
19. O'lchov kolbasini sig'imini tekshirish. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni standart eritmasini tayyorlash.
20. NaOH va H_2SO_4 ishchi eritmalarini tayyorlash va standartlash.
21. Nazorat eritma tarkibidagi H_2SO_4 va H_3BO_3 massalarini aniqlash. Masalalar yechish.
22. Quruq tuz tarkibidagi NH_4Cl massa ulushini aniqlash. Natijani ishonch chegarasini hisoblash.
23. Nazorat eritma tarkibidagi Na_2CO_3 va NaHCO_3 massasini aniqlash.
24. Permanganometriya. KMnO_4 eritmasini tayyorlash va standartlash.
25. Nazorat eritmalaridagi H_2O_2 massa ulushi va temir (II) massasini aniqlash.
26. Bromometriya. KBrO_3 eritmasini tayyorlash. Nazorat eritmasidagi natriy salitsilat massasini aniqlash.
27. Nitritometriya. NaNO_2 eritmasini tayyorlash. Nazorat eritmasidagi streptotsidni massasini aniqlash.
28. 2 – test. Argentometriya. Standart NaCl va titrant AgNO_3 , NH_4NCS eritmalarini tayyorlash va standartlash.
29. Yozma ish. Fol'gart usulida nazorat eritmasidagi KBr massasini aniqlash.
30. Kompleksonometriya. Standart $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ va ishchi eritma trilon B eritmasini tayyorlash, standartlash.
31. Suv qattiqligini va nazorat eritmasidagi Pb(II) massasini aniqlash.
32. Fotokolorimetriya. Nazorat eritmasidagi Cu (II) massasini aniqlash.
33. Spektrofotometriya. Preparatdagi rezortsinni massa ulushni aniqlash.
34. Fluorimetriya. Nazorat eritmasidagi H_2SO_4 massasini fluorestsent indikator ishtirokida alkalimetrik titrlash.

35. Potentsiometriya. Nazorat eritmasidagi H_2SO_4 massasini pH -metrik usulda titrlab aniqlash.
36. Nazorat eritmasidagi Na_2SO_4 massasini ion almashinish xromatografiyasi usulida aniqlash. Talabalar mustaqil ishini baholash.

Organik kimyo fani bo'yicha:

1. Organik kimyo laboratoriyasida ishini tashkil etish va ishlash qoidalari. Kimyoviy idishlar va asboblari. Organik birikmalarning element tahlili.
2. Organik birikmalarning tuzilishi, tuzilish va stereoizomeriyasi, nomenklaturasi.
3. Kimyoviy bog'lar, atomlarning o'zaro ta'siri. Organik birikmalarning molekulyar modellarini yasash.
4. Alkan va sikloalkanlar. Alkanlarning olinish usullari va xossalari.
5. Alken va alkadienlar. Etilenning olinishi va xossalari.
6. Alkinlar. Atsetilenning olinishi, xossalari, CH-kislotaligi.
7. Aromatik uglevodorodlar. Toluolning nitrolash, sulfolash, bromlash, oksidlanish reaksiyalari.
8. Alifatik va aromatik uglevodorodlar, ularning xossalari.
9. Organik galogen birikmalar. Etilxlorid, yodoform, xloroformlarning olinish usullari va xossalari.
10. Spirtlar va oddiy efirlar. Etil spirt, gliserin va dietil efirlarning xossalari.
11. Fenollar. Fenolning xossalari.
12. Oksobirikmalar. Aldegidlarning olinishi, oksidlanish reaksiyalari, xossalari.
13. Organik galogenidlar, spirtlar, oddiy efirlar, fenollar, oksobirikmalar.
14. Monokarbon kislotalar. Karbon kislotalarning olinishi, kislota tuzlarning hosil qilish.
15. Dikarbon kislotalar. Ftal anhidrid, fenolftalein, oksolat kislota tuzlarini hosil qilish.
16. Alifatik va aromatik aminlar. Aminlarning asosligi, anilinni xossalari.
17. Diazo-, azobirikmalar. Anilinni diazotirlash reaksiyasi, metilzarg'aldog'ini sintezlash.
18. Organik birikmalarda reaksiya turlari, ularning mexanizm.
19. Suyuq organik moddalarni tozalash va haqiqiylikini aniqlash usullari. Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash.
20. Qattiq organik moddalarni tozalash, haqiqiylikini aniqlash usullari. Benzoy kislotani suvdagi eritmasidan qayta kristallash
21. Oksikislotalar. Sut, vino, limon kislotalarning xossalari.
22. Fenolokislotalar. Salitsil kislotaning xossalari, aspirin va salolni sintezi, ularni aniqlash reaksiyalari.
23. Oksokislotalar. Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalari.
24. Aminokislotalar, kislota amidlari. Glikokol va mochevinalarning xossalari.
25. Geterofunksional kislotalar. Atsetilsalitsil kislotani (aspirin) sintezi.
26. Bir geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Furan, pirrol, furfurollarning olinishi, furfurollarning xossalari.
27. Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalari.
28. Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar. Piridin, xinolin va ularning xossalari.
29. Ikkita azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar. Barbiturat va siydik kislotalarning xossalari.
30. Geterohalqali birikmalar. 4-Nitrozoantipirinni sintezi.
31. Monosaxaridlar. Glyukozaning xossalari.
32. Disaxaridlar. Qaytaruvchan (laktoza) va qaytaruvchan emas (saxaroza) disaxaridlarning xossalari.
33. Polisaxaridlar. Kraxmal va sellyulozalarning xossalari.
34. Uglevodlar. Oq streptotsidning N-glikozidining sintezi.
35. Sovunlaydigan lipidlar. Yog'larning xossalari.
36. Sovunlanmaydigan lipidlar.

Laboratoriyamashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar, ko'rgazmali materiallar va axborotlar, multimedia, virtual laboratoriya qurilmalari yordamida o'tiladi.

VI. Kurs ishini tashkil etish

Kimyo fanlari bo'yicha **kurs ishlarini** amunaviy o'quv dasturida ko'zda tutilmagan.

VII.Tavsiya etiladigan mustaqil ta'lim mavzulari

Noorganik kimyo fani bo'yicha:

- 1.Kislotalar nomi, struktura formulasi, dissotsiylanish va mos oksidini ifodalovchi jadval tuzish.O'rta tuzlarning olinishi va xossalari.
- 2.IUYPAK tavsiya etgan davriy jadvalni o'rganish. Nordon, asosli va kompleks tuzlarning olinishi va xossalari.
- 3.s, p, d, f - elementlarning atom tuzilishidagi o'ziga xoslik. Gaz qonunlari, modda miqdori, ekvivalent massalarini aniqlash.
- 4.Kimyoviy bog'lanish va molekula tuzilishi. Molekular va atom massani aniqlash usullari.
5. Ichki energiya, entalpiya, entropiya. Gibbs energiyasi.
6. Kimyoviy reaksiyalar tezligi. Reaksiyalar tartibi va molekulayrligi. Oddiy va murakkab reaksiyalar.
- 7.Kimyoviy muvozanat va uni siljitish.
8. Kristall panjara turlari.Metallar va ion birikmalarining tuzilishi.
9. " Eritmalar" mavzusida masalalar ishlash .
10. Osmos. Raul qonunlari. Eritmalarining fizik-kimyoviy xossalari. Brensted nazariyasi. Luyis nazariyasi.Masalalar ishlash.
11. Gidroliz jarayonda akva kation va gidroksoanionlarning hosil bo'lishi.
12. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Kimyoviy elementlarini ajratib olish.Masalalar ishlash.
13. Elektroliz. LatimervFrostpotensiallar diogrammasi.
14. Kompleks birikmalar. Ularning olinish reaksiyalari.
15. Kompleks birikmalarda kimyoviy bog'lanish tabiati.Komplekslarning reaksiyalari.
- 16.Kompleks birikmalarining fazoviy tuzilishi. Kompleks birikmalaning eritmadagi holati.
- 17.Noorganik kimyoda fizik-kimyoviy usullar.
18. Ishqoriy metallar, olinishi va xossalari.
19. Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari.
- 20.Xrom, unung birikmalari va xossalari.
21. Marganes, uning birikmalari va xossalari.
22. Temir, birikmalariva xossalari.
23. Kobalt, nikel birikmalari va xossalari.
24. 11 guruh elementlari. Mis va uning birikmalari.
25. 12 guruh elementlari. Rux, kadmiy va simob birikmalari.
- 26.13 guruh elementlari.Bor birikmalari va xossalari.
27. Alyuminiy, galliy, indiy birikmalari va xossalari.
28. Uglerod birikmalari va xossalari.
29. Kremniy, uning birikmalari va xossalari.
30. Qalay, qo'rg'oshin birikmalari va xossalari.
- 31.Azot va uning birikmalari.
32. Fosfor birikmalari va xossalari.
33. Mishyak, surma, vismut ularning birikmalari va xossalari.
34. 16–guruh elementlari (xalkogenlar).
35. 17 guruh elementlari (galoganlar).
36. Brom va yod birikmalari. Bionoorganik kimyo.

Fizik va kolloid kimyo fani bo'yicha:

1. Issiqlik va ish; izotermik, izoxorik, izobarik jarayonlar. Termodinamikaning nolinch qonuni.
2. Jarayon issiqlik effektining haroratga bog'liqligi. Kirxgoff qonuni.
3. Termodinamik potentsiallar. Gibbs va Gelmgolts energiyalari. Kimyoviy potentsial Termodinamikaning III qonuni.
4. O`z-o`zidan boradigan jarayonlarda Gibbs va Gelmgolts energiyalarining o`zgarishi.
5. Bir komponentli sistemalar (oltingugurt) uchun holat diagrammasi.
6. Suyuqliklarni suyuqliklarda erishi. Pastki va yuqori kritik erish temperaturasi.
7. Bir-biri bilan aralashmaydigan suyuqliklar. Suv bug'i bilan haydash.
8. Elektrolit eritmalarining osmotik xossalari. Izotonik koeffitsient. Kuchli elektrolitlar uchun Debay va Xyukkel nazariyasi.

9. Ion atmosferasi haqida tushuncha. Ion aktivligi va uning konsentratsiyaga bog'liqligi. Ion kuchi.
10. Aktivlik koeffitsientini eritma ion kuchiga bog'liqligi.
11. Kimyo va biologiyada bufer sistemalarning ahamiyati.
12. Suvsiz eritmalarining elektr utkazuvchanligi. Ionlarning harakat tezligi va harakatchanligi.
13. Elektr o'tkazuvchanlikning ahamiyati.
14. Elektrodning sinflanishi. Ionoselektiv elektrodlar. Shisha elektrod.
15. Potentsiometrik titrlash. Bu usulning farmatsevtika amaliyotidagi ahamiyati.
16. Polyarografiya va uning farmatsiyadagi ahamiyati.
17. Organizmda moddalar almashinuvi ketma-ket reaksiyalar yigindisi ekanligi.
18. Fotokimyoviy reaksiyalar. Fotokimyoviy ekvivalentlar qonuni. Reaksiyaning kvant unumi.
19. Katalitik jarayonlar. Katalizator ta'siri mexanizmi.
20. Fermentativ катализ.
21. Sirt taranglik. Shishkovskiy tenglamasi'
22. Sirt aktivlik. Dyuklo-Traube qoidasi.
23. Adsorbtsiyaning molekulyar mexanizmi. Sathki qatlamda molekulyar orientatsiyasi. SAM molekulyar uzunligi va egallagan sathni hisoblash.
24. Ion almashinish adsorbtsiyasi. Ionitlar. Sinflanishi. Almashinish hajmi.
25. Dori moddalarni ajratib olish va tahlil qilishda xromatografiyaning qo'llanishi. Gel-filtratsiya.
26. Kolloid eritmalarining optik xossalari. Ultramikroskopiya va elektron mikroskopiya. Kolloid zarrachaning shakli, o'lchami va massasini o'lchash.
27. Kolloid eritmalarining elektrokinetik xossalari.
28. Dag'al dispers sistemalar. Kukunlar, aërozollar, ko'piklar.
29. Polimer zanjirining egiluvchanligi. Mexanik xossalari.
30. Polielektrolitlar. Poliamfolitlar. Izoelektrik nuqta va uni aniqlash.
31. Noelektrolit YuMB eritmalarining osmotik bosimi.
32. Donnanning membrana muvozanati.
33. Ivilanish. Iviqlanish tezligiga ta'sir qiluvchi omillar.
34. Iviqlar va gellarning tiksotropiyasi. Sinrezis.

Analitik kimyo fani bo'yicha:

1. Kationlarning vodorod sulfidli va ammiakfosfatli tasnifi.
2. Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ aralashmasining taxlil chizmasi va analitik reaksiyalari.
3. Faolikka doir доир masala.
4. IV guruh Sn^{+2} , Sn^{+4} , As^{+3} , As^{+5} kationlarining analitik reaksiyalari.
5. V guruh Sb^{+3} , Sb^{+5} kationlarining analitik reaksiyalari.
6. Sb^{+3} , Mg^{+2} , Mn^{+2} , Bi^{+3} aralashmasining taxlil chizmasi va analitik reaksiyalari.
7. Hidrolizlanuvchi tuzlar pH ni keltirib chiqarish.
8. Bi^{+3} , Cd^{+2} , Hg^{+2} , Cu^{+2} aralashmasining taxlil chizmasi va analitik reaksiyalari.
9. Xelat kompleks birikmalarining farmasevtik taxlilda qollanishi.
10. Bor va oltingugurt tutgan farmasevtik preparatlarni sifat taxlili.
11. Ekstraksiya tizimlarining tasnifi.
12. Ekstraksiya jarayonining farmasevtik taxlilda qollanishi .
13. Ekstraksiya doir masala.
14. $\text{K}_2\text{NH}_4\text{PO}_4$, KAlSO_4 , $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, CaCO_3 va boshqa quruqtuzlarning tizimli taxlil chizmasi va reaksiyalari.
15. Gravimetrik usulda preparat tarkibidagi magniy va bariy miqdorini aniqlash.
16. Gravimetrik usulda preparat tarkibidagi temir (II) miqdorini aniqlash.
17. Gravimetriyaga доир masala.
18. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi kristallashtirish suvni massa ulushini aniqlash.
19. Kislota-asos titrlash usulini qollanishi. Urotropin preparatni miqdoriy taxlili.
20. Kuchsiz asosni kuchli kislota bilan titrlash egriligini keltirib chiqarish va indikator tanlashni asoslash.
21. Indikator xatoliklariga доир masalalar.
22. Na_2CO_3 tarkibidagi NaOH niasidometrik ацидометрик usulida aniqlash.
23. Titrlashni oksidlanish-qaytarilish usulida indikator xatoligi.

24. Temir (II) eritmasini $K_2Cr_2O_7$ eritmasi bilan titrlash egriligini keltirib chiqarish va indikator tanlashni asoslash.
25. Iodometrik titrlash usulida $CuSO_4$, H_2O_2 formalin miqdorini taxlili.
26. Redoksimetriyaga doir masalalar.
27. Iodatometrik titrlash nimohiyati, qollanishi.
28. Cho'ktirish usulining geksasianofratometriya va sulfatometriya titrlash usullari.
29. Cho'ktirish va kompleksometriyaga doir masalalar.
30. Suvning Ca va Mg qattiqligini aniqlash.
31. Uskunaviy taxlilga doir test tuzish.
32. Emmission tahlil. Neflometriya, turbidimetriya.
33. Mass spektroskopiya, tuzilishi, qollanishi.
34. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, tuzilishi, qollanishi.
35. Atom fluoressent spektroskopiya.
36. YAMR spektroskopiya.

Organik kimyo fani bo'yicha:

1. Organik moddalarni tuzilishni aniqlash uchun fizikaviy usullari (IK-, PMR-spektroskopiya).
2. Organik reaksiyalarning turlari
3. Uglerod atomning sp^3 -, sp^2 -, sp -gibridlanishi. Organik birikmalarning tuzilish izomeriyasi
4. Alkan va sikloalkanlarning stereokimyosi
5. Alkenlarning stereokimyosi va E, Z- nomlash.
6. Alkinlarning oksidlanish, di- va trimerlanish reaksiyalari.
7. Tutashgan arenlar
8. Organik birikmalarning tuzilishi, uglevodorodlar
9. Organik galogen birikmalarning olinish usullari
10. Brensted –Louri kislota va asoslari. Oddiy efarlar.
11. Fenollarning olinish usullari. Pikrin kislota.
12. Aldegid va ketonlarning olinish usullari
13. Uglevodorodlarning funksional hosilalari (galogenuglevodorodlar, spirtlar, fenollar, oksobirikmalar)ning ayrim namoyondalari.
14. Karbon kislotalarning olinish usullari va tuzlarni hosil qilish reaksiyalari
15. Karbon kislotalar va ularni hosilalarning spektroskopiyasi
16. Aminlarning olinish usullari
17. Uglevodorodlarning funksional hosilalari (karbon kislotalar, aminlar, diazo- va azobirikmalar)ning ayrim namoyondalari.
18. Sulfanil kislota va sulfanilamid preparatlari.
19. Suyuq moddalarning tozalash usuli – ekstraksiya.
20. Qattiq organik moddalarning aniqlash usuli – xromatografiya.
21. Oksikislotalarning stereoizomeriyasi, olinish usullari.
22. Salitsil kislota, aspirin, fenilsalitsilat, fenol – bir-biridan farqlash reaksiyalari.
23. Atsetosirka efiri asosida sintezlar
24. Kislota amidlari.
25. Geterofunksional kislotalarning ayrim namoyondalari
26. Indol va uning hosilalari
27. Benzimidazol va uning hosilalari
28. Piran va pironlar.
29. Pteridinlarning hosilalari
30. Tibbiyotda dori vositasi sifatida ishlatiladigan besh va olti a'zoli geterohalqali birikmalarning xosilalari.
31. Monosaxaridlarning olinish usullari
32. Disaxaridlarning siklo-oksotautomeriyasi.
33. Geteropolisaxaridlar
34. Uglevodlarning ayrim namoyondalari.
35. Glikozidlarning olinish usullari, ularning gidrolizga munosabati.
36. Sovunlanadigan lipidlar

VIII. Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talabaning “Umumiy va noorganik kimyo” fanidan mustaqil ta’limni tashkil etishda kimyo fanining xususiyatlarini hisobga olib quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va baholanadi. Har bir semestr uchun mustaqil ta’limga 5 bal ajratilgan. Mustaqil ta’lim turlariga:

- 1) **mavzular bo’yicha konspekt (referat, taqdimot) tayyorlash.** Nazariy materialni puxta o’zlashtirishga qaratilgan bunday usul o’quv materialiga diqqatni ko’proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorlanishni osonlashtiradi, vaqtni tejaydi;
- 2) **o’qitish va nazorat qilishni avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash.** Talabalar ma’ruza va amaliy mashg’ulotlar davomida olgan bilimlarini o’zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko’rishlari uchun tavsiya etiladigan elektron manba’lar, innovation dars loyihasi namunalari, o’z-o’zini tekshirish uchun test topshiriqlari va h.k.
- 3) **fan bo’yicha qo’shimcha adabiyotlar bilan ishlash.** Mustaqil o’rganish uchun berilgan mavzular bo’yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashqari qo’shimcha o’quv, ilmiy adabiyotlaridan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy adabiyotlardan foydalanish rag’batlantiriladi;
- 4) **internet tarmog’idan foydalanish.** Fan mavzularini o’zlashtirish, kurs ishi, bitiruv malakaviy ishlarni yozishda mavzu bo’yicha internet manba’larni topish, ular bilan ishlash nazorat turlarining barchasida qo’shimcha reyting ballari bilan rag’batlantiriladi;
- 5) **mavzuga oid masalalar,** keys-stadilar va o’quv loyihalari ishlab chiqish va ishtirok etish, shunindex har bir mavzuga doir masalalar ishlash;
- 6) **amaliyot turlariga asosan material yig’ish,** amaliyotdagi mavjud muammolarning echimini topish, hisobotlar tayyorlash;
- 7) **Ilmiy seminar va anjumanlarga tezis** va maqola tayyorlash hamda ishtirok etish;
- 8) **Mavjud laboratoriya ishlarini takomillastirish** masofaviy (distansion) ta’lim asosida mashg’ulotlarni tashkil etish bo’yicha metodik ko’rsatmalar tayyorlash va h.k..

Uyga berilgan vazifalarni bajarish, yangi bilimlarni mustaqil o’rganish, kerakli ma’lumotlarni izlash va ularni topshirish yo’llarini aniqlash, internet tarmog’idan foydalanib ma’lumotlar to’plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy tugarak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib biror maqola (tezis) va ma’ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg’ulot olib boruvchi o’qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o’zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma’ruza olib boruvchi oqituvchi tomonidan har bir darsda amalga oshiriladi.

Mustaqil ishni tashkil etish bo’yicha uslubiy ko’rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to’plami ishlab chiqiladi. Unda talabalarga asosiy ma’ruza mavzulari bo’yicha amaliy topshiriq, keys stadilarning echilish uslubi va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.

IX. Asosiy va qo’shimcha o’quv adabiyotlar hamda axborot manba’lar

Asosiy adabiyotlar:

1. Shriver and Atkins, Inorganic Chemistry, Fifth Edition, 2010/ P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller and F.A. Armstrong, W.H. Freeman and Company, New York. 2010. P. 825.
2. Д.Шрайвер, П.Эткинс. Неорганическая химия. В 2-х т. Т 1/ Перевод с англ. М.Г.Розовой, С.Я. Истомина, М.Е.Тамм-Мир, 2004.-679 с.
3. Д.Шрайвер, П.Эткинс. Неорганическая химия. В 2-х т. Т 2/ Перевод с англ. А.И.Жирова, Д.О.Чаркина, С.Я. Истомина, М.Е.Тамм-Мир, 2004.-486 с.
4. H.R. To’xtayev, R.Aristanbekov, K.A. Cho’lponov, S.N. Aminov. Anorganik kimyo (“Farmasiya “-5720500- bakalavriyat ta’lim yo’nalishi uchun darslik/ O’zR Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligi.-T.”Nohsir”, 2011.520 b.
5. Umumiy va anorganik kimyodan amaliy mashg’ulotlar: farmatsevtika instituti talabalari uchun o’quv qo’llanmasi (Mualliflar S.N.Aminov, R.Aristanbekov, H.R. To’xtayev va boshq.; S.N.Aminov tahriri ostida). T., 2016.-512 b.
6. Olimov N.Q. Fizik va colloid kimyo, Darslik - Toshkent, Fan, 2006. - 324 b.
7. Aminov S.N., Popkov V.A., Qurbonova M.M., Fizik va colloid kimyodan amaliy mashg’ulotlar. O’quv qo’llanma - Toshkent, Fan, 2006. – 382 b.

8. Aminov S.N., Qurbonova M.M., Raxmatullaeva M.M. Fizik va kolloid kimyodan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma - Toshkent, Fan, 2011. – 193b.
9. D. H. Everett, F.R.S. Colloid science. Department of Physical Chemistry University of Bristol. ISBN 0-85186-443-0 © The Royal Society of Chemistry
10. Aminov S.N., Raxmatullaeva M.M. Fizik va kolloid kimyo – Ma'ruzalar matni multimediyasi. Toshkent, -2016 g.
11. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Darslik. Fan. T. 2008;2013. 1 -2 jild (lotinda).
12. Ю. Я. Харитонов «Аналитическая химия. Аналитика». I-II том. Москва «Высшая школа» 2003.
13. Fayzullaev O. «Analitik kimyo asoslari». Darslik. Yangi asr avlodi, 2006. – 2 nashri. – Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.
15. K
16. A.Каримов, Н.Чинибекова. «Практикум по органической химии». Ташкент, 2010.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 29 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 47 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамыз. “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 485 б.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сонли Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда
5. N. A. Parpiyev, N. Rahimov, A. G. Muftaxov. Anorganik kimyoning nazariy asoslari. T., "Ozbekiston", 2002.
6. N.A.Parpiyev, A.G.Muftaxov, N.R.Rahimov, Anorganik kimyo. "O'zbekiston", 2003.
7. Д.А.Князев. Неорганическая химия: учеб. Для ВУЗов /Д.А.Князев, С.Н.Смарыгин. -3-изд.испр.- М.:Дрофа, 2005.- С.591.
8. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник для ВУЗов/ Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берлянд и др.; под ред. Ю.А.Ершова- 4 изд.,-М.: Высш.шк.,2003.- 560 с. ил.
9. Ё.Я.Левитин, А.Н.Бризицкая, Р.И.Клюева Общая и неорганическая химия: Учебник для студентов фармац. ВУЗов и фармац. Фак. медВУЗов.Х.:Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002.- С. 536 .
10. H.R. To'xtaev, « Anorganik kimyo » ma'ruzalar matni, Toshkent.2018, 416 b.
11. Неорганическая химия: в 3 т./ под ред. Ю.Д.Третьякова.Т.2: Химия непереходных металлов.: учебник для студ. высш.учеб.заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов/.-М.Издательский центр»Академия».2004.-368 с.
12. Неорганическая химия: в 3 т./ под ред. Ю.Д.Третьякова.Т.3: Химия переходных металлов. Кн.2: учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов/.-М.Издательский центр» Академия». 2007.-400 с.
13. Неорганическая химия: в 3 т./ под ред. Ю.Д.Третьякова.Т.3: Химия переходных металлов. Кн.1: учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов/.-М.Издательский центр» Академия». 2007.-352 с.
14. Aminov S.N. Fizik va kolloid kimyodan elektron darslik. Toshkent, -2008 y.
15. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С. и др.Общая химия, М.: «Высшая школа» 2003.- 327с.
16. Ершов Ю.А. ва б. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. М., Высшая школа, 1993.
17. Практикум п физической и коллоидной химии / Е.В. Бугреева [и др.]: Высш. шк.,1990. -255 с.
18. Anorganik kimyodan amaliy mashg'ulotlar Toshkent. «Extremum-Press», 2013. -280 b.
18. Физическая и коллоидная химия: учеб. Пособие /Б.И. Кабачный [и др.]. -Харьков.: Изд-во НфаУ, 2007.-221 с.

37. Mirkomilova M. «Analitik kimyo». O'zbekiston, Toshkent. 2001.
38. Analitik kimyo" sanoat farmatsiya fakulteti 2 kurs talabalari uchun o'quv-uslubiy qo'llanma(rus va o'zbek tillarida),T.2011 y.
39. KristianG. Analiticheskayaximiya. Chast 1 ,2 pere.s angl. M. BINOM. 2009.
40. Отто М. Современные методы аналитической химии. I-II том. М. ТЕХНОСФЕРА 2008.
41. John McMurry. Organic Chemistry. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2016. – 1518 p.
42. Michael B. Smith. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure. – 7th ed. – Published by JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. – 2075 p.
43. Paula Yurkanis Bruice. Organic Chemistry. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.
44. Черных В.П., Зименковсикй Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. – Харьков, 2007. – 776 с.
45. Shernyukh V.P., Shemchuk L.A. Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for students of higher schools / edited by V.P.Chernyukh. – 4 ed., rev. and enl. – Kharkiv: NUPh; Original, 2011. – 440 p.
46. Черных В.П. и др. «Общий практикум по органической химии». Харьков, «Основа», 2002.
47. Черных В.П.«Лекции по органической химии», Харьков, «Золотые страницы», 2003.
48. Сборник тестов по органической химии по ред. В.П.Черных, Харьков, «Оригинал», 2003.

Internet saytlari:

1. [www. gov. uz.](http://www.gov.uz) - O'zbekiston Respublikasi hukumat portalı.
2. [www. lex.uz.](http://www.lex.uz) - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
3. [www. nuuz. uz.](http://www.nuuz.uz)
4. [www. natlib. uz.](http://www.natlib.uz)
5. [www. ziyo net. uz.](http://www.ziyo.net.uz)
6. [www.chemexpress.fatal.ru.](http://www.chemexpress.fatal.ru)
7. [E.mail.chem. folium.ru.](mailto:chem.folium.ru)
8. <http://www.orgchem.professorjournal.ru>
www.orgchem.ru
10. <http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem>
11. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/analyt/welcome.html>
12. <http://www.mma.ru/education/>

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi

Toshkent farmatsevtika instituti



ORGANIK KIMYO
FANINING ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta'lim sohasi: 510000 – Sog'liqni saqlash

Ta'lim yo'nalishi: 5510500 – Farmatsiya (turlari bo'yicha)

Umumiy o'quv soati: - 245 soat

Shu jumladan:

Ma'ruza - 36 soat (3 semestr - 18 soat, 4 semestr - 18 soat)

Laboratoriya mashg'ulotlari - 108 soat (3 semestr - 54 soat, 4 semestr - 54 soat)

Mustaqil ish: - 101 soat (3 semestr - 51 soat, 4 semestr - 50 soat)

Toshkent-2020

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi 2018 yil "02" 10 dagi 564-sonli buyrug'i bilan (buyruqning 4-ilovasi) tasdiqlangan "Organik kimyo" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Fanning ishchi o'quv dasturi Toshkent farmatsevtika instituti Markaziy uslubiy kengashining 2020 yil "4" 04 dagi 12-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:

A.Karimov Organik va biologik kimyo kafedrasini mudiri, kimyo fanlari doktori,
professor

N.K.Chinibekova Organik va biologik kimyo kafedrasini katta o'qituvchisi

Taqrizchilar:

X.R.To'xtayev Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasini professori, farmatsevtika
fanlari doktori

A.Abdushukurov O'zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti "Organik kimyo"
kafedrasini professori, kimyo fanlari doktori

Toshfarmi Farmatsiya
fakultet dekani:

2020 yil "30" 06



U.Usmonov

Organik va biologik
kimyo kafedrasini mudiri:

2020 yil "26" 06



A.Karimov

KIRISH

1. O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Organik kimyo fani oliy farmatsevtika ta'limi tizimidagi asosiy fanlardan biridir. Organik kimyo fani biologik kimyo, toksikologik kimyo, farmatsevtik kimyo, farmakologiya, farmakognoziya, farmatsevtik texnologiya kabi fanlarni o'rganish uchun zarur bo'lgan bilimlarni tashkil etadi.

Organik kimyo fanini o'rganishdan maqsad zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida dorishunoslik kimyoviy muammolarni xal hila oladigan mutaxassislar tayyorlashdir.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga qo'ydagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

- organik kimyo asoslari,
- organik moddalarning sinflari,
- ularning nomlanishi to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- moddalarning qaysi sinf organik birikmalarga mansub ekanligini ma'lum klassifikatsion belgilarni,
- molekulada reaksiya (kislotalik, asoslik, nukleofilik, elektrofillik) markazlarini,
- oldindan organik birikmalarni tuzilishi bo'yicha xususiyatlarini va ayrim holatlarda ularning reaksiya qobiliyatini, funksional guruhlarga xos bo'lgan reaksiyalarni **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- nomi bo'yicha formulalarni chiqarish,
- tuzilishi bilib nomlash,
- berilgan organik birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash,
- kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar asosida noma'lum organik birikmani tuzilishini aniqlashda optimal usulni tanlash yoki uni taqqoslash **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**.

Organik kimyo fanining boshqa fanlar bilan integratsiyasi:

Organik kimyo fanini mukammal o'zlashtirish uchun talabalar quyidagi fanlardan yetarli bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishlari kerak:

- noorganik kimyo;
- umumiy kimyo;
- fizika;
- matematika;
- analitik kimyo;
- fizik kimyo.

2. Ma'ruza mashg'ulotlari

1-Jadval

No	Ma'ruzalar mashg'ulotlari mavzulari	Dars soatlari xajmi
3 semestr		
1	Organik kimyo predmeti. Organik birikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, kimyoviy bog'lar	2
2	Alifatik (to'yingan va to'yinmagan) uglevodorodlar	2
3	Aromatik birikmalar – benzol va uning gomologlari	2
4	Organik galogen birikmalar: nukleofil o'rin olish va eliminirlanish reaksiyalari	2
5	Gidroksil guruh saqlagan birikmalar – spirtlar, fenollar	2
6	Karbonil birikmalar - aldegid va ketonlar: nukleofil birikish va kondensatlanish reaksiyalari	2
7	Karbon kislotalar: nukleofil o'rin olish va radikal bo'yicha reaksiyalari	2
8	Alifatik va aromatik aminlarning tuzilishi, kislota-asosli xossalari	2
9	Diazo- va azobirikmalar.	2
	Jami	18
4 semestr		
1	Oksi-, amino va fenolikislotalarning reaksiya qobiliyati.	2
2	Oksokislotalarning reaksiya qobiliyati.	2
3	Besh a'zoli bitta geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar	2
4	Besh a'zoli ikkita geteroatom tutgan geterohalqali birikmalar.	2

5	Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar	2
6	Ikkita azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar	2
7	Uglevodlar: monosaxaridlar – tuzilishi, stereoizomeriyasi va tautomeriyasi, reaksiya qobiliyati	2
8	Uglevodlar: oligo- va polisaxaridlar	2
9	Lipidlar	2
	Jami	18

Jami 36

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akademik guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3. Laboratoriya mashg'ulotlari

Darsni olib borish rejasi (xronoharita):

1. O'qituvchining mavzu bo'yicha kirish so'zi - 5 daqiqa;
 2. Talabalarining bilimini og'zaki usulda mavzuga tegishli savollar bilan tekshirish -40 daqiqa;
 3. Mavzuni tushuntirish: o'qituvchi talabalarining bergan javoblariga qarab, yo'l qo'yilgan xatoliklarni tuzatib, javoblarni umumlashtiradi - 10 daqiqa;
 4. Kundalik daftarni tekshirish: uyga berilgan mashqlarning, tajribalarning to'g'ri yozilganligiga ahamiyat beriladi - 10 daqiqa;
 5. Laboratoriya ishini bajarish: mavzuga tayyor, daftari to'g'ri yozilgan talabaga laboratoriya mashg'ulotini bajarish uchun ruxsat beriladi. O'qituvchi tomonidan texnologik jarayon nazorat qilib boriladi - 45 daqiqa;
 6. Bajarilgan ishni qabul qilish – 10 daqiqa.
- Jami: 120 daqiqa.

2- Jadval

№	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Dars soatlari xajmi
3 semestr		
1	Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash qoidalari. Kimyoviy idishlar va asboblari. Organik birikmalarning element tahlili.	3
2	Organik birikmalarning tuzilishi, tuzilish va stereoizomeriyasi, nomenklaturasi.	3
3	Kimyoviy bog'lar, atomlarning o'zaro ta'siri. Organik birikmalarning molekulyar modellarini yasash.	3
4	Alkan va sikloalkanlar. Alkanlarning olinish usullari va xossalari.	3
5	Alken va alkadienlar. Etilenning olinishi va xossalari.	3
6	Alkinlar. Atsetilenning olinishi, xossalari, CH-kislotaligi.	3
7	Aromatik uglevodorodlar. Toluolning nitrolash, sulfolash, bromlash, oksidlanish reaksiyalari.	3
8	Alifatik va aromatik uglevodorodlar, ularning xossalari.	3
9	Organik galogen birikmalar. Etilxlorid, yodoform, xloroformlarning olinish usullari va xossalari.	3
10	Spirtlar va oddiy efirlar. Etil spirt, gliserin va dietil efirlarning xossalari.	3
11	Fenollar. Fenolning xossalari.	3
12	Oksobirikmalar. Aldegidlarning olinishi, oksidlanish reaksiyalari, xossalari.	3
13	Organik galogenidlar, spirtlar, oddiy efirlar, fenollar, oksobirikmalar.	3
14	Monokarbon kislotalar. Karbon kislotalarning olinishi, kislota tuzlarning hosil qilish.	3
15	Dikarbon kislotalar. Ftal anhidrid, fenoltalein, oksolat kislota tuzlarini hosil qilish.	3
16	Alifatik va aromatik aminlar. Aminlarning asosligi, anilinni xossalari.	3
17	Diazo-, azobirikmalar. Anilinni diazotirlash reaksiyasi, metilzarg'aldog'ini sintezlash.	3
18	Organik birikmalarda reaksiya turlari, ularning mexanizmi.	3
	Jami	54
4 semestr		
1	Suyuq organik moddalarni tozalash va haqiqiyligini aniqlash usullari. Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash.	3

2	Qattiq organik moddalarni tozalash, haqiqiyligini aniqlash usullari. Benzoy kislotani suvdagi eritmasidan qayta kristallash	3
3	Oksikislotalar. Sut, vino, limon kislotalarning xossalari.	3
4	Fenolokislotalar. Salitsil kislotalarning xossalari, aspirin va salolni sintezi, ularni aniqlash reaksiyalari.	3
5	Oksokislotalar. Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalari.	3
6	Aminokislotalar, kislota amidlari. Glikokol va mochevinalarning xossalari.	3
7	Geterofunksional kislotalar. Atsetilsalitsil kislotani (aspirin) sintezi.	3
8	Bir geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Furan, pirrol, furfurollarning olinishi, furfurollarning xossalari.	3
9	Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalari.	3
10	Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar. Piridin, xinolin va ularning xossalari.	3
11	Ikki azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar. Barbiturat va siydik kislotalarning xossalari.	3
12	Geterohalqali birikmalar. 4-Nitrozoantipirinni sintezi.	3
13	Monosaxaridlar. Glyukozaning xossalari.	3
14	Disaxaridlar. Qaytaruvchan (laktoza) va qaytaruvchan emas (saxaroza) disaxaridlarning xossalari.	3
15	Polisaxaridlar. Kraxmal va sellyulozalarning xossalari.	3
16	Uglevodlar. Oq streptotsidning N-glikozidining sintezi.	3
17	Sovunlaydigan lipidlar. Yog'larning xossalari.	3
18	Sovunlanmaydigan lipidlar.	3
Jami		54

Jami 108

Laboratoriya mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar, ko'rgazmali materiallar va axborotlar, multimedia, virtual laboratoriya qurilmalari yordamida o'tiladi.

4. Talabalarni laboratoriya mashg'ulotlarda olinadigan amaliy ko'nikmalari

3- Jadval

№	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Amaliy ko'nikmalar
3 semestr		
1	Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash qoidalari. Kimyoviy idishlar va asboblari. Organik birikmalarning element tahlili.	Organik birikmalarning o'ziga xos xossalari va ularning tarkibiga kiruvchi asosiy elementlarni aniqlash usullari haqida bilimlarni shakllantirish. Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash tartib qoidalari bilan tanishish; kimyo laboratoriyasida texnika havfsizligi bo'yicha umumiy qoidalarni va birinchi yordam ko'rsatish choralarni taqrorlash; organik birikmalar tarkibini aniqlashning asosiy usullarni bilish.
2	Organik birikmalarning tuzilishi, tuzilish va stereoizomeriyasi, nomenklaturasi.	Organik birikmalarning turkumlanishidagi asosiy belgilar, organik birikmalarning tuzilish va fazoviy izomeriyasi, nomlanishi haqida bilimlarni shakllantirish. Berilgan organik moddani organik birikmalarning aniq sinfiga kirita olish; organik birikmaning turkumlashning asosiy belgilarni bilish; izomeriya turlarini (tuzilish, fazoviy); organik birikmalarning tuzilish va fazoviy izomerlarini perspektiv formulalar orqali ifodalash; birikmani IYUPAK nomenklaturasi (xalqaro o'rinbosarli, radikal-funksional va ratsional nomenklaturalar) bo'yicha nomlash; organik birikmalarning nomiga ko'ra tuzilish formulasini yoza olish va tuzilish formulasiga ko'ra nomlash.
3	Kimyoviy bog'lar, atomlarning o'zaro ta'siri. Organik	Kimyoviy bog'larning turlari va tuzilishi haqidagi bilimlarni chuqurlashtirish, ularda molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siridan kelib chiqadigan elektron effektlar haqida bilimlarni

	birikmalarning molekulyar modellarini yasash.	shakllantirish. Organik birikma molekulasiidagi kimyoviy bog'larning turlarini (kovalent, ion, vodorod, semipolyar bog'lar), kovalent bog'larning (y-, p-) turlari va ularni grafik ifodalash; organik birikmalar molekulasiidagi ta'sirlashuv turlarini (ρ, π ; π, π -), o'rinbosarning xarakterini (elektronodonor va elektronoakseptor) aniqlay olish; o'rinbosarlarning elektron effektlarini ajrata olish.
4	Alkan va sikloalkanlar. Alkanlarning olinish usullari va xossalari.	Alkan va sikloalkanlarning reaksiyon qobiliyati ularning tuzilishiga bog'liqlik haqida bilimlarni shakllantirish. Alkanlarning sistematik va ratsional nomenklaturalar bo'yicha nomlashi; alkan va sikloalkanlarni izomeriya turlarini (tuzilish, fazoviy) bilish; alkan va sikloalkanlarning olinish usullarini, kimyoviy xossalari; tetragonal uglerod atomi bilan boradigan radikal o'rin olish (S_R) reaksiya mexanizmini bilish.
5	Alken va alkadienlar. Etilenning olinishi va xossalari.	Alken, alkadienlarning reaksiyon qobiliyati ulardagi bog'larining elektron tuzilishiga bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Alken va alkadienlarning xos izomeriya turlarini, nomlanishni, eng muhim olinish usullarini, elektrofil birikish reaksiyalarni, ularning mexanizmini o'rganish.
6	Alkinlar. Atsetilenning olinishi, xossalari, CH-kislotaligi.	Uch bog' tutgan alkinlarning reaksiyon qobiliyati ulardagi bog'larning elektron fazoviy tuzilishiga bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Alkinlarning elektrofil birikish reaksiyalari tenglamalarini yoza olish, reaksiya mexanizmini tushuntirish; alkinlarning CH-kislotaligini izohlash; alkinlarning olish uchun amalga oshiriladigan kimyoviy o'zgarishlar reaksiya tenglamalarini tuzish.
7	Aromatik uglevodorodlar. Toluolning nitrolash, sulfolash, bromlash, oksidlanish reaksiyalari.	Aromatik uglevodorodlarning reaksiyon qobiliyati ularda boradigan elektrofil o'rin olish reaksiyalari o'rinbosarlarning elektron effektlariga bog'liqligi xamda ularning aromatikligi, aromatiklik mezonlari haqida bilimlarni shakllantirish. Aromatiklik mezonlari va Xyukkel qoidasini tushuntiraolish; arenlarning elektrofil o'rin olish reaksiya tenglamalarini yozish, mexanizmini tushuntirish; elektrofil o'rin olish reaksiyalarining borishiga o'rinbosarning ta'sirini o'rganish.
8	Alifatik va aromatik uglevodorodlar, ularning xossalari.	To'yingan, to'yinmagan uglevodorodlar, arenlar reaksiyon qobiliyatining ularning elektron, fazoviy tuzilish bilan bog'liqligi haqidagi bilimlarni mustahkamlash, uglevodorodlardagi radikal o'rin olish (S_R), elektrofil birikish (A_E) mexanizmlari haqida aniq tasavvurlar hosil qilish.
9	Organik galogen birikmalar. Etilxlorid, yodoform, xloroformlarning olinish usullari va xossalari.	Uglevodorodlarning galogen hosilalarini reaksiyon qobiliyati ularning tuzilishiga bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Galogenuglevodorodlar-ning olinish usullarini, ularning o'rin olish reaksiyalarni, elimirlanish reaksiyalarni o'rganish; monomolekulyar va biomolekulyar o'rin olish, ajralish reaksiya mexanizmlarni tushuntirish; galogenuglevodorodlarning reaksiyon qobiliyatini oldindan bashorat qilish.
10	Spirtlar va oddiy efirlar. Etil spirt, gliserin va dietil efirlarning xossalari.	Bir va ko'p atomli spirtlarning kislota-asosli xossalari, ularning reaksiyon qobiliyati haqida bilimlarni shakllantirish. Kislota-asos xossalari haqidagi Brensted va Lyuis nazariyalarning asosiy qoidalarini tushuntirish; birikmalarni kislota-asosligi jixatdan taqqoslash; spirtlarning olinish usullarini – reaksiya tenglamalari orqali ifodalash; spirtlarning va oddiy efirlarning umumiy va farqli xossalarni o'rganish.
11	Fenollar. Fenolning xossalari.	Fenollarning reaksiyon qobiliyati ularda boradigan elektrofil o'rin olish reaksiyalari o'rinbosarlarning elektron effektlariga bog'liqligi xamda ularning aromatikligi, aromatiklik mezonlari

		haqida bilimlar shakllantirish. Fenollarning olinish usullarini – reaksiya tenglamalari orqali ifodalash; fenollarning umumiy va farqli xossalarni o'rganish.
12	Oksobirikmalar. Aldegidlarning olinishi, oksidlanish reaksiyalari, xossalari.	Oksobirikmalarining reaksiya qobiliyati ularda boradigan birikish reaksiyalari haqida bilimlar shakllantirish. Aldegid va ketonlarning olinishi usullarini va ularni reaksiya tenglamalari bilan ifodalash; oksobirikmalarining nukleofil birikish reaksiyalrini, reaksiya mexanizmini tushuntirish; nukleofil birikish reaksiyalarida aldegid va ketonlarning reaksiya qobiliyatini taqqoslay olish; kondensatsiya reaksiyalari, polimerlanish, oksidlanish reaksiyalari, ularni ifodalash; aldegid va ketonlarning reaksiya qobiliyatini taqqoslash (o'xshash va farqli reaksiyalari).
13	Organik galogenidlar, spirtlar, oddiy efirlar, fenollar, oksobirikmalar.	Uglevodorodlarning galogen hosilalari, bir va ko'p atomli spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, oksobirikmalar haqidagi bilimlarni mustahkamlash, uglevodorodlarning nukleofil o'rin olish (S_N), ajralish reaksiya mexanizmlari haqida aniq tasavvurlar hosil qilish.
14	Monokarbon kislotalar. Karbon kislotalarning olinishi, kislota tuzlarning hosil qilish.	Monokarbon kislotalarning kimyoviy xossalari, ularning tuzilishiga bog'liqligi haqida qonuniyatlar, xususiyatlari haqida bilimlarni shakllantirish. Monokarbon kislotalarning olinishi usullarini reaksiya tenglamalari bilan ifodalash; nukleofil o'rin olish reaksiya mexanizmini o'zlashtirish; reaksiya qobiliyatini uning tuzilishiga bog'liqligini tushunish; monokarbon kislotalarga xos bo'lgan xususiy sifat reaksiyalarini o'tkazish; karbon kislota xossalari haqida bilimlarni dorivor moddalar bilan taqqoslash, ularni saqlash, mos kelishini aniqlash.
15	Dikarbon kislotalar. Ftal angidrid, fenoltalein, oksolat kislota tuzlarini hosil qilish.	Dikarbon kislotalarning kimyoviy xossalari ularning tuzilishiga bog'liqligi haqida qonuniyatlar, xususiyatlari haqida bilimlarni shakllantirish. Dikarbon kislotalarning olinishi usullarini reaksiya tenglamalari bilan ifodalash; nukleofil o'rin olish reaksiya mexanizmini o'zlashtirish; reaksiya qobiliyatini uning tuzilishiga bog'liqligini tushunish; dikarbon kislotalarga xos bo'lgan xususiy sifat reaksiyalarini o'tkazish; dikarbon kislota xossalari haqida bilimlarni dorivor moddalar bilan taqqoslash.
16	Alifatik va aromatik aminlar. Aminlarning asosligi, anilinni xossalari.	Aminlarning asosli va nukleofil xossalari, aminoguruh va u bilan bog'langan radikalning o'zaro ta'siri haqida bilimlarni shakllantirish. Aminlarni nomlash; alifatik aminlarning asos va nukleofil xossalarini taqqoslash; aminlarning kimyoviy xossalarini radikalning xarakteriga va aminlarning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchiligiga bog'liq holda ko'rib chiqish; birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminoguruhlariga o'ziga xos bo'lgan sifat reaksiyalarini o'tkazish.
17	Diazo-, azobirikmalar. Anilinni diazotirlash reaksiyasi, metilzarg'aldog'ini sintezlash.	Diazo- va azobirikmalarining tuzilishi, bu birikmalar eng faol birikmalar ekanligi va ularning amaliy ahamiyati haqida bilimlarni shakllantirish. Diazo-, azobirikmalarining tuzilishini yozish va nomlash; diazobirikma, azobirikmalarining olinish usullarini reaksiya tenglamalari bilan ifodalash; diazoniya tuzlarining kimyoviy xossalarini (azot ajralmasdan boradigan reaksiyalar va azot ajralishi bilan boradigan reaksiyalar), diazotirlash va azobirikish reaksiyalarini o'tkazish; azobo'yoqlarning qo'llanishini o'rganish.
18	Organik birikmalarda reaksiya turlari, ularning mexanizm.	Organik birikmalarda reaksiya turlari va ularning mexanizmlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.

4 semestr		
1	Suyuq organik moddalarni tozalash va haqiqiylikini aniqlash usullari. Texnik xloroformni oddiy haydash usuli bilan tozalash.	Suyuq organik moddalarni ajratish, tozalash usullari haqida bilimlarni shakllantirish. Xloroform, benzol, ksilol – organik moddalarni oddiy haydash usuli bilan tozalash va haqiqiylikini aniqlash.
2	Qattiq organik moddalarni tozalash, haqiqiylikini aniqlash usullari. Benzoy kislotani suvdagi eritmasidan qayta kristallash	Qattiq organik moddalarni ajratish, tozalash usullari haqida bilimlarni shakllantirish. Benzoy kislotani suvdagi eritmasidan qayta kristallash, antraxinon sublimatlanish usullari bilan tozalash va haqiqiylikini aniqlash.
3	Oksikislotalar. Sut, vino, limon kislotalarining xossalari.	Tarkibida -OH, -COOH guruhlar saqlagan alifatik geterofunksional birikmalar (oksikislotalar) bilan tanishish, ularning reaksiyon qobiliyati haqida bilimlarni shakllantirish.
4	Fenolokislotalar. Salitsil kislotaning xossalari, aspirin va salolni sintezi, ularni aniqlash reaksiyalari.	Fenolokislotalarining kislota-asosli xossalari, ularning reaksiyon qobiliyati haqida bilimlarni shakllantirish. Salitsil kislotaning xossalarni, salitsil kislotadan olingan dori moddalarnining (aspirin, salol) aniqlash reaksiyalarni o'rganish.
5	Oksokislotalar. Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalari.	Oksokislotalarining reaksiyon qobiliyati ularning tuzilishiga bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Atsetosirka efirining tuzilishini aniqlash reaksiyalarni, atsetosirka efir asosida kislotalar, ketonlarni sintezlashni o'rganish.
6	Aminokislotalar, kislota amidlari. Glikokol va mochevinalarning xossalari.	Aminokislotalarining kimyoviy xossalari, ularning tuzilishiga bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Glikokol va mochevinalarning xossalarni, 6-alaninning amfoter xossasini, aminokislotalarining sifat reaksiyalarni o'rganish.
7	Geterofunksional kislotalar. Atsetilsalitsil kislotani (aspirin) sintezi.	Geterofunksional kislotalarining reaksiyon qobiliyati haqidagi mustahkamlash. Atsetilsalitsil kislotaning sintezi misolida atsillash reaksiya turlari, mexanizmlari haqidagi bilimlarni shakllantirish.
8	Bir geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Furan, pirrol, furfurollarning olinishi, furfurollarning xossalari.	Besh a'zoli bir geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalarining nomlanishi, elektron tuzilishi, kimyoviy xossalarni tuzilishiga uzviy bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Furan, pirrol, furfurollarning olinishni va ularning tuzilishini aniqlash reaksiyalarni o'rganish.
9	Ikki geteroatom saqlagan besh a'zoli geterohalqali birikmalar. Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalari.	Besh a'zoli ikkita geteroatom saqlagan geterohalqali birikmalarining nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishtirish, kimyoviy xossalarni, tuzilishiga uzviy bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Antipirin, amidopirin, analginlarga sifat reaksiyalarni o'rganish.
10	Bitta azot tutgan olti a'zoli geterohalqali birikmalar. Piridin, xinolin va ularning xossalari.	Olti a'zoli bitta azot saqlagan geterohalqali birikmalarining nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishtirish, kimyoviy xossalarni, tuzilishiga bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Piridin, xinolinlarning xossalarni o'rganish.
11	Ikki azot tutgan olti a'zoli va kondensirlangan geterohalqali birikmalar. Barbiturat va siydik kislotalarining xossalari.	Olti a'zoli ikkita azot saqlagan va kondensirlangan geterohalqali birikmalarining nomlanishi, elektron tuzilishi bilan tanishish, kimyoviy xossalarni tuzilishiga uzviy bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Barbiturat va siydik kislotalarining xossalarni, sifat reaksiyalarni o'rganish.
12	Geterohalqali birikmalar. 4-Nitrozoantipirinni sintezi.	Geterohalqali birikmalar haqidagi bilimlarni mustahkamlash. 4-nitrozoantipirin sintezi misolida nitrozirlash reaksiya mexanizmi haqida bilimlarni shakllantirish.
13	Monosaxaridlar. Glyukoza ning xossalari.	Monosaxaridlarning nomlanishi, elektron tuzilishi, stereoizomeriyasi, siklo-oksotautomeriyasi bilan tanishish, ularning kimyoviy xossalari haqida bilimlarni shakllantirish. Glyukoza, fruktozalarning xossalarni va ularning sifat reaksiyalarni o'rganish.

14	Disaxaridlar. Qaytaruvchan (laktoza) va qaytaruvchan emas (saxaroza) disaxaridlarning xossalari.	Qaytaruvchan va qaytaruvchan bo'lmagan disaxaridlarning nomlanishi, tuzilishi, siklo-oksotautomeriyasi bilan tanishtish, ularning kimyoviy xossalari haqida bilimlarni shakllantirish. Disaxaridlarning xossalarni, ularning sifat reaksiyalarni o'rganish.
15	Polisaxaridlar. Kraxmal va sellyulozalarning xossalari.	Polisaxaridlarning nomlanishi, tuzilishi bilan tanishish, kimyoviy xossalarni tuzilishiga uzviy bog'liqligi haqida bilimlarni shakllantirish. Kraxmal va sellyulozalarning xossalarni, ularning sifat reaksiyalarni o'rganish.
16	Uglevodlar. Oq streptotsidning N-glikozidining sintezi.	Uglevodlarning reaksiya qobiliyati haqidagi talabalarning bilimni aniqlash. Glikozidlarning olinish usullari, reaksiya qobiliyati haqidagi bilimlarni mustahkamlash.
17	Sovunlaydigan lipidlar. Yog'larning xossalari.	Sovunlanadigan lipidlarning turkumlanishi, nomlanishi, tuzilishi bilan tanishish, ularning kimyoviy xossalari haqida bilimlarni shakllantirish. Yog'larning xossalarni o'rganish.
18	Sovunlanmaydigan lipidlar.	Sovunlanmaydigan lipidlarning turkumlanishi, nomlanishi, tuzilishi bilan tanishtiriladi, ularning kimyoviy xossalari haqida bilimlarni shakllantirish. Terpenlarning xossalarni o'rganish.

5. Mustaqil ta'lim

4-Jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari xajmi
3 semestr		
1	Organik moddalarni tuzilishni aniqlash uchun fizikoviy usullari (IK-, PMR-spektroskopiya).	2
2	Uglerod atomning sp^3 -, sp^2 -, sp -gibridlanishi. Organik birikmalarning tuzilish izomeriyasi	2
3	Organik reaksiyalarning turlari. Organik moddalarda elektronodonor va elektronoakseptor o'rinbosarlarni aniqlash.	2
4	Alkan va sikloalkanlarning olinish usullari. Bisiklik va polisiklik alkanlar.	2
5	Alkadienlar – turkumlanishi, olinishi, reaksiyaga kirish qobiliyati. Tibbiy va sintetik kauchuklar.	2
6	Alkinlarning olinish usullari, ularning di- va trimerlanish reaksiyalari.	2
7	Tutashgan arenlar.	2
8	Organik birikmalarning tuzilishi va kondensirlangan arenlar.	7
9	Organik galogen birikmalarning olinish usullari	2
10	Brensted –Louri kislota va asoslari. Oddiy efirlar.	2
11	Bir va ikki atomli fenollarning olinish usullari. Pikrin kislota.	2
12	Aldegid va ketonlarning olinish usullari. To'yinmagan aldegidlar. Xinonlar.	2
13	Uglevodorodlarning funksional hosilalari (galogenuglevodorodlar, spirtlar, fenollar, oksobirikmalar)ning ayrim namayondalari.	7
14	Bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar.	2
15	Ikki asosli karbon kislotalarning olinish usullari. Ftal kislota va uning hosilalari - ftal anhidrid, ftalimid.	2
16	Aminlarning olinish usullari. Diaminlar – putresin, kadaverin. Azobo'yoqlar.	2
17	Uglevodorodlarning funksional hosilalari – karbon kislotalar, aminlar, diazo-va azobirikmalari.	7
18	Sulfanil kislota va sulfanilamid preparatlari.	2
Jami		51

	4 semestr	
1	Suyuq va qattiq organik moddalarning tozalash usullari – ekstraksiya, xromatografiya.	2
2	Oksikislotalarning stereoizomeriyasi, olinish usullari.	2
3	Salitsil kislota, aspirin, fenilsalitsilat, fenol – bir-biridan farqlash reaksiyalari.	2
4	Oksokislotalarning izomeriyasi, nomenklaturasi. Atsetosirka efiri asosida sintezlar.	2
5	Aminokislotalarning stereoizomeriyasi, olinish usullari. Kislota amidlari va ureidlari.	2
6	Aromatik uglevodorodlarda, fenollarda, aminlarda, geterofunksional kislotalarda atsillash reaksiyalari.	2
7	Geterofunksional birikmalar.	7
8	Indol va uning xosilalari.	2
9	Pirazolon-5 va uning xosilalari: antipirin, analgin, amidopirin. Benzimidazol.	2
10	Olti a’zoli bitta geteroatom tutgan geterohalqali birikmalarning olinish usullari. Piridin-N-oksidi.	2
11	Barbitur kislota va uning asosida olingan dori vositalari.	2
12	Tibbiyotda dori vositasi sifatida ishlatiladigan besh va olti a’zoli geterohalqali birikmalarning xosilalari.	7
13	Monosaxaridlarning olinish usullari.	2
14	Disaxaridlarning siklo-oksotautomeriyasi.	2
15	Geteropolisaxaridlar - gialuron kislota, geparin, xondroitinsulfatlar.	2
16	Uglevodlar.	6
17	Glikozidlarning olinish usullari, ularning gidrolizga munosabati.	2
18	Steroidlar.	2
	Jami	50
	Jami	101

Organik kimyo fanini o’rganishda talabalarga quyidagi mustaqil ishini bajarish usullari tavsiya etiladi:

- mustaqil ishga ajratilgan mavzular, bo’limlar bo’yicha konspektlar yozish;
- individual uy vazifalarni bajarish;
- ilmiy adabiyotlar va internet saytlaridan olingan ma’lumotlar asosida referatlar yozish;
- slaydlarni rasmiylashtirish;
- muammoli masalalar va testlar tuzish;
- “Power Point” bo’yicha taqdimotlar va multimedialarni tayyorlash.

6. Fan bo’yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezon

Ushbu mezon O’zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan 2018 yil 26 sentyabrda ro’yxatdan o’tkazilgan (ro’yxat raqami - 3069) hamda Sog’liqni saqlash vazirligi fan va tibbiy ta’lim Bosh boshqarmasining 2018 yil 5 dekabrda “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to’g’risidagi nizom” ga ko’ra Toshkent farmatsevtika instituti yo’riqnomasi asosida ishlab chiqildi.

1-§. Nazorat turlari

1. **Talabalar bilimni** nazorat qilish joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlarini o’tkazish orqali amalga oshiriladi.

2. Joriy nazorat semestr davomida ishchi o’quv dasturda keltirilgan mavzular bo’yicha talabaning bilim va amaliy ko’nikmalarini baholash maqsadida o’quv mashg’ulotlari davomida

o'tkaziladi.

3. Joriy nazorat turi har bir fan bo'yicha fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda semestr davomida 1 dan 18 martagacha o'tkazilishi mumkin (semestr boshida 1 dars baholanmaydi).

4. Oraliq nazorat semestr davomida ishchi o'quv dasturining tegishli bo'limi tugagandan keyin talabaning bilim va amaliy ko'nikmalarini baholash maqsadida o'quv mashg'ulotlari davomida o'tkaziladi.

5. Oraliq nazorat turi har bir fan bo'yicha fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda 2 martagacha o'tkazilishi mumkin.

6. Oraliq nazorat turini o'tkazish shakli va muddati fanning xususiyati va fanga ajratilgan soatlardan kelib chiqib tegishli kafedra tomonidan belgilanadi va o'quv-uslubiy bo'lim yoki fakultet dekanati tomonidan tasdiqlanadi.

7. Semestr davomida haftasiga 4 akademik soat (72 soat)dan kam bo'lgan fanlar bo'yicha oraliq nazorat turi o'tkazilmaydi.

8. Talabaning amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlari va mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishi, shuningdek uning ushbu mashg'ulotlardagi faolligi fan o'qituvchisi tomonidan baholab boriladi. Baholash mazkur Yo'riqnomaning 17-bandida nazarda tutilgan mezonlar asosida amalga oshiriladi.

9. Yakuniy nazorat fan yakunida tegishli fan bo'yicha talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasini aniklash maqsadida o'tkaziladi.

10. Yakuniy nazorat turini o'tkazish shaklini institutning Markaziy uslubiy kengashi belgilaydi va ta'lim yo'nalishi ishchi o'quv rejasida qayd etiladi hamda rektor tomonidan tasdiqlanadi.

11. Yakuniy nazorat turi o'quv-uslubiy bo'lim yoki fakultet dekanati tomonidan ishlab chiqiladigan hamda o'quv va tarbiyaviy ishlari bo'yicha prorektor tasdiqlaydigan yakuniy nazorat turlarini o'tkazish jadvaliga muvofiq o'tkaziladi.

12. Oraliq va yakuniy nazorat turlari ob'ektiv tizimlashtirilgan klinik sinov yoki ob'ektiv tizimlashtirilgan imtihon shakllarida o'tkazilishi mumkin.

2-§. Talabalar bilimni baholash mezonlari

Talabalarining bilimni quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

№	Baho	Talabaning bilim darajasi
1.	5 (a'lo)	talaba mustaqil xulosa va qaror qabul kiladi, ijodiy fikrlay oladi. mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda baholanadi.
2.	4 (yaxshi)	talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda baholanadi.
3.	3 (qoniqarli)	talaba olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda baholanadi.
4.	2 (qoniqarsiz)	talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda baholanadi.

Talabalar bilimni baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi.

13. Oraliq va yakuniy nazorat turlarini o'tkazish, shuningdek talabalarining bilimni baholash tegishli kafedra mudiri tomonidan tashkil etiladigan komissiya tomonidan amalga oshiriladi;

- komissiya tarkibi tegishli fan professor-o'qituvchilari va soha mutaxassislari orasidan

shakllantiriladi;

- komissiya tarkibiga kelishuv asosida boshqa tashkilotlarning soha mutaxassisleri ham jalb qilinishi mumkin.

14. Institutda yakuniy nazorat turlarini o'tkazilishi uchun maxsus ishchi guruh shakllantiriladi;

- Ishchi guruh kafedralarda tashkil etilgan komissiyalar tomonidan o'tkazilayotgan yakuniy nazorat jarayonini ob'ektiv va xolis o'tkazilishini nazorat qiladi.

15. Institutda nazorat turlarini o'tkazilishi ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi tomonidan doimiy ravishda o'rganib boriladi;

- bunda nazorat turlarini o'tkazilish tartibi buzilganligi aniqlangan hollarda, o'tkazilgan nazorat turlarining natijalari bekor qilinishi hamda tegishli nazorat turi qaytadan o'tkazilishi mumkin.

16. Ma'ruza, amaliy, laboratoriya va seminar mashg'ulotlarini qoldirgan yoki joriy nazoratda qoniqarsiz baho olgan va ularni qayta topshirmagan talaba oraliq nazoratga kiritilmaydi.

Talabalar tegishli fan bo'yicha yakuniy nazorat turi o'tkaziladigan muddatga qadar oraliq nazorat turini topshirgan bo'lishlari shart.

21. Oraliq nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi;

- yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

22. Talaba uzrli sabablarga ko'ra oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.

23. Bir kunda 1 tadan ortik fan bo'yicha yakuniy nazorat turi o'tkazilishiga yo'l qo'yilmaydi. Yakuniy nazorat turlarini o'tkazish kamida 1-2 kun oralig'ida belgilanishi lozim.

24. Bitiruvchi kurs bo'lmagan talabalar kuzgi semestr natijalari bo'yicha 3 tagacha fandan (fanlardan) akademik qarzdorligi bo'lgan hollarda talabaga bir oygacha, bahorgi semestr natijalari bo'yicha 3 tagacha fandan (fanlardan) akademik qarzdorligi bo'lgan talabaga tegishli fan (fanlar) bo'yicha oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turlarini yangi o'quv yili boshidan qayta topshirish uchun 1 oy muddat beriladi;

- bitiruvchi kurs talabalariga bahorgi semestr natijalari bo'yicha o'zlashtirmagan fandan (fanlardan) qayta topshirish uchun yakuniy Davlat attestatsiyasi boshlangunga qadar ruxsat beriladi.

- fanlardan akademik qarzdorligi 4 ta va undan ko'p bo'lgan talabalarga qayta topshirishga ruxsat berilmaydi va ular institut rektorining buyrug'i bilan kursdan qoldiriladi.

25. Oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini qayta topshirish uchun berilgan muddat davomida talaba tomonidan qayta topshirishlar soni 2 martadan ko'p bo'lmasligi kerak;

- talaba oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini birinchi marta qayta topshirishdan o'ta olmagan taqdirda, fakultet dekani tomonidan komissiya tuziladi. Komissiya tarkibi tegishli fan bo'yicha professor-o'qituvchi va soha mutaxassisleri orasidan shakllantiriladi;

- ikkinchi marta oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini o'tkazish va talabani baholash mazkur komissiya tomonidan amalga oshiriladi.

26. Berilgan muddat davomida mavjud bo'lgan qarzdorlikni topshira olmagan talaba bo'yicha fakultet dekani bildirgi bilan institut rektorini xabardor qiladi va ushbu talaba rektor buyrug'i asosida kursdan qoldiriladi.

27. Talaba uzrli sabablarsiz tanishuv, dala, o'quv, malakaviy va ishlab chiqish amaliyotlariga qatnashmagan, shuningdek ushbu amaliyotlar yakunlari bo'yicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan hollarda, u akademik qarzdor hisoblanadi va kursdan qoldiriladi.

28. Kursda qoldirilgan talaba fanni (fanlarni) o'zlashtirmagan semestr boshidan to'lov-kontrakt asosida mazkur o'quv yilining tegishli semestri uchun tasdiqlangan o'quv rejaga muvofiq o'qishni davom ettiradi.

29. Baholash natijasidan norozi bo'lgan talabalar fakultet dekani tomonidan tashkil etiladigan Apellyasiya komissiyasiga apellyasiya berish huquqiga ega.

30. Apellyasiya komissiyasi tarkibiga talabani baholashda ishtirok etmagan tegishli fan professor-o'qituvchilari orasidan komissiya raisi va kamida to'rt nafar a'zo kiritiladi.

31. Talaba baholash natijasidan norozi bo'lgan taqdirda, baholash natijasi e'lon qilingan vaqtdan boshlab 24 soat davomida apellyasiya berishi mumkin. Talaba tomonidan berilgan apellyasiya Apellyasiya komissiyasi tomonidan 2 kun ichida ko'rib chiqilishi lozim.

32. Talabaping apellyasiyasini ko'rib chiqishda talaba ishtirok etish huquqiga ega.

33. Apellyasiya komissiyasi talabaning apellyasiyasini ko'rib chiqib, uning natijasi bo'yicha tegishli qaror qabul qiladi. Qarorda talabaning tegishli fanni o'zlashtirgani yoki o'zlashtira olmaganini ko'rsatiladi;

- apellyasiya komissiyasi tegishli qarorni fakultet dekani va talabaga etkazilishini ta'minlaydi.

3-§. Baholash natijalarini qayd qilish

34. Talabalar bilimni baholash tegishli fan bo'yicha professor- o'qituvchi tomonidan Talabalarining fanlarni o'zlashtirishini hisobga olish jurnalida (matnda Jurnalda deb yuritiladi) qayd etib boriladi. Professor-o'qituvchi qo'shimcha ravishda talabalar bilimni baholashni elektron tizimda ham yuritishi mumkin.

Professor-o'qituvchi jurnalda talabaga qo'yilgan baholarni shu kunning o'zida qayd etib boradi. Agar talabaning bilimni baholash yozma ish shaklida o'tkazilgan bo'lsa, bunda professor-o'qituvchi talabalarining natijalarini 3 kundan ko'p bo'lmagan muddatda jurnalga qayd etishi lozim.

35. Nazorat turi bo'yicha talabaning bilimi "3" (qoniqarli) yoki "4" (yaxshi) yoxud "5" (a'lo) baho bilan baholanganda, nazorat turini qayta topshirishga yo'l qo'yilmaydi.

36. Talaba nazorat turi o'tkazilgan vaqtda uzrli sabablarsiz qatnashmagan hollarda Jurnalga "0" belgisi yozib qo'yiladi.

37. Jurnal tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi kafedra mudiri va fakultet dekani tomonidan imzolani hamda fakultet dekanatida saqlanadi. Jurnalning saqlanishi uchun fakultet dekani mas'ul hisoblanadi.

38. Talabalarining yakuniy nazorat turi bo'yicha baholari jurnalga qayd etilganda, shu kunning o'zida talabaning Baholash daftariga ham yozib qo'yilishi kerak.

39. Talabaning tugallangan fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarning o'rtacha arifmetik qiymatidan kelib chiqadi va butun sonlarda ifodalanadi. Bunda talaba har bir nazorat turidan kamida 3 "qoniqarli" baho olishi lozim.

Talabalarining nazorat turlarida olgan baholarni jurnalda rasmiylashtirish quyidagicha amalga oshiriladi:

Joriy nazorat o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash:

joriy nazoratning barcha baholari yig'indisiga mustaqil ta'lim bahosi qo'shiladi va darslar soni+mustaqil ta'lim yig'indisiga bo'linadi va qiymatlar zarur hollarda yaxlitlanadi:

$$JN(\text{baholar yig'indisi}) + TMI(\text{baho}) : (17* + 1** = 18) = 4.7 \text{ yaxlitlanadi} - 5$$

$$JN(\text{baholar yig'indisi}) + TMI(\text{baho}) : (17* + 1** = 18) = 4.4 \text{ yaxlitlanadi} - 4$$

* - dars soni; ** - mustaqil ta'lim.

Mashg'ulotlar soni 14, 16, 17 yoki 20 ta bo'lganda, ushbu songa 1 (mustaqil ta'lim) qo'shiladi.

Oraliq nazoratni o'tacha arifmetik qiymatini hisoblash:

Agar fandan ikkita oraliq nazorat o'tkazilsa, unda ularning yig'indisi ikkiga bo'linadi va qiymatlar zarur hollarda yaxlitlanadi:

$$4 (1-ON) + 5 (2-ON) = 9:2 = 4.5 \text{ yaxlitlanadi} - 5$$

$$4 (1-ON) + 3 (2-ON) = 7:2 = 3.5 \text{ yaxlitlanadi} - 4.$$

Talabaning tugallangan fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarning o'rtacha arifmetik qiymatlari yig'indisini 3 ga bo'linadi va qiymatlar zarur hollarda yaxlitlanadi:

$$5 (JN) + 5 (ON) + 4 (YAN) = 14:3 = 4.66 \text{ yaxlitlanadi} - 5$$

$$5 (JN) + 4 (ON) + 4 (YAN) = 13:3 = 4.33 \text{ yaxlitlanadi} - 4$$

$$5 (JN) + 3 (ON) + 3 (YAN) = 11:3 = 3.66 \text{ yaxlitlanadi} - 4$$

$$4 (JN) + 3 (ON) + 3 (YAN) = 10:3 = 3.33 \text{ yaxlitlanadi} - 3$$

Talabani tugallagan fan bo'yicha nazorat natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati $((JN+ON+YAN):3)$ "baholash qaydnomasi"da YAN ustuniga qayd etiladi va talabalarga stipendiya tayinlashda asos bo'ladi.

O'quv rejasiga asosan bir necha semestr o'qitiladigan fanlardan tugallanmagan semestr bo'yicha talabani o'zlashtirish natijasi Baholash daftari (zachyotka)ga "o'zlashtirdi" deb qayd etiladi.

Semestr yakuniga ko'ra tugallanmagan fanlar bo'yicha oraliq nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

40. Yakuniy nazorat turi bo'yicha talabani bilimi "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan yoki jurnalga "0" belgisi yozib qo'yilgan hollarda ushbu baho yoki belgi talabani Baholash daftariga yozilmaydi.

41. Jurnalning o'z vaqtida, to'g'ri va to'liq yuritilishi, shuningdek undagi baho va boshqa ma'lumotlarga asossiz o'zgartirishlar kiritilmasligi uchun fakultet dekani va tegishli fan bo'yicha professor-o'qituvchi masul hisoblanadi.

42. Tegishli o'quv yili yakuni bo'yicha ishchi o'quv rejadagi fanlar bo'yicha "3" (qoniqarli) yoki "4" (yaxshi) yoxud "5" (a'lo) baho bilan baholangan talaba institut rektorining buyrug'iga asosan keyingi kursga o'tkaziladi.

43. Baholash natijalari kafedra yig'ilishlari, fakultet va institut Kengashida muntazam ravishda muhokama etib boriladi va tegishli qarorlar qabul qilinadi.

44. O'zbekiston Respublikasining oliy ta'lim muassasalarida talabalar o'zlashtirishini baholash tizimini 5 baho yoki 100 ballik tizim va ilg'or xorijiy davlatlar oliy ta'lim tizimida qo'llaniladigan baholash tizimiga qiyosiy taqqoslash hamda ularga o'tkazish "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ning ilovasiga muvofiq jadvallar asosida amalga oshiriladi.

Baholash usullari	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki surov		
Baholash mezonlari	4,31-5,00 "a'lo" -5 Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qila oladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushoda qiladi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fannini(mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi va ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan(mavzu) bo'yicha tassavirga ega deb topilganda, laboratoriya ishini mustaqil bajaradi, natijalarni rasmiylashtirib tahlil qila oladi.		
	3,51-4,30 "yaxshi" -4 Talaba mustaqil mushoda uyiritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning mavzuning mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan(mavzu) bo'yicha tassavirga ega, mavzuni tushungan, laboratoriya ishini mustaqil bajarib natijalarni rasmiylashtiradi, lekin tahlil qila olmaydi.		
	3,00-3,45 "qoniqarli" -3 Talaba uy vazifasini bajarib kelgan, ohzaki va test savollariga qiyinalib javob beradi, tariflarni, tenglamalarni yod biladi. Olgan bilimlarini amalda qo'llay oladi, mohiyatini tushunadi, fan(mavzu) bo'yicha tassavirga ega. Laboratoriya ishini bajaradi, natijalarni rasmiylashtiradi.		
	3,00 kam "qoniqarsiz" -2 Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan(mavzu) bo'yicha tassavirga ega emas, uy vazifasini daftarga yozib kelgan, lekin mavzu bo'yicha savollarga javob bera olmaydi. Formula va tenglamalarni to'g'ri yoza olmaydi.		
	Reyting baholash turlari	Maks. ball	O'tkazish vaqti

	Joriy nazorat: Laboratoriya mashg'ulotlarida faolligi, savollarga to'g'ri javob berganligi, laboratoriya topshiriqlarni bajarilganligi uchun	85:17=5	Semestr boshlangandan ikkinchi mashg'ulotdan ohirgi mashg'ulotga qadar har bir mashg'ulotda 5 ballik tizimda joriy baholanadi, so'ngra ushbu ballar yig'indisidan o'rtacha ball chiqariladi.
	Mustaqil ta'lim	5	ЖБ(85)+ТМИ(5)= 90:18=5
	Oraliq nazorat: Darsdan tashqari paytda yozma ish ko'rinishida qabul qilinadi. Ma'ruzachi o'qituvchi va laboratoriya mashg'uloti o'qituvchisi tomonidan birgalikda o'tkaziladi. Oraliq nazorat savollari 2 hafta avval e'lonlar doskasiga joylashtiriladi. Oraliq nazorat 5 balni tashkil etib, undan: 4,31-5,00 A'lo "5" 3,51-4,30 Yaxshi "4" 3,00-3,45 Qoniqarli "3" 3,00 baldan kam Qoniqarsiz "2"	2x5=10 10:2=5	Har bir semestrning 8 va 13 haftasida o'tkaziladi.
	Yakuniy nazorat (yozma, og'zaki, test)	5	19-20 haftada
	JAMI	15:3=5	Jadvalga muvofiq reyting tizimiga o'tkaziladi.

7. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

– 2 nashri. – Toshkent, «Fan», 2006. – 640 b.

14. K

15. A.Каримов, Н.Чинибекова. «Практикум по органической химии». Ташкент, 2010.

Qo'shimcha adabiyotlar

16.Mirziyoyev Sh.M. “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'grisida”gi Farmoni. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 7 fevral.

17.Mirziyoyev Sh.M. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'grisida”gi qarori. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 20 aprel.

18.Mirziyoyev Sh.M. Tibbiyot sohasidagi islohotlar aholining hayotdan roziligi, el-yurtimiz taraqqiyotiga xizmat qilsin. Sog'liqni saqlash tizimini yanada takomillashtirish, tibbiy xizmat sifati va samaradorligini oshirish, aholi salomatligini mustahkamlash, sifatli dori-darmon bilan ta'minlash borasidagi islohotlar tahliliga bag'ishlangan yig'ilishida so'zlagan nutqi. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 18 oktyabr.

19.Mirziyoyev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent.: O'zbekiston, 2017 y.

20. John McMurry. Organic Chemistry. – 9th ed. – ISBN: 978-1-305-63871-6, Boston, MA 02210, USA, 2016. – 1518 p.

21. Michael B. Smith. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms, and Structure. – 7th ed. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada. 2013. 2075 p.

22. Paula Yurkanis Bruice. Organic Chemistry. – Pearson Education, ISBN 13: 978-0-321-69768-4, America, 2011. – 1263 p.

23. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. – Харьков, 2007. – 776 с.

hernyukh V.P., Shemchuk L.A. Organic Chemistry. Basic lecture course: The study guide for students

o
f
h
i
g
h
e
r
s
c
h
o

25. Черных В.П. и др. «Общий практикум по органической химии». Харьков, «Основа», 2002.
26. Черных В.П. «Лекции по органической химии», Харьков, «Золотые страницы», 2003.
27. Сборник тестов по органической химии по ред. В.П. Черных, Харьков, «Оригинал», 2003.

Internet saytlar

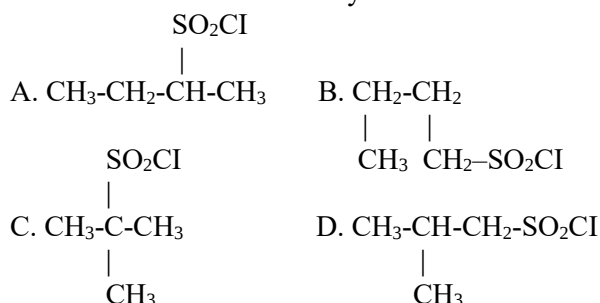
1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.orgchemlab.com>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - Kimyodan elektron kutubxona
4. <http://www.uic.ssu.samara.ru/~chemistry/index.htm> . - Organik kimyo
5. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/practice/organic/>
6. <http://www.lex.uz>. - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.



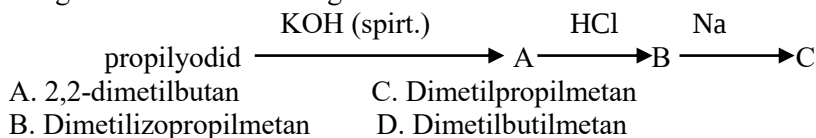
TESTLAR

ALKANLAR. SIKLOALKANLAR.

1. Izopropilyodid va ikkilamchi-butilyodidlar aralashmasiga Na metalli ta'sir ettirilsa, qanday modda hosil bo'lmaydi?
A. 3,4-dimetilgeksan B. 2,3-dimetilbutan
C. 2,4-dimetilpentan D. 2,3-dimetilpentan
2. Izopentanni Konovalov reaksiyasi sharoitida nitrolanganda qanday nitroalkan oson hosil bo'ladi?
A. 1-nitro-2-metilbutan B. 2-metil-2-nitrobutan
C. 2-nitro-3-metilbutan D. 1-nitro-3-metilbutan
3. Dimetilpropilmetanning brom bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi maxsulotini ko'rsating?
A. 2-brom-2-metilpentan B. 3-brom-2-metilpentan
C. 2-brom-4-metilpentan D. 1-brom-4-metilpentan
4. Quyidagi alkanlardan qaysi biri brom bilan reaksiyaga osonroq kirishadi?
A. Izobutan B. Propan C. Butan D. Pentan
5. Izobutanni sulfoxlorlash asosiy mahsulotini ko'rsating.



6. Alkanlarga Konovalov reaksiyasida qanday reagent (yoki aralashma) ko'llaniladi?
A. 12-13% HNO_3 B. kons. HNO_3 C. $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2$ D. SO_3
7. Faqat 2,5-dimetilgeksan olish uchun (Vyurs reaksiyasi bo'yicha) qanday alkiliodiddan foydalanish mumkin?
A. Izobutilyodid B. Izopropilyodid, izopentilyodid
C. Ikkilamchi-butilyodid D. Uchlamchi-butilyodid, izobutilyodid
8. Ikkilamchi izopentiliodidga HI ta'sirida (qizdirilganda) qanday modda xosil bo'ladi?
A. Pentan B. 2,3-diyodpentan
C. 2-metilbutan D. 2,2-diyod-3-metilbutan
9. Ohirgi mahsulotni ko'rsating.



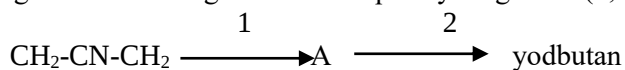
10. Siklopropan molekulasidagi C-C bog'ining turini ko'rsating.
A. π - B. τ - C. σ - D. Donor-akseptor
11. Qaysi sikloparafinlarning sis-trans izomerlari bor?
1. Metilsiklopropan 2. 1,1-Dimetilsiklobutan
3. 1,2-Dimetilsiklopentan 4. 1,3-Dimetilsiklogeksan
A. 1,2 B. 2,4 C. 2,3 D. 3,4
12. Alisiklik uglevodorodlarni sintezlab olishda asosan qanday usuldan foydalaniladi?
A. Vyurs B. Vyurs-Fittig C. Gustavson D. Fridel-Krafts
13. Siklopentan bilan qanday tip reaksiya boradi?
A. S_N B. S_E C. S_R D. A_E
14. Quyida keltirilgan birikmalaridan qaysilari qanday bir xil mexanizm bo'yicha brom bilan reaksiyaga kirishadi?
1. Propan 2. Propilen 3. Siklopropan 4. Siklogeksan
I. 1,4 S_R II. 2,3 A_E III. 2,4 S_N IV. 2,3 S_R

A. I,II B. I,IV C. II,III D. I

15. Qanday digalogen xosila rux bilan ta'sirlashganda metilsiklopentan xosil bo'ladi?

A. 2,4-Dibromgeksan B. Propilbromid
C. 1,5-Dibromgeksan D. 1,4-Dibromgeksan

16. Quyidagi uzgarishlarni amalga oshirishda qanday reagentlar (1,2) olish zarur.



A. 1) Zn; 2) HJ B. 1) Zn; 2) J₂
C. 1) NaOH (suv.) 2) J₂ D. 1) NaOH (suv.) 2) HJ

ALKENLAR

1. Ikkilamchi izopentil spirtning degidratlanishidan qanday mahsulot hosil bo'ladi?

A. Izopropiletilen B. Trimetiletilen
C. 2-metilpenten-1 D. 3-metilpenten-1

2. Quyidagi qatorlardan bromning qushbog'ga birikish tezligi oshib borishi tartibida joylashtirilgan alkenlar qatorini ko'rsating.

A. Propilen, etilen, sim. dimetiletilen, tetrametiletilen
B. Etilen, propilen, sim. dimetiletilen, tetrametiletilen
C. Tetrametiletilen, sim. dimetiletilen, propilen, etilen
D. Sim. dimetiletilen, etilen, propilen, tetrametiletilen

3. Qanday reagentlar yordamida izobutilendan izobutil spirtni olish mumkin?

A. 1) kons. H₂SO₄ 2) H₂O B. 1) HBr+benzoil peroksid 2) suv. KOH
C. 1) HBr 2) suv.KOH D. KMnO₄

4. Quyidagi reagentlardan qaysi biri etilen qatori uglevodorodlariga ta'sir ettirilsa, epoksidlar hosil bo'ladi?

A. KMnO₄, H₂O B. O₂ C. Ag, O₂ D. KMnO₄, H₂SO₄

5. Quyida keltirilgan reagentlar qaysi biri bilan alkenlarga sifat reaksiyasi utkazish mumkin?

1. Br₂ 2. KMnO₄+H₂O 3. K₂Cr₂O₇+H₂SO₄ 4. HBr

A.1,2 B.1,3 C.1,4 D.2,4

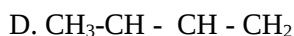
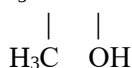
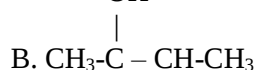
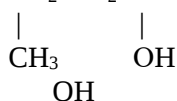
6. Quyida keltirilgan reagentlar foydalanib qanday ketma-ketlikda buten-1 dan buten-2 olish mumkin?

1. suv.KOH 2. HBr 3. Br₂ 4. spirt. KOH

A. 2,1 B. 3,1 C. 2, 4 D. 3,4

7. Izopropiletilenni yumshok sharoitda oksidlaganda qanday modda hosil bo'ladi?

A. CH₂-CH₂-CH-CH₂-OH C. CH₃-CH - C-CH₃



8. Ozonidga suv ta'sir ettirilganda atseton va sirka aldegid hosil bo'ladigan alkenning struktura formulasini ko'rsating.

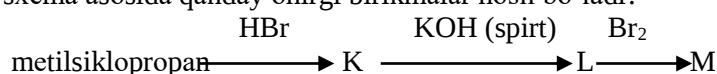
A. CH₃-CH₂-CH₂-CH=CH₂ C. CH₃-CH=CH-CH₂-CH₃

B. CH₃-CH-CH=CH₂

D. CH₃-C=CH-CH₃

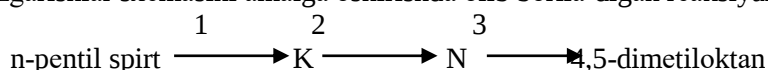


9. Quyidagi sxema asosida qanday ohirgi birikmalar hosil bo'ladi?



A. 2-brombutan B. 1,3-dibrombutan C. 1,2-dibrombutan D. 2,3-dibrombutan

10. Quyidagi o'zgarishlar sxemasini amalga oshirishda olib borila-digan reaksiyalar ketma-ketligini aniqlang.



A. 1) H₂SO₄, t>150° 2) HBr 3) Na B. 1) H₂SO₄, t>150° 2) HOH 3) Na

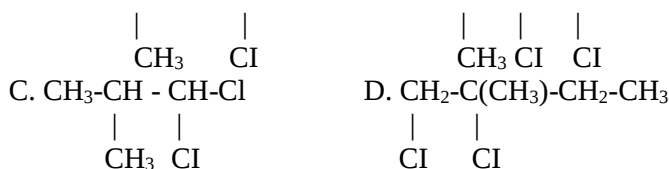
- C. 1) HCl 2) Na 3) HOH D. 1) H₂SO₄, t<150° 2) HCl 3) Na
11. Quyidagi keltirilgan reaksiyalarda qaysi birida Markovnikov qoidasini tatbik etilmaydi?
1. 2-metilgeksen-2 + HJ $\longrightarrow$ 2. Geksen-3 + HJ $\longrightarrow$
 3. Buten-2 + HJ $\longrightarrow$ 4. Izobutilen + HJ $\longrightarrow$
 A. 1,2 B. 2,4 C. 2,3 D. 3,4
12. Etiletilenga kons. H₂SO₄ ta'sir qilinsa, qanday modda hosil bo'ladi?
- A. Ikkilamchi-butilsulfat C. 2-sulfobutan
 B. Izobutilsulfat D. Uchlamchi-butilsulfat kislota

ALKADIENLAR

1. Quyidagi keltirilgan sxemalarning qaysi kon'yugirlangan dienni tasvirlaydi?
- A. $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3$ B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3$
 C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2$ D. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
2. Quyida keltirilgan moddalardan qaysilari H₂O bilan o'zaro ta'sirlashganda keton hosil bo'ladi?
1. CH₃-CH₂-CH=CH₂ 2. CH₃-C≡CH 3. CH₂=CH-CH=CH₂ 4. CH₂=C=CH₂
 A. 2,4 B. 1,2 C. 2,3 D. 1,4
3. Butadien-1,3 ning brom bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi asosiy mahsulotini ko'rsating.
- A. CH₂Br-CH=CH-CH₃ B. CH₂Br-CH=CH-CH₂Br
 C. CH₂Br-CH=C-CH₃ D. CH₂Br-CHBr-CH=CH₂
4. Quyida keltirilgan moddalardan qaysi(lari) NSI bilan o'zaro ta'sirlashganda xloropren hosil bo'ladi?
- A. Allilatsetilen B. Amilatsetilen
 C. Vinilatsetilen D. Etilatsetilen
5. Quyida keltirilgan moddalardan qaysi H₂O bilan uzaro ta'sirlashganda keton hosil bo'ladi?
- A. 1,3-butadien B. 1,2-butadien C. 1,4-pentadien D. Atsetilen
6. Quyidagi keltirilgan sxemalarning qaysi biri kumulyaniyalangan dienni tasvirlaydi?
- A. CH₃-CH=C=CH-CH-CH₃ B. CH₂=CH-CH₂-C=CH₂
 C. CH₂=CH-CH=C-CH₃ D. CH₂=CH-C≡C-CH₃
7. Quyidagi moddalardan qaysi birining gidratlanishidan diol hosil bo'ladi?
1. CH₂=CH-CH=CH₂ 2. CH₃-CH₂-C≡CH 3. CH₂=C=CH-CH₃
 4. CH₃-CH=CH₂
 A. 4 B. 1 C. 1,2 D. 1,3
8. Quyidagi birikmalarning qaysilari HCl bilan ta'sirlashganda geminal digalogen hosilalar beradi?
1. CH₂-CH₂-C≡CH 2. CH₂=CH-CH=CH₂ 3. CH₃-CH=CH₂
 4. CH₂=C=CH-CH₃
 A. 1,4 B. 1,2 C. 3,4 D. 2
9. Butadien-1,3 ga 1 mol brom ta'sir ettirilganda birinchi reaksiya 1,2-xolatlarida ketadi. Bunda olingan mahsulot KMnO₄+H₂SO₄ bi-lan shiddatli oksidlanganda qanday moddalar hosil bo'ladi?
- A. 2 molekula bromsirka kislota B. CO₂, 3-brompropan kislota
 C. Sirka, bromsirka kislotalar D. CO₂, 2,3-dibrompropan kislota

ALKINLAR

1. Izopropilatsetilen olish uchun quyidagi birikmalardan qaysi biri ishqorning spirtidagi eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi?
- A. CH₃-CH-CH₂-CH-Cl B. CH₃-CH-CH-CH₂



2. Quyidagi reaksiyalardan qaysi biri atsetilen N atomining kislotalik xossasini xarakterlaydi ?
A. H₂O (HgSO₄, H₂SO₄) – Kucherov reaksiyasi
B. H₂ (Pt) C. HBr D. Ag₂O (NH₃)
3. Quyidagi reagentlardan qaysi biri allilatsetilenga ta'sir etganda metilallilketon hosil bo'ladi?
A. Ozon B. H₂SO₄+HgSO₄+H₂O
C. KMnO₄+H₂SO₄ D. KMnO₄+H₂O
4. Izobutilatsetilen bilan Kucherov reaksiyasi o'tkazilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi?
A. 4 -metilpentanon-2 B. 4 -metilpentanal
C. 3,3-dimetilbutanon-2 D. 3-metilpentanon-2
5. Quyida keltirilgan moddalardan qaysi biri H₂O bilan o'zaro ta'sirlashganda aldegid hosil bo'ladi?
A. Metilatsetilen B. Allen C. Atsetilen D. 1,3-butadien
6. Tarkibi C₅H₈ formulaga mos keladigan modda gidrohalogenlanda 2,2-dibrompentan, gidratlanganda keton hosil bo'ladi. Shu moddaning struktura formulasini ko'rsating.
A. CH₃-CH₂-CH₂-C≡CH B. CH₃-CH₂-C=CH-CH₃
C. CH₃-CH-C≡CH D. CH₂=C-CH=CH₂
$$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
7. Metilizobutillketon hosil bo'lishi uchun quyidagi birikmalarning qaysi biriga ketma-ket mo'l vodorod xlorid va ishqorning suvli eritmasini ta'sir qilish kerak?
A. Metilizobutilatsetilen B. 4 -metilpentadien-1,3
C. 4 -metilpentin-1 D. 4-xlor-4-metilpentin-2
8. Quyidagi qatorlardan bromping birikish tezligi oshib borishi tartibida joylashtirilgan birikmalar qatorini ko'rsating.
A. Atsetilen, etilen, izobutiletilen, tetrametiletilen
B. Etilen, atsetilen, izobutiletilen, tetrametiletilen
C. Tetrametiletilen, etilen, izobutiletilen, atsetilen
D. Etilen, izobutiletilen, tetrametiletilen, atsetilen
9. Buten-2 dan butin-2 olish uchun qanday reagentlar ketma-ketligidan foydalanish lozim?
1. Br₂ 2. KOH (spirt.) 3. HBr 4. KOH (suv.)
A. 1,2 B. 3,2 C. 3,4 D. 1,4
10. Pentin-1 ni pentanol-1 dan olish uchun qanday reagentlar ketma-ketligidan foydalaniladi?
1. H₂SO₄; t>150° 2. KOH (spirt.) 3. Br₂ 4. KOH (suv.)
A. 1,3,4 B. 1,3,2 C. 1,2,4 D. 2,3,1
11. Qanday reaksiyalar ketma-ketligidan foydalanib, 1,2-dibrometandan 1,1-dibrometan olish mumkin?
A. 1) suv. KOH 2) HBr B. 1) KOH (spirt) 2) Br₂
C. 1) KOH (spirt) 2) HBr D. 1) suv. KOH 2) Br₂
12. Quyidagi keltirilgan uglevodorodlardan qaysilari atsetilenidlar hosil qilaoladilar?
1. Butilatsetilen 2. Dietilatsetilen 3. 4 -metil-1-pentin 4. 4-metil-2-pentin
A. 1,2 B. 2,4 C. 3,4 D. 1,3

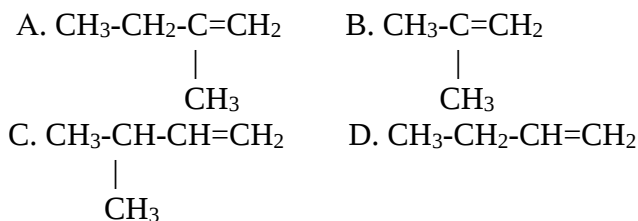
ARENLAR

1. Quyida keltirilgan formulalardan m-izomerlarni ko'rsating.
A. 1,2 -dimetilbenzol B. 1,3-dimetilbenzol
C. 1,4 -dimetilbenzol D. 1,6-dimetilbenzol
2. Benzolga katalizator ishtirokida 2-xlorpropan ta'sir ettirilsa qanday modda hosil bo'ladi?
A. Kumol B. 2-chi butilbenzol C. Toluol D. Propilbenzol
3. Quyidagi reaksiyalarning qaysi birida uchlamchibutilbenzol hosil bo'ladi?
A. C₆H₆ + ikkilamchibutilxlorid $\xrightarrow{\text{AlCl}_3}$

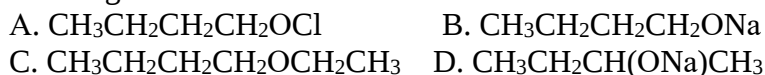
- B. $C_6H_6 + \text{uchlamchibutil xlorid} \xrightarrow[AICl_3]{Na}$
- C. $C_6H_6 + \text{izobutil xlorid} \xrightarrow{AICl_3}$
- D. toluol + uchlamchibutil xlorid $\longrightarrow$
4. Benzol, toluol, o-dimetilbenzollar oksidlanganda ($KMnO_4 + H^+$) qanday moddalar hosil buladi?
- A. Benzol, benzoy kislota, ftal kislota B. Benzol, benzoy kislota, tereftal kislota
C. Benzol, fenilsirka kislota, ftal kislota D. Benzoy kislota, fenilsirka kislota, tereftal kislota
5. Benzolga nitrolovchi aralashma va yorug'lik ta'sirida xlor ta'sir ettirilsa, qanday moddalar hosil bo'ladi?
- A. Nitrobenzol, xlorbenzol B. Nitrobenzol, geksaqlorbenzol
C. Dinitrobenzol, 1,2-dixlorbenzol D. Nitrobenzol, geksaqlorsiklogeksan
6. Vyurs-Fittig reaksiyasi bo'yicha izopropilbenzol olish uchun qanday reagentlar olish kerak?
- A. Benzol va izopropilxlorid B. Xlorbenzol, Na, izopropilxlorid
C. Benzol, Na, propilxlorid D. Benzol, Na, izopropilxlorid
7. Etilbenzolning oksidlanish mahsulotini ko'rsating.
- A. Fenilsirka aldegid B. Fenilsirka kislota C. Izoftal kislota D. Benzoy kislota
8. Tarkibi C_8H_{10} bo'lgan aromatik uglevodorodning nechta izomeri mavjud?
- A. 4 B. 3 C. 2 D. 5
9. Quyida keltirilgan qaysi galogen xosilalarga Na metalli ta'sir ettirilsa o-metilettilbenzol hosil bo'ladi?
- A. Brombenzol va izopropilbromid B. Benzilxlorid va etilxlorid
C. o-bromtoluol va etilbromid D. m-bromtoluol va etilbromid
10. Quyidagi uglevodorodni sintezlash uchun Fridel-Krafts reaksiyasi bo'yicha qanday reagentlar olish kerak?
- $C_6H_5-CH_2-CH_3$
- A. Benzol va etilxlorid B. Benzol va metilxlorid
C. Toluol va etilxlorid D. Toluol va metilxlorid
11. Quyidagi formulalardan qaysi biri simmetrik trietilbenzolni ifodalaydi?
- A. 1,2,3-trietilbenzol B. 1,2,4-trietilbenzol
C. 1,3,5-trietilbenzol D. 1,3,6-trietilbenzol
12. Vyurs-Fittig reaksiyasi bo'yicha uchlamchi-butylbenzolni olish uchun qanday organik bog'lanish moddalar zarur?
- A. 2-chi butilxlorid, xlorbenzol B. 3-chi butilxlorid, benzilxlorid
C. Izobutilxlorid, xlorbenzol D. Uchlamchi butilxlorid, xlorbenzol
13. Qanday holatlarda muvofiqlashgan orientatsiya kuzatiladi?
1. Bir turga mansub 2 ta o'rinbosar bir-biriga nisbatan o- yoki p-holatlarda bo'lsa
2. Bir turga mansub 2 ta o'rinbosar meta-holatlarda joylashgan
3. Xar xil turga mansub 2 ta o'rinbosar bir-biriga nisbatan o- yoki p-holatlarda bo'lsa
4. Xar xil turga mansub 2 ta o'rinbosar m-holatda bo'lsa
- A.1,2 B.2,3 C.3,4 D.1,4
14. Quyidagi birikmalarning qaysi birida muvofiqlashgan orientatsiya kuzatiladi?
1. m-gidroksibenzaldegid 2. tereftal kislota 3. rezorin
- A. 1 B. 2 C. to'g'ri javob yo'q D. 3
15. Quyidagi keltirilgan sxemani optimal sharoitda amalga oshirish uchun 1,2,3 reagentlarni keltiring.
- 1 2 3
- $CH \equiv CH \xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} B \xrightarrow{3} \text{m-brombenzolsulfokislota}$
- A. 1) 500° , akt. C 2) H_2SO_4 , t° 3) Br_2 , Fe
B. 1) 500° , akt. C 2) Br_2 , Fe 3) H_2SO_4 , t°
C. 1) H_2SO_4 , t° 2) 500° , akt. C 3) Br_2 , Fe
D. 1) Br_2 , Fe 2) 500° , akt. C 3) H_2SO_4 , t°
16. Benzilxloridning natriy etilat va kumush atsetati bilan reaksiya mahsulotlarini yozing.
- A. $C_6H_5CH_2OC_2H_5$, $C_6H_5CH_2OCOCH_3$ B. $C_6H_5CH_2OCC_2H_5$, $C_6H_5OCOCH_3$
C. C_6H_5ONa , C_6H_5OAg D. $C_6H_5OC_2H_5$, $C_6H_5OCOCH_3$

SPIRTLAR

1. Qaysi olefinning gidratlanishidan 2-metil-butanol-2 hosil bo'ladi?

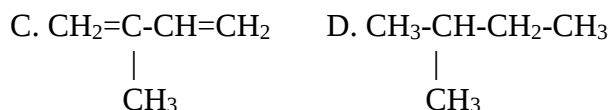
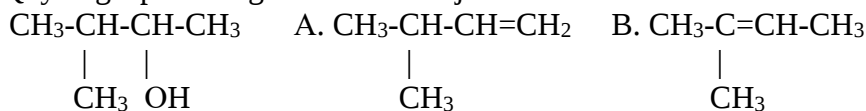


2. Ko'p atomli spirtlarga sifat reaksiya uchun qanday reagentlar olish kerak?
A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ B. CuSO_4 C. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ D. A,B,C
3. Tarkibi $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ formulaga mos keladigan spirtning nechta izomeri mavjud?
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
4. Butil spirtiga PCl_5 ta'sir ettiring, olingan mahsulotga etilat natriy qushing, hosil bo'lgan moddani ko'rsating.

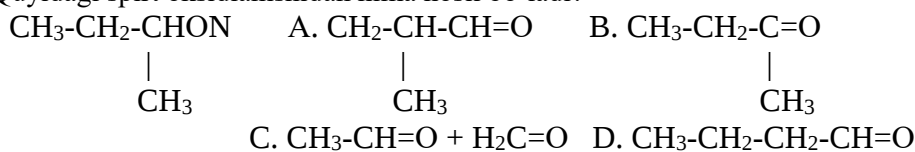


5. Etil spirt, etilenglikol, gliserinning kislotali xossalari kamayish tartibida joylashtiring.
- | | |
|--|--|
| A. Etil spirt, gliserin, etilenglikol | B. Etil spirt, etilenglikol, gliserin |
| C. Gliserin, etilenglikol, etil spirti | D. Gliserin, etil spirti, etilenglikol |

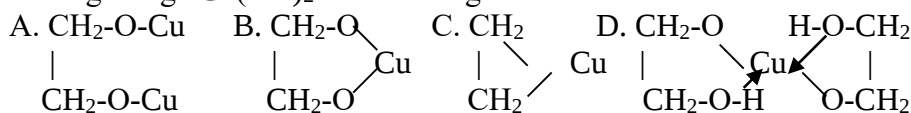
6. Quyidagi spirtni dehidratlanish natijasida nima hosil bo'ladi?



7. Quyidagi spirt oksidlanishidan nima hosil bo'ladi?



8. Etilenglikolga $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ta'sir ettirilganda nima hosil byladi?

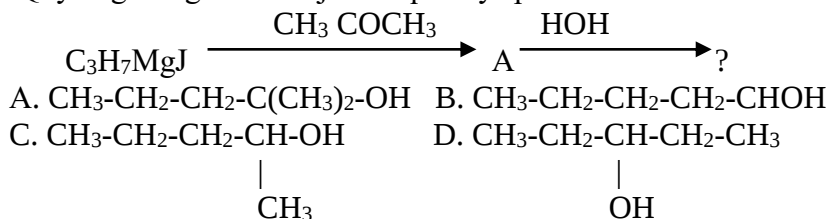


9. Quydagi birikmani ratsional nomenklaturasi bo'yicha nomini ko'rsating.



- A. Dimetiletilkarbinol B. Izobutilkarbinol C. Izopropilkarbinol D. 2^{chi}-butilkarbinol

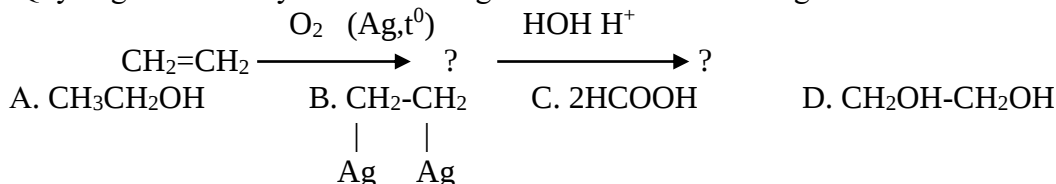
10. Quyidagi o'zgarish natijasida qanday spirt hosil bo'ladi?



11. Etilmagniybromidga qanday oksobirikma ta'sir ettirilsa dime-tiletilkarbinol olish mumkin?

- A. Dimetilketon B. 2-metilpropanal C. Metiletilketon D. Etanal

12. Quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'lgan mahsulotni ko'rsating.

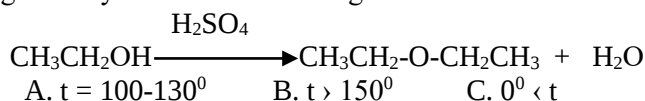


ODDIY EFIRLAR

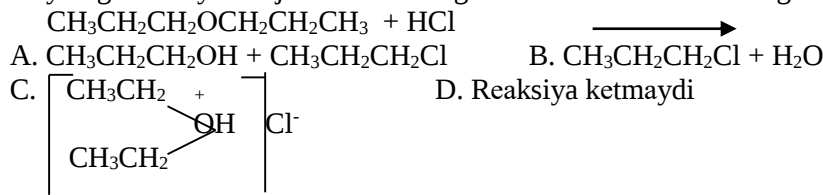
1. Vilyamson usuli buyicha dibutil efirni olish uchun qanday reagentlar olish kerak?

1. C_4H_9OH 2. C_4H_9ONa 3. C_4H_9Br 4. C_4H_9OBr
 A. 1,2 B. 2,3 C. 3,4 D. 1,4

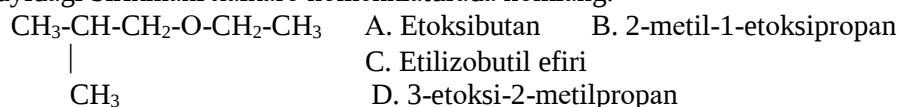
2. Quyidagi reaksiya sharoitini kursating.



3. Quyidagi reaksiya natijasida xosil bulgan maxsulotlarni ko'rsating.



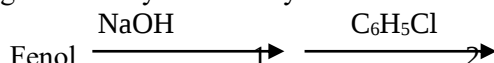
4. Quyidagi birikmani xalkaro nomenklaturada nomlang.



5. $C_4H_{10}O$ tarkibli oddiy efirning nechta izomerim bor?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

6. Quyidagi sxema buyicha qanday moda xosil buladi?



A. Difenil efir B. o-benzilfenol C. Natriy fenolyat D. Xlorbenzol

7. Etoksietanga kizdirilganda konsentrlangan NJ ta'sir ettirilsa qanday moddalar xosil buladi?

A. Tuz B. Etil spirt C. Etilyodid C. B + C

8. Metoksietanga sovukda kons. HI ta'sir ettirilganda qanday modda xosil buladi?

A. Tuz B. Metilyodid, etilyodid C. Metil spirt, etilyodid

9. Quyidagi efirlarning qaysi birini tegishli spirtlarni degidrlatatsiya qilish bilan olib bo'lmaydi?

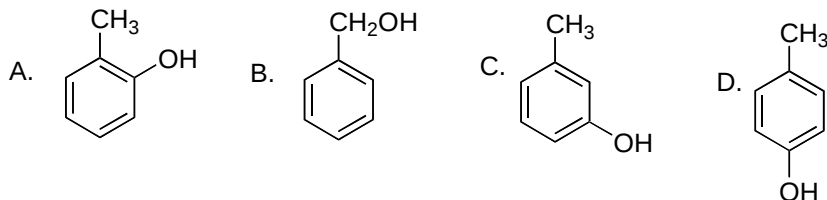
A. CH_3-O-CH_3 C. $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
 B. $(CH_3)_2CH-O-CH(CH_3)_2$ D. $(CH_3)_3C-O-C(CH_3)_3$

10. Metilzopropil efirini Vilyamson usulida olishni kursating.



FENOLLAR

1. C_7H_8O tarkibli modda tuzulishi va nomini quyidagi xossalari asosida toping: $FeCl_3$ bilan rang bermaydi, ishqorlarda erimaydi, $KMnO_4$ ning suvli eritmasida oksidlanib benzoy kislotasini hosil qiladi.

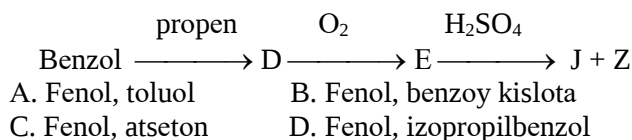


2. Quyidagi birikmalarni kislotali xossalari ortib borishi bilan yozing:

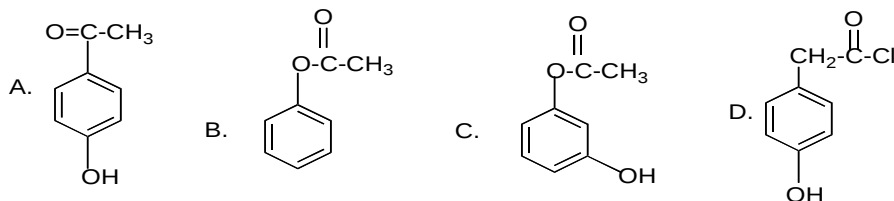
fenol, p-nitrofenol, p-aminofenol.

A. Fenol, p-nitrofenol, p-aminofenol B. p-nitrofenol, fenol, p-aminofenol
 C. p-aminofenol, fenol, p-nitrofenol D. fenol, p-aminofenol, p-nitrofenol

3. Quyidagi sxema bo'yicha qanday moddalar hosil bo'ladi?



3. Fenolga sirka kislotasi xlorangidridi ta'sir ettirilsa nima hosil bo'ladi?



4. Quyidagi birikmalarning kaysi biri FeCl_3 ning suvli eritmasi bilan rangli reaksiya beradi?

1. Fenol 2. Benzil spirt 3. p-krezol 4. Feniletilsirt

A. 1,2,4 B. 1,3 C. 1,4 D. 2,4

5. Timol (1-oksi-5-metil-2-izopropilbenzol) OH guruh bo'yicha qanday reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi?

1. HCl 2. NaOH 3. Br_2 4. NaHCO_3 5. CH_3COCl

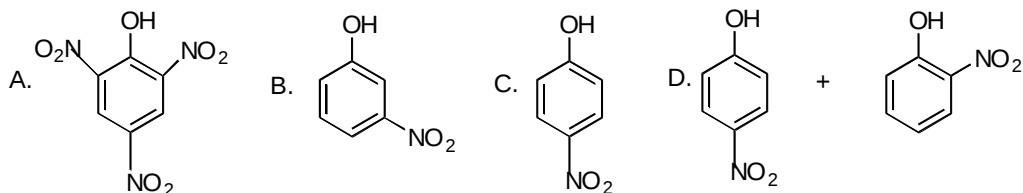
A. 1,2 B. 2,3 C. 1,4 D. 2,5

6. Qanday reagentlar bilan p-krezolni benzil spirtidan farqlash mumkin?

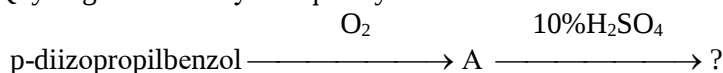
1. NaOH 2. CH_3COOH 3. FeCl_3 4. Br_2

A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 1,3,4 D. 1,2,4

7. Fenolga suyultirilgan HNO_3 ta'sir ettirilsa, qanday moddalar hosil buladi?



8. Quyidagi sxema bo'yicha qanday birikma hosil bo'ladi?



A. Gidroxinon B. p-diizopropildigidroperekis C. Ftal kislota D. p-benzoldisulfokislota

9. Pirokatexin va gidroxinonning oksidlanishidan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

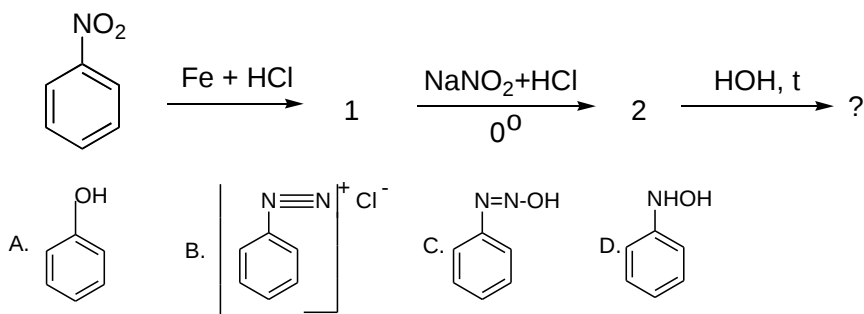
A. Ftal, tereftal kislotalar C. o- va p-benzoxinonlar

B. o- va p-Ciklogeksandiollar D. Oksidlanmaydi

10. Dioksi- va trioksibenzollarning nechtdan izomerlari bor?

A. 3, 5 B. 2, 4 C. 3, 3 D. 4, 4

11. Quyidagi sxema bo'yicha qanday birikma hosil bo'ladi?



12. Fenolni bromlash reaksiya mahsulotini ko'rsating.

A. 2-bromfenol

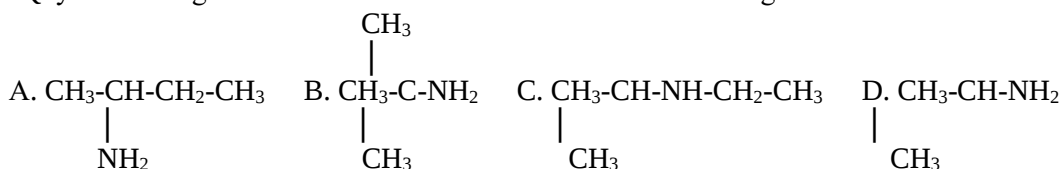
C. 2,4,6-tribromfenol

B. 3-bromfenol

D. 2,4,5-tribromfenol

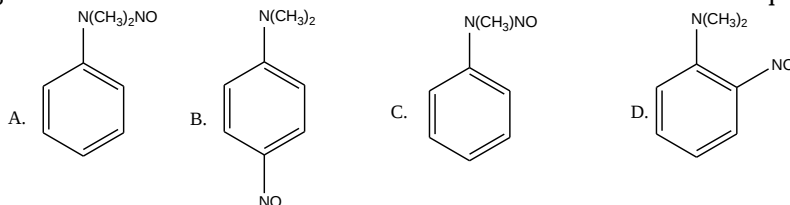
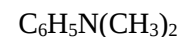
AMINLAR

1. Quyida keltirilgan birikmalardan ikkilamchi aminlarni kursating.



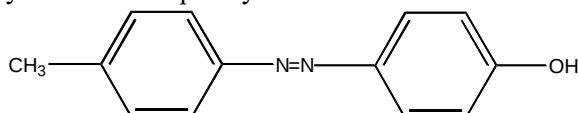
2. Umumiy formulasi C_7H_9N bo'lgan aromatik aminlarning nechta izomeri bor?
 A. 5 B. 3 C. 4 D. 2
3. Izopropilaminning HCl , C_2H_5I lar bilan uzaro ta'sir reaksiyalarida qanday maxsulotlar xosil bo'ladi?
 A. $[CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-NH_3]^+Cl^-$, $[CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-NH_2]^+Cl^-$ B. $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-Cl$, $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-NH-C_2H_5$
 C. $[CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-NH_3]^+Cl^-$, $[CH_3(CH_2)_2-NH_2-CH_3]^+Cl^-$
 D. $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-NH-Cl$, $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-NH_2$
4. Quyida keltirilgan aminlardan qaysi biri nitrit kislotasi bilan reaksiyaga kirishganda uchlamchi spirt xosil bo'ladi?
 A. $CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$ B. $CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{C}}(CH_3)-CH_2-CH_3$
 C. $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-NH-C_2H_5$ D. $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_3$
5. Quyidagi aminlardan qaysi birining asosli xossasi kuchli?
 A. Ikkilamchibutilamin B. Dietilamin C. Uchlamchibutilamin D. Dimetiletilamin
6. Tarkibi C_3H_9N formulaga nechta amin mos keladi?
 A. 4 B. 3 C. 2 D. 5
7. Propilamindan izonitril olish uchun qanday reagentlar olish kerak?
 A. CH_3OH , $NaOH$ B. $CHCl_3$, $NaOH$ C. CO_2 , $NaOH$ D. CH_3NH_2 , CO_2
8. Qanday reagent yordamida metiletilaminni trimetilamindan farq qilish mumkin?
 A. HNO_2 B. $CHCl_3$, $NaOH$ C. CH_3Cl D. HCl
9. Quyidagi moddani qaytarilganda qanday amin xosil bo'ladi?
 $CH_3-\underset{CN}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH_2}}$ A. $CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$ B. $CH_3-CH_2-NH-C_2H_5$
 C. $CH_3-\underset{CH_2-NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ D. $CH_3-\underset{CH_2NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$
10. Quyidagi aminlarning asosli xossasi ortib borishi tartibida joylashgan katorini kursating.
 A. Trifenilamin, metilfenilamin, difenilamin, anilin
 B. $C_6H_5-NH-CH_3$, $C_6H_5-NH_2$, $C_6H_5-NH-C_6H_5$, $(C_6H_5)_3N$
 C. $C_6H_5-NH-CH_3$, $(C_6H_5)_3N$, $C_6H_5-NH-C_6H_5$, $C_6H_5-NH_2$
 D. $(C_6H_5)_3N$, $C_6H_5-NH-C_6H_5$, $C_6H_5-NH_2$, $C_6H_5-NH-CH_3$
11. p-toluidin, N-etilanilin, benzilaminlarni qanday reagent yordamida farqlash mumkin?
 A. HBr B. CH_3COCl C. HNO_2 D. $CHCl_3 + NaOH$ (sp.)
12. Quyidagi aminlardan qaysilari diazotlash reaksiyasiga kirishadi?
 A. Anilin, benzilamin B. Anilin, metilfenilamin
 C. Metilamin, anilin D. p-toluidin, o-xloranilin
13. Quyidagi reaksiyalardan qaysi birida anilin xosil bo'ladi?
 A. $C_6H_5-Cl + NH_3 \longrightarrow C_6H_5-NH_2 + HCl$
 B. $C_6H_5-Cl + C_2H_5NH_2 \longrightarrow C_6H_5-NH^+Cl^-$
 C. $C_6H_5-NH_3^+Cl^- + NH_2C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5-NH-C_6H_5 + NH_4Cl$
 D. $C_6H_5-NO_2 + [H] \longrightarrow C_6H_5-NH_2 + H_2O$
14. Anilindagi aminogruppa benzol yadrosi bilan qanday ta'sirlashuvda bo'ladi?
 A. p, π - B. π , π - C. p,p- D. δ , π -
15. Birlamchi aromatik aminlar nitrit kislotasi bilan nima beradi?
 A. To'rtlamchi ammoniy tuzi C. Diazoniy tuzi

- B. o-nitroanilin D. p-nitrozoanilin
 16. Quyidagi aminlardan qaysi biri izonitril reaksiyasini beradi?
 A. Metilfenilamin B. Anilin C. N,N-dimetilanilin D. Difenilamin
 17. Quyidagi uchlamchi aromatik aminlar nitrit kislotasi ta'sirida nima hosil qiladi?

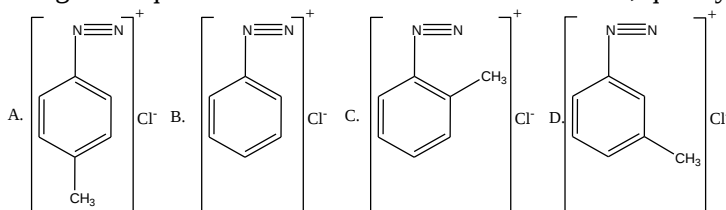


DIAZO-, AZOBIRIKMALAR

1. Ushbu azobuyokni olishda qanday diazotuzuvchi va azotuzuvchi olingan?



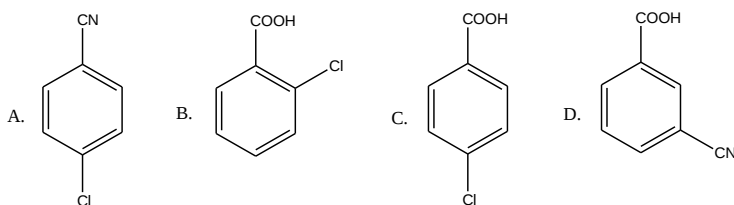
- A. Toluol, fenol C. Benzol, anilin
 B. p-toluidin, fenol D. o-tolildiazoniy xlorid, fenol
 2. Fenildiazoniy xlorid suv va KJ bilan qanday moddalarni beradi?
 A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHJ}$ C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{J}$
 B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{J}$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OK}$
 3. n-etilfenildiazoniy xlorid diazobirikmalarning qaysi turiga kiradi?
 A. Xaqiqiy diazobirikma C. A,B
 B. Diazoniy tuzlari D. Xech biriga mansub emas
 4. 3-metilaning sovuqda diazotlovchi aralashma ta'sir ettirilsa, qanday modda hosil bo'ladi?



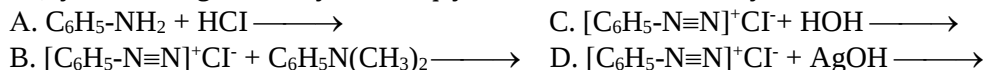
5. Indikator sifatida ishlatiladigan metiloranjning nomini ko'rsating.
 A. p-sulfodimetilazobenzol B. p-sulfo-pr-dimetilaminoazobenzol
 C. p-sulfoaminoazobenzol D. N-dimetilazobenzol
 6. Quyidagi reaksiyalardan qaysi biri azot ajralib chikishi bilan boradi?
 A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{Br}_2 \longrightarrow$ C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{fenol} \longrightarrow$
 B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2 \longrightarrow$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow$
 7. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirganda qanday modda hosil bo'ladi?

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}\equiv\text{N}]^+ \text{Cl}^- \xrightarrow{\text{AgOH}} ? \xrightarrow{\text{KOH}} ?$$

 A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-OK}$ B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-Cl}$ C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-OH}$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$
 8. Quyidagi qatorlarning qaysi birida xromofor guruhlar ko'rsatilgan?
 A. -N=N-, -OH, -SO₃H, -NO, -NO₂ B. -N=N-, -NO, -NO₂, -C=C-
 C. -NO₂, -OH, -COOH, -C=O, -NO D. -C=O, -OH, -NH₂, -SO₃H, -N(CH₃)₂
 9. Quyidagi qatorlarning qaysinisida auksoxrom guruhlar bor?
 A. -NH₂, -N(CH₃)₂, -OH, -COOH, -SO₃H B. -N=N-, -NH₂, -ON, -COOH, -SO₃H
 C. -N=N-, -N=O, -NO₂, -C=O D. -NH₂, -N(CH₃)₂, -OH, -N=O
 10. Keltirilgan formulalardan qaysi biri xaqiqiy diazobirikmani ifodalaydi?
 A. $[\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}\equiv\text{N}]^+ \text{Cl}^-$ B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-Cl}$
 C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-ONa}$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-ON}$
 11. Quyida keltirilgan moddalardan diazoniy tuzini ko'rsating.
 A. $[\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}\equiv\text{N}]^+ \text{Cl}^-$ C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-C}_6\text{H}_5$
 B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}=\text{N-ONa}$ D. $\text{HO}_3\text{C-C}_6\text{H}_4\text{-N}=\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$
 12. p-xlorfenildiazoniybromidga KCH (CuCN katalizatorligida) ta'sir ettirib, olingan mahsulotni gidrolizlansa, qanday modda hosil bo'ladi?



13. Quyida keltirilgan reaksiyalardan qaysi biri azobirikish reaksiyasi hisoblanadi?

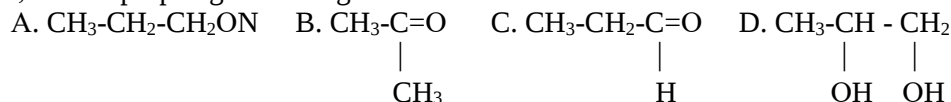


14. m-tolildiazoniy xloridga CH_3OH , KJ ta'sir ettirilsa qanday moddalar hosil bo'ladi?

- A. Toluol, m-yodtoluol C. Metiltolil efir, toluol
 B. m-krezol, m-yodtoluol D. m-metiltolil efir, p-oksirozbenzol

ALDEGID VA KETONLAR

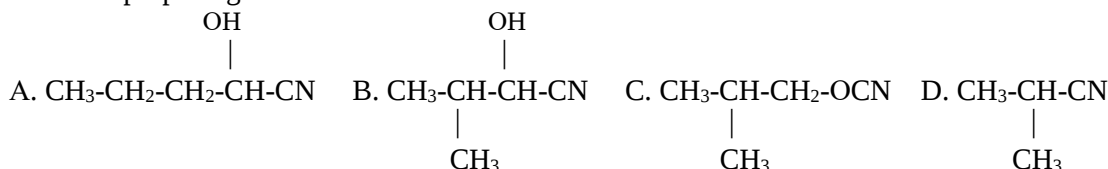
1. 1,1-dixlorpropan gidrolizlanganda nima xosil bo'ladi?



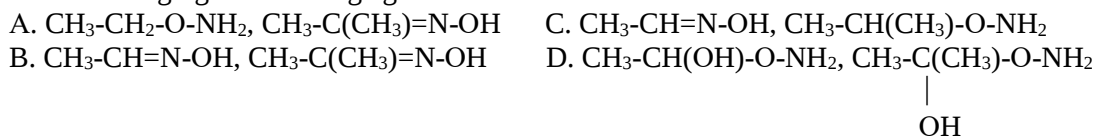
2. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ tarkibli ketonning nechta izomeri mavjud?

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

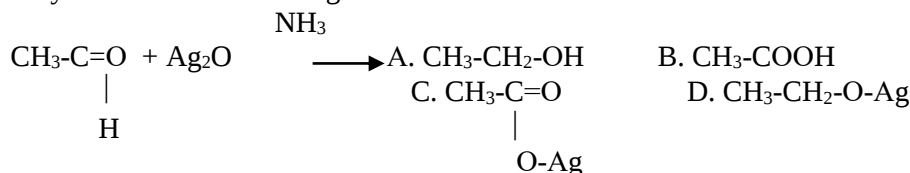
3. 2-metilpropanalga HCN ta'sir ettirilsa nima xosil bo'ladi?



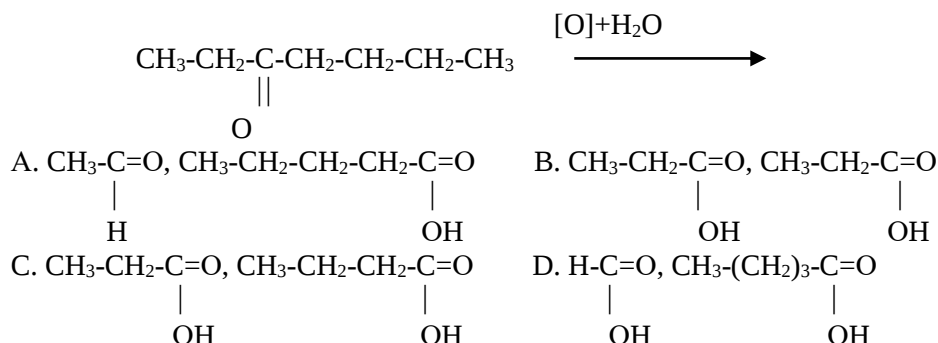
4. Sirka aldegidga va atsetonga gidroksilamin ta'sir ettirilsa nima xosil bo'ladi?



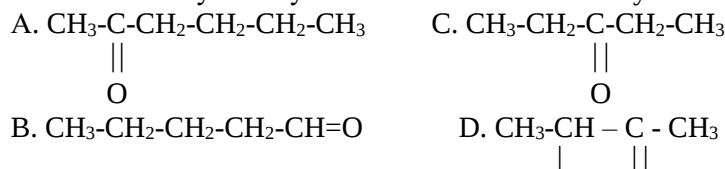
5. Quyidagi reaksiya maxsulotini kursating.



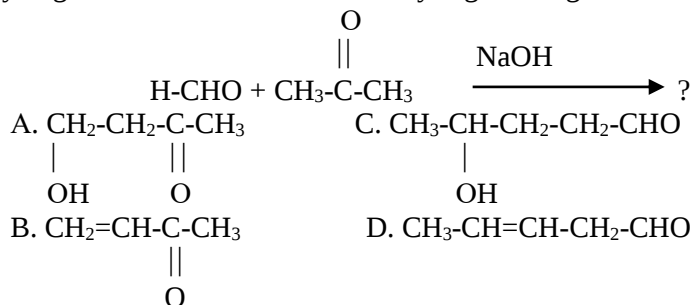
6. Quyidagi keton oksidlovchilar bilan kizdirilganda Popov qoidasi bo'yicha xosil bo'ladigan maxsulotlarini ko'rsating.



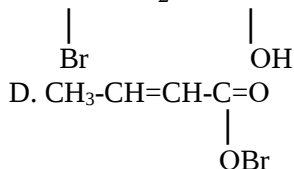
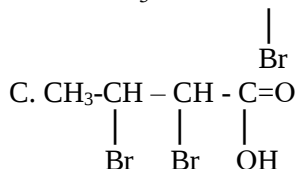
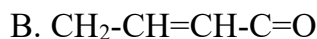
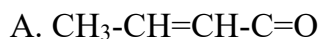
7. Kucherov reaksiyasi bo'yicha butilatsetilendan kanday birikma xosil bo'ladi?



8. Diizopropilketonni sintez qilish uchun kandy tegishli spirt olish kerak?
 A. 2,4-dimetil pentanol-3 C. Geptanol-4
 B. 2,4-dimetil pentanol-1 D. 2-metilpentanol-3
9. Quyidagi birikmalarning qaysi biri nukleofil agentlar bilan oson ta'sirlashadi?
 A. CH_3CHO B. $\text{CCl}_3\text{-CHO}$ C. $\text{CHCl}_2\text{-CHO}$ D. $\text{CH}_2\text{Cl-CHO}$
10. Quyidagi birikmalar aldol kondensatsiyasiga kirishganda kandy maxsulotlar xosil bo'ladi?



11. Akroleinga HCl ta'sir ettirilsa kanday maxsulot xosil bo'ladi va kanday elektron effekt reaksiyaning borishini belgilaydi?
- A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}-\text{Cl}$ (-J) B. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$ (+J)
- $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{Cl} \end{array}$
- C. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{Cl}$ (+M) D. $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$ (-M)
- $\begin{array}{cc} | & | \\ \text{Cl} & \text{OH} \end{array}$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{Cl} \end{array}$
12. Vinilatsetilenni Kucherov reaksiyasi bo'yicha gidratatsiya qilinsa qanday birikma xosil bo'ladi?
- A. Metilvinil keton C. 2-oksibutadien-1,3
- B. Butan-4-al-1 D. 2,2,3-trioksibutan
13. Quyidagi aldegidlarning qaysi biri Kanisarro reaksiyasiga kirishadi?
1. Chumoli 2. Sirka 3. p-toluil 4. Fenil sirka 5. Trimetilsirka
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,5
14. Quyidagi aldegidlardan qaysi biri aldol kondensatsiya reaksiyasiga kirishmaydi?
- A. $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{N}$ B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{H}$ C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H}$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H}$
15. Benzaldegiddan m-oksibenzaldegid olish uchun quyidagi reaksiyalar tartibini ko'rsating.
1. Nitrolash 2. Diazotirlash 3. Qaytarish
4. Diazoguruhni gidroksil guruhiga almashtirish.
- A. 1,2,3,4 B. 1,3,2,4 C. 4,3,2,1 D. 3,2,1,4
16. Benzaldegidning sirka aldegid bilan (kons. NaOH ishtirokida) kondensatlanishidan qanday mahsulot hosil bo'ladi?
- A. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ C. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOK}$, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$
- $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$ D. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$
17. Quyidagi reaksiyalardan qaysi biri nukleofil birikish reaksiyasi?
- A. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{O} + \text{Br}_2 \longrightarrow$ B. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{O} + \text{NH}_2\text{OH} \longrightarrow$
- C. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{O} + \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} \longrightarrow$ D. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{O} + \text{HCH} \longrightarrow$



4. Buten-2 kislota kanaka izomerlarni beradi?

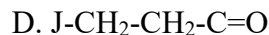
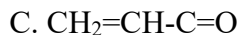
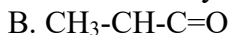
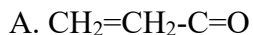
A. Optik

B. Konformatsion

C. Geometrik

D. Izomerlar yo'q

5. Akril kislota HJ bilan ta'sirida kanday moddani xosil kiladi?



6. Quyidagi kislotalarni kislotali xossasi ortib borishi tartibida qaysi kator tugri tuzilgan?

1. Chumoli kislota

2. Sirka kislota

3. Oksolat kislota

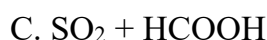
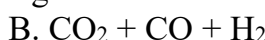
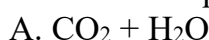
A. 1,2,3

B. 2,3,1

C. 2,1,3

D. 3,2,1

7. Oksolat kislota qizdirilganda nima xosil bo'ladi?



8. Etilendikarbon kislota kanday izomer moddalarni beradi?

A. Malein, malon kislotalar

B. Fumar, malein kislotalar

C. Fumar, kaxrabo kislotalar

D. Fumar, glutar kislotalar

9. Malein kislota katalizator (yod va nitrit kislota) ishtirokida kizdirilsa nimaga aylanadi?

A. Sirka kislota

B. Fumar kislota

C. Etilen

D. Malein anhidrid

10. Qahrabo kislota kizdirilganda kanday moda xosil bo'ladi?

A. Sirka kislota

B. Propion kislota

C. Chumoli kislota

D. Dimetilketon

11. Chumoli kislota qaysi reaksiya yordamida boshka karbon kislotalardan fark kilish mumkin?

A. Neytrallash

B. Qaytarilish

C. Oksidlanish

D. Eterifikatsiya reaksiyasi

12. Qaysi katorda kislotalik xossalari ortib borishi tugri kursatilgan?

A. Nitrobenzoy kislota, sirka kislota, benzoy kislota

B. Sirka kislota, nitrobenzoy kislota, benzoy kislota

C. Benzoy kislota, nitrobenzoy kislota, sirka kislota

D. Sirka kislota, benzoy kislota, nitrobenzoy kislota

13. Benzoy kislota kanaka effektlar mavjud?

A. -I, -M

B. -I, +M

C. +I, -M

D. +I, +M

14. o-toluil kislota PCl_5 ta'sir ettirilsa qanday modda hosil bo'ladi?

A. xlor-o-toluil kislota

B. o-toluil kislota anhidridi

C. o-toluil kislota xloranidridi

D. xlor-o-toluil kislota xloranidridi

15. Benzoy kislota oksidlash usuli bilan quyidagi qaysi birikmalardan olish mumkin?

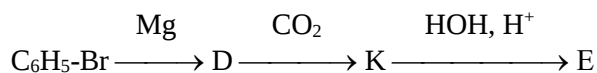
A. Benzonitril

B. Ksilol

C. Toluol

D. Nitrobenzol

16. Quyidagi reaksiya sxemasining oxirgi mahsulotini ko'rsating.



A. Benzoy kislota

B. Keton

C. Benzil spirt

D. Fenol

17. Ftal kislota kizdirilganda, qanday mahsulot hosil bo'ladi?

A. Anhidrid

B. Amid

C. Kislota

D. Uglevodorod

18. Benzil xloridga KCN ta'sir ettirildi. Olingan mahsulot gidrolizlansa, qanday mahsulot hosil bo'ladi?

A. Benzoy kislota

B. Fenol

C. Fenilsirka kislota

D. Benzaldegid

GETEROFUNKSIONAL KISLOTALAR

1. Kislotali xossasi ortib borgan oksikislotalar qatorini ko'rsating.

1. β -oksimoy kislota

2. α -oksimoy kislota

3. γ -oksimoy kislota

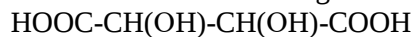
A. 2,3,1

B. 3,1,2

C. 2,1,3

D. 1,3,2

2. Vino kislota necha asimmetrik uglerod atomi bor?



- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
3. Qanday reaksiya yordamida glikol kislotani olish mumkin?
 A. $\text{O}=\text{CH}-\text{COOH} + \text{H}_2 \rightarrow$ B. $\text{O}=\text{CH}-\text{COOH} + \text{HCN} \rightarrow$
 C. $\text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} + \text{H}_2 \rightarrow$ D. $\text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} + \text{HCN} \rightarrow$
 $\begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array}$
4. Quyidagi qaysi birikmadan uingidrin sintezi yordamida sut kislotasi olish mumkin?
 A. Moy aldegid B. Izomoy aldegid C. Propanon D. Sirka aldegid
5. β -oksiizovalerian kislotasi qizdirilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi?
 A. Laktid B. Lakton C. Tuyinmagan kislotasi D. Laktam
6. Quyidagi kislotalardan qaysi biri qizdirilganda γ -lakton hosil bo'ladi?
 A. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ B. $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$
 C. $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ D. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$
7. Ikkita izomer modda glikol kislotaning metil efiri va metoksisirka kislotani qaysi reaksiya yordamida bir-biridan farq qilish mumkin?
 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOCH}_3 \\ | \\ \text{ON} \end{array}, \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{OCH}_3 \end{array}$ A. Oksidlanish
 B. Qaytarilish
 C. Degidratlanish
 D. Gidrogenlash
8. Sut kislotani sulfat kislotasi ishtirokida qizdirilganda nima hosil bo'ladi?
 A. $\text{CH}_3-\text{C}=\text{O}, \text{HCOOH}$ B. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}=\text{O}$ C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ D. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{O} \end{array}$
 $\text{O}=\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3$
9. α -oksimoy kislotaning faqat spirt $-\text{OH}$ guruhi bilan reaksiyaga kirishadigan reagentni ko'rsating.
 A. Na B. NaHCO_3 C. HCl D. NaOH
10. α -oksimoy kislotaning faqat karboksil guruhi bilan reaksiyaga kirishadigan reagentlarni ko'rsating.
 1. Na 2. NaHCO_3 3. HCl 4. NaOH 5. PCl_5
 A. 1,3 B. 2,4 C. 3,5 D. 1,4
11. Sut kislotaga HCl ta'sir ettirilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi?
 A. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH}$ B. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COCl}$ C. $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ D. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COCl}$
 $\begin{array}{c} | \\ \text{Cl} \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{Cl} \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ \text{Cl} \end{array}$
12. Salisil kislotani xalqaro nomenklaturada nomlang.
 A. 3-oksibenzoy kislotasi B. 4-oksibenzoy kislotasi
 C. 2-oksibenzoy kislotasi D. 2,4-dioksibenzoy kislotasi
13. Quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'ladigan moddani ko'rsating.
 $\text{NaOH} \quad \text{CO}_2, t^0, p \quad \text{HCl} \quad \text{CH}_3\text{OH} \quad \text{NH}_3$
 Fenol $\xrightarrow{\quad} \dots \xrightarrow{\quad} \dots \xrightarrow{\quad} \dots \xrightarrow{\quad} \dots \xrightarrow{\quad} ?$
 A. Metilsalisilat B. Salisilamid
 C. Fenilsalisilat D. Aminosalisil kislotasi
14. Sut va salisil kislotalarni qanday reagentlar yordamida farqlash mumkin?
 1. NaHCO_3 2. FeCl_3 3. t^0 4. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 5. Br_2 6. $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$
 A. 1,3,6 B. 2,4,6 C. 2,3,5 D. 1,4,5
15. Salisil kislotani fenoldan qanday reagent yordamida farqlash mumkin?
 A. NaOH B. Br_2 C. NaHCO_3 D. FeCl_3
16. Quyidagi birikmalardan qaysilari keto-enol tautomeriyani beradi?
 1. $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{C}_5$ 2. $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
 3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$ 4. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{COCH}_3$
 A. 1 B. 2,3 C. 3,4 D. 1,4

17. Atsetosirka efirida qanday tautomeriya xodisasi kuzatiladi?
 A. Laktam-laktim B. Keto-enol C. Siklo-okso D. Tautomeriya xodisasi yo'q
18. Glioksal kislotasining oksidlanish mahsulotini ko'rsating.
 A. CH_3COOH B. COOH C. H-C-COOH D. $\text{CH}_2\text{-COOH}$
 $\begin{array}{ccc} & | & | \\ & \text{COOH} & \text{O} \\ & | & | \\ & \text{COOH} & \text{OH} \end{array}$
19. Atsetosirka kislotani ($\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$) qizdirilganda (dekarboksillash) qanday birikma hosil bo'ladi?
 A. Sirka aldegid B. Dimetilketon C. Sirka kislota D. Butanon
20. Quyidagi birikmalardan qaysi biri "kumush kuzgu" reaksiyasini beradi?
 C. A. Pirouzum kislota B. Sut kislota
 C. Salisil kislota D. Glioksal kislota
21. Quyidagi birikmalardan qaysilari FeCl_3 ta'sirida rang hosil kiladi va natriyli hosila beradi?
 1. Etilatsetosirka efir 2. Dietilatsetosirka efir
 3. Izopropilatsetosirka efir 4. Atsetilsalisil kislota
 A. 1,2 B. 1,3 C. 2,4 D. 3,4
22. Atsetosirka efirining keto shakli uchun xarakterli reagentlarni ko'rsating.
 1. NaHSO_3 2. FeCl_3 3. Br_2 4. HCN 5. $\text{NH}_2\text{NHC}_6\text{H}_5$
 A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 1,3,5 D. 1,4,5
23. Quyidagi reagentlarning qaysilari atsetosirka efirining enol shakli bilan reaksiyaga kirishadi?
 1. Br_2 2. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-NH}_2$ 3. Na 4. HCN 5. H_2O 6. FeCl_3
 A. 1,2,3 B. 2,4,6 C. 2,3,6 D. 1,3,6
24. Quyidagi kislotalardan qaysi birlarining enantiomerlari mavjud?
 1. 2-aminopropan kislota 2. 2-amino-2-metilpropan kislota
 3. 4-aminobutan kislota 4. 2-amino-3-metilbutan kislota
 A. 1,2 B. 2,3 C. 2,4 D. 1,4
25. Quyidagi peptid qanday aminokislotalardan hosil bo'ladi?
 $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-C(O)-NH-CH-C(O)-NH-CH-COOH}$
 $\begin{array}{ccc} & | & | \\ & \text{CH}_2\text{OH} & \text{CH}_3 \end{array}$
 A. Glisin, serin, α -alanin C. Glisin, alanin, valin
 B. β -alanin, serin, glisin D. Alanin, valin, glisin
26. Aminokislotalarga nitrit kislotani ta'sir ettirilsa, qanday mahsulot hosil bo'ladi?
 D. A. Spirt B. Tuz C. Xelat D. Oksikislota
27. Glikokolning ichki tuzini ifodalaydigan formulani belgilang.
 A. $[\text{CH}_2\text{-COO}]^+\text{Cl}^-$ B. $[\text{CH}_3\text{-CH-COO}]^+\text{Cl}^-$ C. $\text{CH}_2\text{-COO}^-$ D. $\text{CH}_3\text{-CH-COO}^-$
 $\begin{array}{ccc} | & | & | \\ \text{NH}_3 & \text{NH}_3 & ^+\text{NH}_3 \\ | & | & | \\ \text{NH}_3 & \text{NH}_3 & ^+\text{NH}_3 \end{array}$
28. α -Alaninga sirka angidrid ta'sir ettirilsa qanday mahsulot hosil bo'ladi?
 A. $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-O-CO-CH}_3$ B. $\text{CH}_3\text{-CH-COOH}$
 $\begin{array}{ccc} | & | \\ \text{NH}_2 & \text{NH-COCH}_3 \\ | & | \\ \text{C. CH}_3\text{-CH-COOH} & \text{D. CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \\ | & | \\ \text{NH-CH}_3 & \text{NH-COCH}_3 \end{array}$
29. γ -aminovalerian kislota qizdirilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi?
 A. Laktoza B. γ -laktoza C. Dipeptid D. γ -laktam
30. Amfoter xossaga ega bulgan kislotalarni ko'rsating.
 1. Valin 2. α -alanin 3. Asparagin kislota 4. lizin
 A. 1,2 B. 2,3 C. 2,4 D. 1,3

GETEROHALQALI BIRIKMALAR

1. Pirrol yadrosidagi azotning xossalarini xarakterlang.
 A. Kuchli asos B. Kuchsiz asos va kuchli kislota
 C. Kuchsiz kislota D. Kuchsiz asos
2. Konsentrlangan sulfat kislotani tiofenga ta'sir etganda qanday modda hosil bo'ladi?
 A. Smolalanadi B. Tiofen-2-Culfokislota
 C. Reaksiya ketmaydi D. Tiofen-3-Culfokislot

3. Elektrofily o'rin olish reaksiyasi pirrol halqasining qaysi holatlariga ketadi?
A. 2,5 B. 3 C. 4 D. A,B,C
4. Antipiringa sifat reaksiyasi qaysi reaktivlar yordamida amalga oshiriladi?
1. AlCl_3 2. FeCl_3 3. FeCl_2 4. HNO_2
A. 3, 1 B. 2, 1 C. 2,4 D. 3,4
5. Elektrofily o'rin olish reaksiyalariga pirrol oson kirishadimi yoki pirazolmi?
A. Pirrol B. Pirazol
C. Ikkalasi xam kirishadi D. Ikkalasi xam kirishmaydi
6. Qaysi reaksiya orqali pirrol, tiofen va furanni ajratish mumkin?
A. Elektrofily o'rin olish reaksiya orqali B. Asosiy xossasi orqali
C. Dienofillar bilan reaksiyasi orqali D. Oksidlanish reaksiyasi orqali
7. Furfurol qaysi reaksiya orqali aldegid guruhini borligi isbotlash mumkin?
A. Furfurol benzaldegidga o'xshab kumush kuzgu reaksiyani berishi bilan
B. Furfurol kaytarilib furfuril spirtga aylanishi bilan
C. Furfurol aldegidga o'xshab nukleofil birikish-ajralish reaksiyalarini bergani uchun
D. A,B,C
8. Furfurol dan furatsillini olish uchun ketma ketlik reaksiyalarini ko'rsating.
1. $\text{CH}_3\text{COONO}_2$ 2. $\text{H}_2\text{N-NH}_2$ 3. $\text{H}_2\text{N-NH-C}_6\text{H}_5$ 4. $\text{H}_2\text{N-NH-C(O)-NH}_2$
A. 1, 2 B. 1, 3 C. 1, 4 D. 1, oksidlanish
9. Quyidagi keltirilgan moddalarni qaysi biri atsidofoblik xossasiga ega?
A. Furan, tiofen B. Pirrol, tiofen
C. Pirrol, furan D. Pirrol, tiofen, furan
10. Furan, tiofen, pirrolni aromatik xossasi nimaga bog'lik?
A. Halqa bo'lgani uchun
B. To'yinmagan halqa bo'lgani uchun
C. p-elektronli sekstet hosil bo'lgani uchun
D. Elektrofily o'rin olish reaksiyalariga kirgani uchun
11. Alkillash yoki atskillash pirazolda oddiy sharoitda qaysi holatga yo'naltiriladi?
A. Piridin tipdagi azot atomga B. Pirrol tipdagi azot atomga
C. 5-holatga D. 3-holatga
12. Pirazon-5 nechta tautomer shakli mavjud?
A.1 B.2 C.3 D.4
13. Pirazon-5 qaysi dorivor preparatlar tuzilishiga kiradi?
1) antipirin, 2) amidopirin, 3) analgin, 4) butadion, 5) gistidin, 6) gistamin
A. 1,3,6 B. 2,5,6 C. 1,2,3 D. 3,4,5
14. Kuchli elektrofily reagentlari (HNO_3 , H_2SO_4) bilan pirazonni qaysi holatiga yo'naltiriladi?
A. Piridin tipdagi azot atomga C. 4-holatga
B. Pirrol tipdagi azot atomga D. 3-holatga
15. Quyidagi geterotsiklik birikmalarning aromatik xossalari ortib borishi tartibida joylashtiring.
1) benzol 2) furan 3) tiofen 4) pirrol
A. A) 1,2,3,4 V) 2,4,3,1 S) 2,3,4,1 D) 4,3,2,1
16. Quyidagi geterotsiklik birikmalarning qaysi biri to'gridan-to'gri sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishadi va qanday maxsulot hosil bo'ladi?
piridin, pirrol, tiofen, furan
A. Piridin, 6-piridinsulfokislota
B. Tiofen, 6-tiofensulfokislota
C. Pirrol, 6-pirrolsulfokislota
D. Furan, 6-furansulfokislota
17. Yuqori temperaturada pirrolid kaliyga atskillash reagent ta'sir ettirilsa qanday modda hosil bo'ladi?
A. N-atsetilpirrol B. 2-atsetilpirrol C. 3-atsetilpirrol D. 2,5-diatsetilpirrol
18. Indol halqasi qanday halqalardan iborat?
A. 2-ta benzol B. benzol, piridin C. benzol, pirrol D. benzol, furan
19. Pirrolni nitratlash uchun qanday reagent ishlatiladi?
A. Nitrit kislota B. Nitrat kislota
C. Nitrat kislota+sulfat kislota D. Atsetilnitrat

20. Antipirinni kimyoviy nomi nima?
 A. 3-metilpirazon-5 B. 1-fenilpirazon-5
 C. 1-fenil-2,3-dimetilpirazon-5 D. 1-fenil-3-etilpirazon-5
21. Piridinning NaNH_2 bilan reaksiyasida qanday modda hosil bo'ladi?
 A. N-aminopiridin B. 6-aminopiridin
 C. β -aminopiridin D. 3-aminopiridin
22. Izonikotin kislotaning xlorangidridi bilan gidrazinning o'zaro ta'sirlashuv reaksiyasida nima hosil bo'ladi?
 A. Furatsillin B. Ftivazid C. Tubazid D. Furazolidon
23. Xinolinning qaysi halqasi S_E reaksiyasiga oson kirishadi?
 A. Benzol halqasi B. Piridin halqasi
 C. Ikkalasi xam oson D. Ikkala halqa elektrofil reaksiyasiga kirishmaydi
24. Piridin, furan, tiofen, pirollar tula gidrogenlanganda nima hosil bo'ladi?
 A. Anilin, furil, tiofen, pirrolin.
 B. Piperidin, tetragidrofuran, tetragidrotiofen, pirrolidin.
 C. Piperidin, furan, tiofen, pirrolen.
 D. Furil, tiofen, tetragidrofuran, pirrolidin.
25. Quyidagi birikmalarning asosli xossalari ortib borishi tartibida joylashtiring:
 1) piridin 2) pirimidin 3) imidazol 4) pirrol
 A. 4,3,1,2 B. 3,1,2,4 C. 4,2,1,3 D. 1,2,3,4
26. Nima uchun piridinning asoslik xossalari pirrolnikidan kuchli?
 A. Piridinda uchlami azot borligi uchun
 B. Piridinni azot atomida umumlashmagan erkin elektron jufti borligi uchun
 C. 6-a'zoli halqa bo'lgani uchun
 D. A,B,C
28. Piridin halqasi oson kaytariladimi, yoki benzol halqasimi?
 A. Piridin B. Benzol
 C. Ikkalasi xam oson kaytariladi D. Ikkalasi xam kaytarilmaydi
29. 5-NOK (8-gidroksil-5-nitroxinolin)ni olinish sxemasining keltiring.
 1. H_2SO_4 2. HNO_3 3. NaOH 4. HNO_2
 A. 1,3,2 B. 1, 3, 4 C. 1,2,3 D. 1,5,3
30. Piridinni nitrolaganda nima hosil bo'ladi?
 A. 6-Nitropiridin B. B-Nitropiridin C. γ -nitropiridin D. Oksidlanadi
31. Nikotin kislotasining xlorangidridi ammiak bilan reaksiyasida nima hosil bo'ladi?
 A. Vitamin PP B. 3-aminonikotin kislotasi
 C. 2-aminonikotin kislotasi D. Reaksiya ketmaydi
32. Nikotin kislotani dietil amidini efirini sintez qilish sxemasini ko'rsating?
 1. γ -pikolin 2. β -pikolin 3. α -pikolin 4. oksidlanish (okislenie)
 5. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ 6. NH_3 7. $\text{NH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 8. SOCl_2
 A. 1,4,8,7 B. 2,4,8,7 C. 3,4,8,5 D. 2,4,6,5
33. γ -pikolindan izoniazid (izonikotin kislotani gidrazidi) sintez qilish sxemasini keltiring.
 1. oksidlanish 2. SOCl_2 3. NH_3
 4. NH_2OH 5. $\text{NH}_2\text{-NH}_2$ 6. $\text{NH}_2\text{-NH-C}_6\text{H}_5$
 A. 1,2,5 B. 1,2,3 C. 1,2,6 D. 1,2
34. Barbitur kislotasida qanday tautomeriya uchraydi?
 A. Keto-enol, laktim-laktam B. Laktim-laktam, prototrop
 C. Keto-enol D. Laktim-laktam
34. Xinolinga 300° da kons. H_2SO_4 ta'sir ettirilsa nima hosil bo'ladi?
 A. 2-xinolinsulfokislota B. 6-xinolinsulfokislota
 C. 5-xinolinsulfokislota D. 8-xinolinsulfokislota
35. Purin molekulasida qanday geterotsikllik halqalardan iborat?
 A. Pirimidin, imidazol B. Pirrol, piridin
 C. Pirazol, pirrol D. Pirazin, pirrol
36. Mochevina va dietilmalon kislotasining dietilfiri o'zaro ta'sirlashganda nima hosil bo'ladi?
 A. Uratsil B. Barbitur kislotasi C. Barbital D. B,C

UGLEVODLAR

1. Quyidagi birikmalarning qaysi biri kuchsiz kislotali sharoitda tuliq gidrolizga uchraydi?
 - A. 4-O-metil- α -glyukopiranoza
 - B. α -D-metilglyukopiranozid
 - C. β -O-glyukopiranoza
 - D. Metil- α -D-4-metilglyukopiranozid
 2. Glyukoza molekulasida 5 gidroksilgurux borligini qaysi reaksiyalar bilan bilish mumkin?
 - A. "Kumush kuzgu" reaksiyasi
 - B. Degidratlanish
 3. Qaysi birikmalarning yangi tayyorlangan eritmalari mutarotatsiyaga uchraydi?
 1. D-fruktoza
 2. β -D-etilgalaktopiranozid
 3. α -D-metilglyukopiranozid
 4. Saxaroza

A. 1,3 B. 2 C. 1 D. 2,4
 4. Monosaxaridlarda uglerod zanjirini kanday usul bilan uzaytirish mumkin?
 - A. Bromli suv bilan oksidlash
 - C. HCN ta'sirida
 - B. Qaytarish
 - D. Metillash
 5. Birikmalarning qaysi biri kaytaruvchanlik xossaga ega?
 1. 2,3,4,6-tetra-O-metil- α -D-glyukopiranoza
 2. Arabinozaning HCl (gaz) ishtirokida metil spirti bilan xosil kilgan maxsuloti
 3. Saxaroza
 4. D-fruktoza
 5. β -etilaktoza

A. 2,5 B. 1,4 C. 1,5 D. 3,4
 6. D-glyukozani D-galaktozadan qaysi reaksiyalar yordamida farqlash mumkin?
 - A. Tollens reaktivi bilan
 - B. Suyult. HNO_3 bilan oksidlanganda
 - C. Bromli suv bilan oksidlanganda
 - D. Felling suyukligi yordamida
 7. Qaysi juft stereoizomerlar kuzgu izomerlar hisoblanadi?
 - A. L-fruktoza, D-Corboza
 - B. D-glyukoza, D-galaktoza
 - C. D-Corboza, L-corboza
 - D. D-arabinoza, L-riboza
 8. Qaysi birikmalar β -D-metilksilopiranozidning anomeridir?
 - A. β -D-metilarabinopiranozid
 - B. α -D-metilksilopiranozid
 - C. α -D-metilribopiranozid
 - D. α -D-metilarabinopiranozid
 9. Aldopentozaning nechta stereoizomeri mavjud?

A. 6 B. 16 C. 8 D. 4
 10. Glyukozadan glyukuron kislotasi olishning boskichma-boskich reaksiyalarni keltiring.
 1. Gidratlash
 2. Kislotali gidroliz
 3. HCl (gaz) ishtirokida spirt bilan reaksiyaga kirishganda
 4. Nitrat kislota bilan oksidlanishi

A. 4, 3, 2 B. 1, 3, 4 C. 3, 4, 1 D. 3, 2, 4
 11. Juft monosaxaridlardan qaysi biri ikkinchi uglerod atomi buyicha epimerlar hisoblanadi?
 1. D-galaktoza, D-glyukoza
 2. D-riboza, D-arabinoza
 3. D-glyukoza, D-mannoza
 4. D-riboza, L-arabinoza

A. 1, 3 B. 2, 4 C. 2, 3 D. 1, 2
- Glyukoza aldegidlarga xos bulgan qaysi bir reaksiyaga kirishmaydi?
- A. Tollens reaktivi bilan
 - C. Fenilgidrazin
 - B. Bisulfit natriy
 - D. Gidroksilamin bilan
13. α -D-galaktopiranozaga HCl ishtirokida metil spirti ta'sir ettirilsa kanday birikma xosil bo'ladi?
 - A. Metil- α -D-2,3,4,6-tetra-O-metilgalaktopiranozid
 - B. Metil- α -D-galaktopiranozid
 - C. 1,6-dimetil- α -D-galaktopiranozid
 - D. Tetra-O-metilgalaktoza
 14. Glyukoza va fruktoza kanday izomerlar?
 - A. Epimer
 - C. Anomer
 - B. Funktsional gurux buyicha izomer
 - D. Enantiomer
 15. Glyukozaga nitrat kislota ta'sir ettirilganda kanday modda xosil bo'ladi?
 - A. Glyukar kislota
 - C. Sorbit
 - B. Glyukuron kislota
 - D. Glyukon kislota
 16. Qanday disaxarid uellyulozaning gidroliz maxsuloti hisoblanadi?

- A. Saxaroza B. Laktoza C. Gençibioza D. Sellobioza
17. Kraxmal boskichli gidrolizlanganda kanday disaxarid xosil bo'ladi?
A. Sellobioza B. Gensiobioza C. Saxaroza D. Maltoza
18. Quyidagi moddalarning qaysi biri çellobioza?
A. O-β-D-glyukopiranozil (1→1) β-D-glyukopiranozid
B. O-α-D-glyukopiranozil (1→4) α-D-glyukopiranoza
C. O-β-D-glyukopiranozil (1→4) β-D-glyukopiranoza
D. O-β-D-glyukopiranozil (1→6) β-D-glyukopiranoza
19. Saxarozaning xalkaro nomenklaturada nomini kursating.
A. α-D-glyukopiranozil [1→2] β-D-fruktofuranoza
B. β-D-fruktofuranozil [1→2] α-D-glyukopiranoza
C. α-D-glyukopiranozil [1→2] β-D-fruktofuranozid
D. α-D-fruktofuranozil [1→2] β-D-fruktofuranozid
20. Eritmada 5-ta tautomer shakilga ega bulgan uglevodni aniklang.
A. Maltoza B. Çellobioza C. Saxaroza D. Gençibioza
21. Nima uchun saxaroza kaytarmaydigan disaxarid hisoblanadi?
A. β-glyukozid bogi mavjud
B. Erkin poluatsetal gidroksil guruxi yuk
C. Oson gidrolizga uchraydi
D. Gidrolizlanganda burush burchagi uzgarganligi uchun
22. Sellobiozaning nechta reaksiyon markazi sirka angidridi bilan reaksiyaga kirishadi?
A. Reaksiyaga kirishmaydi B. 1 C. 6 D. 8
23. Maltoza gidrolizlanganda kanday moddalar xosil bo'ladi?
A. 2 molekula D-glyukopiranoza B. 2 molekula D-galaktopiranoza
C. D-glyukopiranoza, D-fruktofuranoza D. 2 molekula D-fruktopiranoza
24. Maltozaga bromli suv ta'sir ettirilsa kanday birikma xosil bo'ladi?
A. Oktabrommaltoza C. Glyukon kislota
B. Glyukuron kislota D. Maltobion kislota
25. Saxaroza kirisha oladigan reaksiyalarni aniklang.
1. NH₂NHC₆H₅ 2. NH₂OH 3. Br₂, H₂O 4. CH₃J 5. (CH₃CO)₂O
A. 1,4,5 B. 2,3,4,5 C. 4,5 D. 2,3
26. Inversiya nima?
A. Saxarozaning gidrolizi
B. Saxarozaning konfiguratsiyasining uzgarishi
C. Saxarozani gidroliz vaktida burish burchagini chapdan ungga uzgarishi
D. Saxarozani gidroliz vaktida burish burchagi ishorasining musbatdan manfiyga uzgarishi
27. Disaxaridlarning 1→4 glikozid bogi urnini kanday reaksiyalar yordamida aniklash mumkin?
1. Oksidlash 2. Qaytarish 3. To'liq metillash 4. Gidroliz (H⁺)
A. 3,4 B. 3,1 C. 1,4 D. 2,4
28. Usimlikdan olingan polisaxaridlarni kursating.
1. Kraxmal 2. Pektin 3. Glikogen 4. Xondroitinsulfat
A. 1,2 B. 2,3 C. 1,4 D. 2,4
29. Karboksilsellyuloza tarkibiga kanday funksional guruxlar kiradi?
1. Karboksil 2. Spirt 3. Murakkab efir 4. Amid 5. Amino
6. Oddiy efir
A. 1,2,4,5 B. 1,3,4,5 C. 2,3,4,5 D. 1,2,6
30. Kraxmal gidrolizining oxirgi maxsulotini kursating.
A. Dekstrin B. Maltoza C. Glyukoza D. Fruktoza
31. Inulin gidrolizining oxirgi maxsulotini kursating.
A. β-fruktoza B. Maltoza C. Glyukoza D. Sellobioza
32. Amilopektin amilozadan nima bilan fark kiladi?
A. Monomerlari tuzilishi bilan
B. Farqi yoq
C. Glikozid bogining konfiguratsiyasi bilan
D. Sikllar orasidagi (1→6), (1→4) boglari bilan
33. Sellyulozadan karboksimetilsellyuloza olish reaksiyalar ketma ketligini aniklang.

1. NaOH 2. Cu(OH)₂ (NH₃ erit.) 3. CH₃COCl 4. ClCH₂COOH
 A. 1,3 B. 2,3 C. 1,4 D. 2,4
34. Sellyulozadan ksantogenat usuli buyicha sun'iy tola olish reaksiyalar tartibini kursating.
 1. NaOH 2. (CH₃CO)₂O 3. CS₂ 4. Suyul. kislota
 A. 1,2,4 B. 1,3,4 C. 1,2,3 D. 1,4,3
35. Kraxmalning suvda eriydigan kismi kanday nomlanadi?
 A. Amilopektin B. Dekstrin C. Amiloza D. Alloza
36. Sellyuloza tarkibidagi nechta reaksiyon markaz CH₃I bilan reaksiyaga kirishadi?
 A. 1 B. 2 C. 9 D. 3
37. Amilopektinga taallukli punktlarni kursating.
 1. Struktur zvenosi glyukopiranozil qoldigidan iborat
 2. Struktur zvenosi glyukofuranozil qoldigidan iborat
 3. Sikllar orasida 1,4 bog'i bor
 4. Sikllar orasida 1,6 bog'i bor
 5. β-glikozid bogi 6. α-glikozid bogi
 A. 1,3,4,6 B. 1,2,5,6 C. 1,3,4 D. 2,3,5
38. Kraxmalni ochishda reaktiv sifatida nima ishlatiladi?
 A. Br₂, H₂O B. J₂ C. Fuksinsulfit kislota. D. FeCl₃
39. Glikogen kraxmaldan kanday fark kiladi?
 A. Glikozid bog'i
 B. Molekulasining ulchami va tarmoqlanganligi
 C. Monomerlarining tuzilishi bilan
 D. Sikllar orasidagi boglarning tipi bilan
40. Mukammal metillab, keyin olingan maxsulotni gidrolizlash usuli bilan qanday polisaxaridlarni farqlash mumkin?
 1. Amiloza, amilopektin 2. Amiloza, sellyuloza 3. Inulin, amilopektin
 A. 1 B. 1,2 C. 1,3 D. 2,3