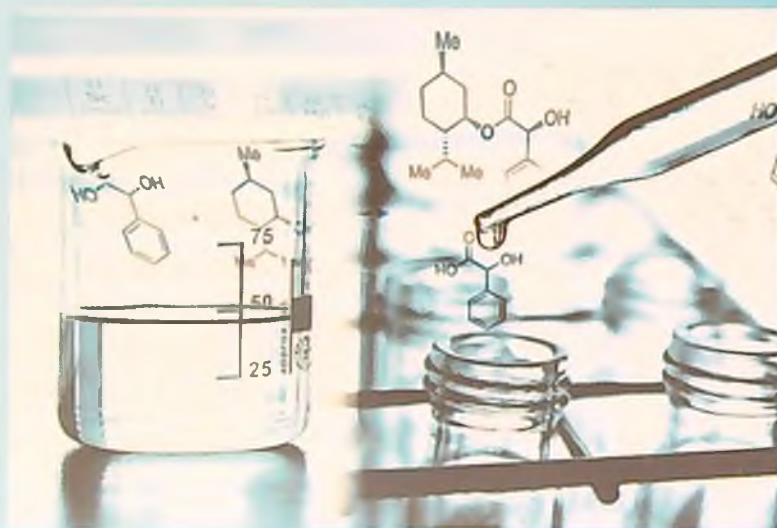


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY T'ALIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
TOSHKENT KIMYO-TEKNOLOGIYA INSTITUTI

Yu.Sh. Usmonova, G'.T. Doniyarov,  
X.K. Baxramov, X.I. Kadirov.

**ORGANIK KIMYO: NAZARIY MATERIALLAR,  
TOPSHIRIQLAR VA ULARNING YECHIMLARI**



TOSHKENT 2025

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**  
**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**Yu.Sh. Usmonova, G'.T. Doniyarov, X.K. Baxramov, X.I. Kadirov.**

**ORGANIK KIMYO: NAZARIY MATERIALLAR,  
TOPSHIRIQLAR VA ULARNING YECHIMLARI**

*TKTI "Ishlab chiqarishlar va kimyoviy texnologiya" o'quv-uslubiy birlashmasi tomonidan 60710100-Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) va 60720100-Oziq-ovqat texnologiyasi (sohalar bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishlarida o'qitishning sirtqi shaklida tahsil oluvchi talabalar uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya qilingan ilk nashri*

**TOSHKENT 2025**

**UDK 547 (075.8)**

**KBK 24.239ya73**

**U 73**

**Yu.Sh. Usmonova, G'.T. Doniyarov, X.K. Baxramov, X.I. Kadirov.**  
**Organik kimyo: nazariy materiallar, topshiriqlar va ularning yechimlari.**  
**O'quv qo'llanma. Guliston: Ziya nashr-matbaa, 2025. -214 b.**

Ushbu o'quv qo'llanma 60710100 - Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) va 60720100-Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi o'qitishning sirtqi shakli talabalari uchun yozilgan. Qo'llanmada organik kimyo kursining barcha bo'limlari qamrab olingan. Har bir bo'limda organik birikmalarning gomologik qatori, izomeriyasi, nomenklaturasi, olinish usullari, fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha topshiriqlar va ularning yechimlari asosida namunalar berilgan. Sirtqi bo'lim talabalarining mustaqil o'rganishlari uchun "Organik kimyo" kursining barcha boblarini qamrab olgan mantiqiy ketma-ketlikdagi nazariy materiallar, glossariy va test variantlari bilan boyitilgan.

**Taqrizchilar:**

**Toshkent kimyo-texnologiya instituti**

**prof., k.f.d. Husenov A.Sh.**

**Islom Karimov nomidagi  
Toshkent davlat texnika  
universiteti professori**

**prof., t.f.n. Badriddinova F.M.**

**ISBN 978-9910-641-77-0**

**© Yu.Sh. Usmonov va boshqalar, 2025**

**©Toshkent kimyo-texnologiya instituti, 2025**

## ANNOTATSIYA

Ushbu qo'llanmada "Organik kimyo" kursining barcha bo'limlari qamrab olingan va o'qitishning sirtqi shakli talabalari uchun yozilgan. Har bir bo'limda organik birikmalarining gomologik qatori, izomeriyasi, nomenklaturasi, olinish usullari, fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha topshiriqlar va ularning yechimlaridan namunalar berilgan. Sirtqi bo'lim talabalarining mustaqil o'rganishlari uchun «Organik kimyo» kursining barcha boblarini qamrab olgan nazariy materiallar bilan boyitilgan.

Qo'llanmadan oliy o'quv yurtlari "Kimyoviy texnologiya", "Neft-gaz kimyosi sanoati texnologiyasi", "Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi" va "Oziq-ovqat texnologiyasi" yo'nalishlarida tahsil oluvchi talabalar, magistrlar shuningdek, "Organik kimyo" sohasidagi korxonalarda va ilmiy-tadqiqot institutlarida faoliyat olib borayotgan texnik - muhandis xodimlar foydalanishi mumkin.

## АННОТАЦИЯ

Данное пособие охватывает все разделы курса "Органическая химия" и предназначено для студентов заочной формы обучения. В каждом разделе приведены задания по гомологическому ряду, изомерии, номенклатуре, методам получения, физико-химическим свойствам органических соединений и примеры их решений. Обогащен теоретическими материалами, охватывающими все главы курса "Органическая химия" для самостоятельного изучения студентов заочного отделения.

Пособие может быть использовано студентами и магистрантами высших учебных заведений, обучающимися по направлениям "Химическая технология", "Технология нефтегазохимической промышленности", "Технология переработки нефти и газа" и "Пищевая технология" а также техническими и инженерными работниками, работающими на предприятиях и в научно-исследовательских институтах в области "Органической химии"

## ANNOTATION

This manual covers all sections of the "Organic Chemistry" course and is intended for students of the correspondence department. In each section, tasks are given on the homologous series, isomerism, nomenclature, methods of obtaining, physicochemical properties of organic compounds, and examples of their solutions. For independent study of correspondence students, it is enriched with theoretical materials covering all chapters of the "Organic Chemistry" course.

The manual can be used by students and master's students of higher educational institutions studying in the fields of "Chemical Technology", "Oil and Gas Chemical Industry Technology", "Oil and Gas Processing Technology", and "Food Technology", as well as technical and engineering personnel working in enterprises and research institutes in the field of "Organic Chemistry".

## SO'Z BOSHI

Ushbu o'quv qo'llanma Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) va Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

O'quv qo'llanmada turli xildagi topshiriq va masalalar berilgan. Topshiriqlar organik kimyo kursining barcha bo'limlarini qamrab olgan va ularning murakkablik darajasi ham turlicha. Barcha bo'limlarda organik birikmalarning izomeriyasi va nomenklaturasi, olinish usullari va fizik - kimyoviy xususiyatlari qamrab olingan.

Qo'llanma 14 bo'limdan iborat. Har bir bo'lim avvalida nazariy hamda gomologik qatoming asosiy xususiyatlarini belgilovchi materiallar berilgan, topshiriqlarning yechimlari keltirilgan. Nazariy qismda, gomologik qatorga tegishli sintez usullar va kimyoviy xossalarning reaksiya sxemalari izohlansiz berilgan talabalarning qo'shimcha adabiyotlarni o'rganishlarini talab etadi. Shu bilan birga, birinchi bo'lim to'lig'icha tipik masalalar yechishga bag'ishlangan. Bu esa auditoriya mashg'ulotlari soatlari qisqa bo'lgan talabalarning "Organik kimyo" fanini mustaqil o'zlashtirishlari uchun asosiy qo'llanma bo'lishini ta'minlaydi.

Mustaqil nazorat topshiriqlari Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun organik sintez mahsulotlarining sanoatda ishlab chiqarish va qo'llanilish sohalari bo'yicha tuzilgan bo'lsa, Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun uglevodlar, aminokislotalar, peptidlar va oqsillar mavzulari bo'yicha boyitib berilgan.

O'quv qo'llanma sirtqi bo'lim talabalarining intensiv shug'ullanishlari bilan qisqa muddatlarda zamonaviy organik kimyoning asosiy tushunchalarini o'zlashtirib olish imkoniyatlarini beradi.

## KIRISH

“Zamonaviy bilimlarni egallab, chet tillarini o‘rganib, xorijda tajriba oshirib, mana shunday korxonada ishlayotganingizni ko‘rib, juda xursandman. Bilimingiz - eng katta boyligingiz. Bunday yoshlarimiz ko‘payishini istardim. Buning uchun boshqa tengdoshlaringizni ham ilmga, hunarga undab, ortingizdan ergashtiring”.

Sh.M. Mirziyoyev  
O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti





Organik kimyo uglevodorodlar va ularning hosilalarining kimyosini o'rganadi. Hozirgi vaqtda organik birikmalar tarkibiga uglerod va vodoroddan tashqari davriy sistemaning deyarli barcha elementlari kiradi.

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

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

organik moddalarning inson hayot faoliyatidagi ahamiyatining katta ekanligi;

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

organik kimyo yuksak taraqqiy etgan materiyani o'rganadi.

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

Tabiiy birikmalarni qayta ishlashda eng birinchi haydash usulidan foydalanilgan. Haydash orqali IX asrda sirkadan sirka kislota, biyg'igan suyuqlikdan 17 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 ajratib olish usullari yaratildi.

XVIII asrning ikkinchi yarmida M.V. Lomonosov va Lavuazyelar moddalar massasining saqlanish qonunini kashf etdilar. Shu vaqtdan boshlab kimyoga



kimyoviy tahlil, ya'ni modda tarkibini sifat va miqdor jihatdan aniqlash usuli kirib keldi.

Kimyoviy moddalarning birinchi sinflanishi Lemerning darsligida 1875 yilda berilgan edi. U kelib chiqishi inson, hayvon va o'simliklar bilan bog'liq moddalarni organik birikmalarga, qolganlarini esa noorganik birikmalar jumlasiga kiritgan. Ammo, bu organik moddalarni noorganik birikmalardan ajratishga imkon bermadi. Masalan, qahrabo kislota noorganik birikmalar jumlasiga mansub edi, ya'ni uni qahraboni haydash orqali olinar edi, potash esa o'simlik moddalari gruppasiga mansub bo'lib qoldi (o'simliklarni yoqilganda hosil bo'lgan kulda kaliy karbonat bo'ladi). Kalsiy fosfat ham hayvonot moddalari guruhiga kiritildi (suyakni qizdirganda kalsiy fosfati hosil bo'ladi).

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

XIX asming boshlarida shved kimyogari Berselius 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 rivojlanishiga sezilarli to'sqinlik qildi. Organik birikmalarni sintez qilishga urinishlarni chekladi. Ammo, bu nazariya kimyoviy tajribalar asosida tez orada bartaraf etildi.

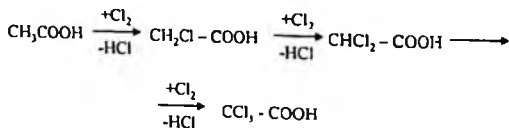
Nemis olimi Vyoler noorganik moddalardan foydalanib 1824 yilda shavel kislota, 1828 yilda mochevinani sintez qildi. Rus olimi N.N. Zinin 1842 yilda avvallari o'simliklardan olinadigan anilinni sintez yo'li bilan oldi. 1845 yilda nemis olimi Kolbe sirka kislota, 1854 yilda fransuz olimi Bertlo yog'larni, 1861 yilda rus olimi A.M. Butlerov birinchi marotaba shakar moddalarni sintez usuli bilan oldi.

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

XIX asming ikkinchi yarimlarida 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 vujudga keldi. Bu nazariyaning tarafdorlari (Dyuma, Berselius, Libix) noorganik birikmalar oddiy radikallardan, organik birikmalar esa murakkab radikallardan (atom yoki atomlar guruhi)dan 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  $-C_6H_5CO-$  bo'lgan benzaldegidni  $C_6H_5CHO$ ; benzoil kislotani -  $C_6H_5COOH$ ; benzoil xloridni  $C_6H_5COCl$  va boshqalarni ajratib oldi.

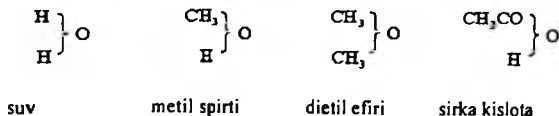
Organik birikmalarga xlorning ta'sirini o'rgangan Dyuma radikallarning kimyoviy jarayonlar vaqtida o'zgarishlari mumkinligini isbotladi, ya'ni sirka kislotaga xlorning ta'siri natijasida metil radikalidagi vodorodlar xlor bilan almashinishi mumkinligini ko'rsatdi:



Shundan so'ng radikallar nazariyasining o'rnini ko'proq takomillashgan hamda katta tajriba natijalariga asoslangan tiplar nazariyasi egallaydi. Bu nazariyaning tarafdorlari (Jerar, 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 metanning tiplari yaratildi. Suvning tipiga barcha kislorod saqllovchi organik birikmalar kiritildi.



Tiplar nazariyasi sun'iy va zo'rma-zo'rakilik bilan XIX asr o'rtalarida boshlangan katta tajribalar natijasida olingan moddalarni sinflashtirish imkon berdi. Lekin bu nazariya organik birikmalarning yangi sinflari mavjudligini va ularni olish usullarini oldindan aytib berishga o'z ijro qildi.

Organik kimyoning keyingi taraqqiyoti tubdan yangi nazariya yaratishni taqozo etar edi.

XIX asrning 60 yillariga kelib organik kimyoda katta boy materiallar to'plangan edi. Nemis kimyogarlari Kekule va Kolbelar shotlandiyalik olim Kuper 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. Kuper kimyoviy birikmalardagi bog'lanishni chiziqcha bilan ifodalashni taklif etadi.

1858 yildan boshlab A. N. Butlerov kimyoviy tuzilish nazariyasi ustida ishlay boshladi. Bu nazariyani yaratish M.V. Lomonosov va Daltonning atomistik va materialistik qarashlariga asoslangan bo'lib, undan quyidagi xulosalar 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 mavjud nazariyalardan tubdan farq qilib, izomeriya hodisasini, ko'p noma'lum birikmalarning olinish usullarini tushuntirib bera oldi. Bu nazariya keyinchalik Kekule tomonidan yaratilgan aromatik birikmalarning tuzilish nazariyasi hamda Vant Goff va Lebel tomonidan yaratilgan molekuladagi atomlarning joylashish nazariyasini stereokimyoviy nazariyalar bilan to'ldirildi. Kimyoviy tuzilish nazariyasining yaratilishi XIX asrning oxirlarida organik kimyo fani va sanoatining gurkirab o'sishiga sabab bo'ldi. Bu davrga kelib organik kimyoning sintetik usullari kimyo sanoatiga kirib kela boshladi.

Koks kimyosi asosida sun'iy bo'yoqlar, portlovchi moddalar, tibbiy doridarmonlar ishlab chiqarila boshlandi. XX asrning 20 yillariga qadar kimyo sanoati Germaniyada gurkirab o'sdi. 1920 yillardan boshlab AQSH kimyo sanoatining rivojlanishi bo'yicha dunyoda birinchi o'ringa chiqib oldi. Bu yerda organik birikmalarning asosiy xomashyosi bo'lgan neftdan foydalanildi. Neft asosida sun'iy yoqilg'i va surkov moylari, erituvchilar, lak va bo'yoqlar, keyinroq esa plastik massalar ishlab chiqarildi.

O'zbekistonimizda ham keyingi yillarda kimyo fani va sanoati gurkirab o'sdi, ko'plab yangi zavodlar qurildi. Shu jumladan «Navoiyazob», Chirchiq «Elektrokimyosanoat» birlashmalari, Farg'ona furan birikmalari zavodi, Samarqand, Qo'qon o'g'it zavodlari va boshqalar kimyo sanoatimizning faxri hisoblanadi. 2000 yilning boshlarida yiliga 125 ming tonna etilen ishlab chiqara oladigan Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi ishga tushirildi.



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

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

Hozirgi kunga kelib organik kimyo fani yuksak darajada rivojlandi. Jonli 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 rivojlanishi natijasida birikmalarni fizik-kimyoviy tekshirishning yadro va elektron para-magnit rezonansi, mass-spektroskopiya, infraqizil spektroskopiya, xromatografiya kabi yangi usullari yaratildi.

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

### **Organik birikmalarning xomashyo manbalari**

Organik birikmalarning asosiy xomashyo manbalari bo'lib tabiiy gaz, neft, toshko'mir va toshko'mir qatroni, torf, qishloq va o'rmon xo'jaligi mahsulotlari xizmat qiladi.

**Tabiiy gazlar.** Tabiiy gazlarning asosiy tarkibini (92 – 96% gacha) metan tashkil etadi. Ularning tarkibida 6% gacha boshqa uglevodorodlar (etan, propan, butan va oltingugurt birikmalari hamda uglerod-(IV)-oksidi) bo'ladi. Sanoatda metandan asetilen, vodorod, qorakuya, xlorli erituvchilar va boshqalar olinadi. Metan asosida yuzlab organik birikmalarni hosil qilish mumkin. Tabiiy gazlarni qazib olish vaqtida gaz kondensati ham ajralib chiqadi. Gaz kondensati suyuq uglevodorodlarning aralashmasi bo'lib, undan juda ko'p alohida uglevodorodlarni



ajratib olish mumkin. O'zbekistonda tabiiy gazlarning katta miqdori Gazli, Sho'rtan (Surxandaryo viloyati, Muborak) va boshqa rayonlardan qazib olinmoqda. O'zbekistonda yiliga 55 mlrd kubometrda ortiq tabiiy gaz, 3,5 mln tonnagacha gaz kondensati qazib olinadi.

**Neft.** Neft uglevodorodlarning aralashmasidan tashkil topgan bo'lib, nihoyatda murakkab tarkibga ega. Uning tarkibi o'zgaruvchan bo'lib, unga uglevodorodlardan tashqari, azotli, kislorodli va oltingugurtli birikmalar kiradi.

Neftning kelib chiqishi to'g'risida hozirgi kunda ikki xil qarash mavjud. Ko'pchilik olimlarning fikriga ko'ra, neft o'tmishda mavjud bo'lgan hayvonot va o'simlik olamining geokimyoviy o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan. Neftning organik birikmalardan hosil bo'lishi to'g'risidagi bu nazariya tarkibida azotli, oltingugurtli birikmalar bo'lishi bilan isbotlanadi. Bu birikmalar hayvon to'qimalarida va o'simliklarda mavjud bo'lgan oqsil va boshqa organik birikmalar parchalanishidan hosil bo'lgan deb faraz qilinadi. Boshqa guruh olimlari esa neftni noorganik birikmalar ya'ni metall karbidlaridan paydo bo'lgan degan fikrdalar.

Neftning katta miqdori (butun dunyodagi neftning taxminan 65 % dan ortig'i) Saudiya Arabistonida joylashgan.

Neftning katta konlari Tyumen, Boshqirdiston, Kavkaz va Markaziy Osiyodadir. Neft gazlar, suv, mexanik aralashmalardan (qum, tuproq va boshqalar) ozalanganidan so'ng asosan uch qismga haydab ajratiladi: benzin (30-180 °C gacha qaynaydigan bo'lak), kerosin (180-300 °C gacha qaynaydigan bo'lak) va mazut (qoldiq): neftning bu asosiy bo'laklaridan yana petroley (neft) efiri (30-80 °C), ligroin (110-140 °C), uayt spirit (150-200 °C), gazoil (270-300 °C) kabilar ajratib olinadi. Mazutni past bosimda yoki suv bug'i bilan haydab solyar moylari, surkov moylari, vazelin, parafin va boshqalar olinadi.

Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydalganda juda kam miqdorda (25% gacha) benzin ajratib olinadi. Benzinning miqdorini oshirish maqsadida yuqori haroratda



qaynaydigan neftning bo'laklari – kerosin, gazoil, mazut va boshqalar krekinglanadi, ya'ni past haroratda qaynaydigan bo'laklarga parchalanadi. Kreking jarayoni birinchi marta 1871-1878 yillarda Peterburg texnologiya institutining xodimi A.A. Letniy tomonidan o'rganilgan bo'lib, 1891 yilda rus injeneri V.G. Shuxov kreking qurilmasini yaratadi. Sanoat miqyosida kreking jarayoni 1920 yillardan boshlab qo'llanilmoqda. Krekingning bir necha turlari mavjud.

Suyuq fazadagi kreking. 2,0-6,0 MPa, 430-550 °C da olib boriladi. Bunda olinadigan benzinning miqdori 50 % atrofida bo'ladi.

Bug' fazadagi kreking 600 °C da olib boriladi. Bunda olinadigan benzinning miqdori 50 % dan kam bo'lib, 40 – 50 % atrofida etilen uglevodorodlari hosil bo'ladi.

Vodorod ishtirokida parchalashda neft mahsulotlari 20,0 – 25,0 MPa bosim, 300-400 °C harorat, temir, nikel, volfram katalizatorligida vodorod ishtirokida olib boriladi. Benzinning miqdori 90% gacha yetadi. Hozirgi kunda sanoatda katalitik kreking keng tarqalgan bo'lib neft mahsulotlari 300 - 500 °C da alyuminosilikat, seolit, xrom oksidi va boshqa katalizatorlar ishtirokida krekinglanadi. Buning natijasida yuqori navli benzin olinadi. Krekingni yana bir necha turlari mavjud. O'zbekistonda yiliga 3 mln. tonnadan ortiq neft qazib olinmoqda.

**Toshko'mir.** Toshko'mirning tabiatdagi miqdori neftnikiga nisbatan bir necha marotaba ko'p bo'lganligi uchun, uni qayta ishlash muhim ahamiyatga egadir. Hozirgi vaqtda toshko'miri koksga aylantiradigan bir qancha o'nlab koks-kimyoviy zavodlari ishlab turibdi. Toshko'mirni havosiz 1000-1200 °C da qizdirilganda koks va gaz hosil bo'ladi. Bu gaz tarkibida metan, etilen, vodorod va uglerod oksidi bo'ladi. Bundan tashqari toshko'miri koksga aylantirishda hosil bo'ladigan gaz sovutilganda 3 - 5 % gacha moysimon qora suyuqlik - toshko'mir qatroni hosil bo'ladi. Toshko'mir qatronini haydash orqali aromatik uglevodorodlar - benzol,



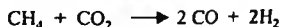
toluol, ksilol, fenol, naftalin, antrasen, fenantren, piridin asoslari va boshqalar ajratib olinadi.

Toshko'mirdan generator gazi va suv gazini olish quyidagi reaksiyalarga asoslangan:



Uglerod oksidi bilan vodorod aralashmasi metil spirti, sirka kislotasi, suyuq uglevodorodlar olishda, oksosintez jarayonida katta ahamiyatga ega.

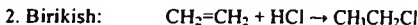
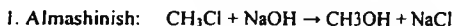
Hozirgi kunda uglerod oksidi bilan vodorod aralashmasi metanga 800-900 °C da NiO va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> katalizatorligida suv bug'i ta'sir ettirib olinmoqda:



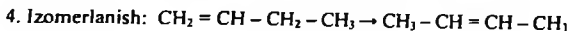
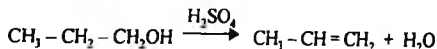
#### Organik birikmalar orasida boruvchi jarayonlarning sinflanishi

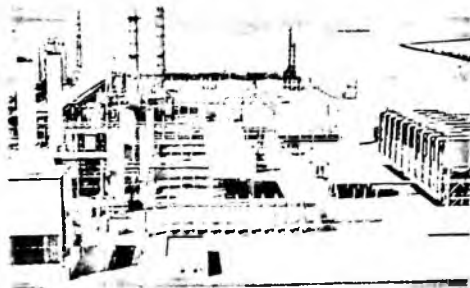
Organik birikmalarning o'zgarish jarayonlari vaqtida uglerod atomlarining soni o'zgarishligi yoki o'zgarishi mumkin. Shunga ko'ra,

Bu turga quyidagi jarayonlar kiradi:



3. Tortib olish (eliminirlanish):





## 1-BOB NAZARIY TOPSHIRIQLAR YECHIMLARI

---

### 1.1 Nazariy materiallar

Organik kimyodagi masala va topshiriqlar hamda ularning yechimlari noorganik kimyo kursidagidan ko'p farq qilmaydi. Shu bilan birga, ular orasidagi asosiy farq hisoblab topilgan organik birikmalarning formulalarini ham reaksiya sxemalarini to'g'ri va aniq yozish bilan bog'liq. Buning uchun "Organik kimyo" kursida uglerod doimo to'rt valentli ekanligini, organik reaksiyalarni tasvirlashda teng (=) belgisi qo'yilmasligini (bu belgi odatda qo'sh bog' deb nomlanib, etilen yoki diyenlarning formulasini ifodalashda foydalaniladi), uning o'miga strelkalar ( $\rightarrow$  yoki  $\leftrightarrow$ ) ishlatiladi.

Organik birikmalar kimyosining yana bir o'ziga xosligi - nomenklatura, izomeriya, o'zgarishlar ketma-ketligi, o'rganilayotgan moddalarni sintez qilish usullarining rejalashtirilishi bilan bog'liq [1].

Topshiriqlarni mustaqil yechishga o'tishdan avval organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyalarini takrorlab olish, tuzilishning xususiyatlari bilan bog'liqligini va aksincha kimyoviy xususiyatlari orqali tuzilishini belgilab olishni bilish zarur.



Organik kimyoda izomeriya tushunchasi alohida o'rinni egallaydi. Talaba molekuladagi atomlarning turlicha bog'lanish tartibiga asoslanuvchi tuzilish izomeriyasini, atomlarning fazodagi joylashuvi bilan bog'liq geometrik izomeriyani farqlay olishi kerak.

Organik birikmalarning elektron tuzilishi zamonaviy tasavvurlari hamda uglerod atom orbitalarining gibridlanishi haqidagi tushunchalarni ( $sp$ ,  $sp^2$  va  $sp^3$ -gibridlanish), induktiv va mezomer effekt organik kimyoning asosi hisoblanadi. Bu tushunchalardan kimyoviy xususiyatlarini va reaksiya mexanizmlarini asoslashda foydalanish muhim hisoblanadi.<sup>1</sup>

#### Shartli belgilar:

$A_r$ – elementning nisbiy atom massasi;	+ (-) $I$ – effekt - induksion effekt;
+ (-) $M$ – effekt - mezomer effekt (tutashish effekt);	$M$ – moddaning molyar massasi, g/mol;
$M_r$ – moddaning nisbiy molekulyar massasi;	$m$ – modda massasi (g);
$N$ – ma'lum miqdordagi moddagi atomlar soni;	$N_A$ – Avogadro soni;
$Q$ – reaksiyaning issiqlik effekti;	$V$ – modda hajmi (l yoki $sm^3$ );
$V_m$ – gazning mol hajmi (22,4 l);	$\eta$ – nazariyga nisbatan mahsulot unumi;
$v$ – moddaning mol soni (modda miqdori);	$\rho$ – modda yoki eritma zichligi ( $kg/m^3$ yoki $g/sm^3$ );
$\omega$ – modda yoki element massa yoki hajmiy	

↙Jushi.

## 1.2. Kimyoviy formulani aniqlash uchun topshiriqlar

1-topshiriq. Tarkibida uglerodning ulushi 39,97 %, vodorod 6,73 %, kislorod 53,3 % bo'lgan moddaning molekular massasini aniqlang. Modda bug'larining uglerod dioksidi bo'yicha zichligi 4,09 l.

YECHISH: Moddaning brutto-formulasini  $C_xH_yO_z$  ko'rinishida yozamiz.

<sup>1</sup> S. Iskandarov, B. Sodiqov Organik kimyo nazariy asoslari II. Toshkent. Ta'lim nashriyoti. 2012 y. 640 b

1) Modda massasining saqlanish qonunidan foydalanib,  $12x : 1y : 16z = 39,97 : 6,73 : 53,3$ ; bunda 12, 1, 16 – C, H va O nisbiy atom massalari. Bundan,  $x : y : z = 39,97/12 : 6,73/1 : 53,3/16 = 3,33 : 6,73 : 3,33$  nisbatlarga ega bo'lamiz.

Koeffitsientlar butun sonlar bo'lishini e'tiborga olib, olingan sonlarni ularning eng kichigiga (ya'ni 3.33) bo'lamiz va  $x : y : z = 1 : 2,02 : 1$  ga ega bo'lamiz (qoldiq sonlar yaxlitlash qoidalariga mos ravishda butun sonlarga o'tkazilishi talab etiladi, ya'ni namunadagi  $2,02 = 2$  deb qabul qilamiz). Mos ravishda, moddaning eng oddiy formulasi:  $\text{CH}_2\text{O}$ . Moddaning nisbiy molekulyar massasi  $M_r(\text{CH}_2\text{O}) = 30$ .

2) Haqiqiy moddaning nisbiy molekulyar massasini uglerod dioksidiga nisbatan bug'larning zichligi orqali hisoblab topamiz. Bu ko'rsatkich qiymat jihatidan gaz massalarining molekulyar nisbatlari yoki gazlar hajmiy massalarining nisbatlari orqali aniqlanadi:

$$D_{\text{CO}_2}^{\text{mod}} = \frac{M_r(\text{mod})}{M_r(\text{CO}_2)}, \text{ bundan } M_r(\text{mod}) = M_r(\text{CO}_2) \cdot D_{\text{CO}_2}^{\text{mod}} \Rightarrow M_r(\text{mod}) = 44 \cdot 4,091 = 180$$

$$\frac{M_r(\text{mod})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{180}{30} = 6 \text{ ekanligini hisoblab topamiz. Demak, sof formuladagi indekslar}$$

qiymati eng oddiy formulaga nisbatan 6 marta katta:  $x = 6$ ,  $u = 12$ ,  $z = 6$  va modda formulasi  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

JAVOB:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

1.2-topshiriq. 10,5 g organik modda yonganda n.sh. 16,8 l karbonat angidrid va 13,5 g suv ajralgan. N.sh. moddaning zichligi 1,875 g/l bo'lsa, uning molekulyar formulasini aniqlang.

---

Yaponiya, Koreya, Singapur, AQSh, Germaniya, Italiya, Buyuk Britaniya, Rossiya, Xitoy kabi 24 ta davlatdagi 130 ga yaqin yetakchi korxonalarda tayyorlangan 10 mingdan ziyod uskunalar o'rnatilgan zavodlarda texnologik yechimlar, uskuna va jarayonlarni qo'llash uchun 140 ta xalqaro litsenziya va patentlar olingan. Ularning aksariyati dunyoda yagona va noyob



YEChISH: Moddaning brutto-formulasini  $C_xH_yO_z$  yoki  $C_xH_u$  ko'rinishida yozamiz, bunda  $x, y, z$  – indekslar.

1) Yonganda karbonat anigidridning ajralishi dastlabki moddaning organik ekanligini va tarkibida uglerod atomlari mavjudligini ko'rsatadi. Proportsiya tuzamiz:

$$\begin{array}{l} m \quad 16,8 \text{ l C} \rightarrow m(C) = \frac{12 \cdot 16,8}{22,4} = 9 \text{ g yoki mollar soni, CO}_2: \nu = \frac{16,8}{22,4} = 0,75 \text{ mol.} \\ \text{CO}_2 \\ 12 \text{ g} \quad 22,4 \text{ l} \end{array}$$

1 mol  $\text{CO}_2$  da 1 mol C atomi bor, bundan 0,75 mol  $\text{CO}_2$  da 0,75 mol C atomlari bor, mos ravishda:  $m(S) = 12 \cdot 0,75 = 9 \text{ g}$ .

2) Suvning hosil bo'lishi dastlabki modda tarkibida vodorod atomlari borligini bildiradi. Proportsiya tuzamiz:

$$\begin{array}{l} m \quad 13,5 \text{ g} \\ 2\text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \quad m(H) = \frac{2 \cdot 13,5}{18} = 1,5 \text{ g yoki mollar soni, H}_2\text{O: } \nu = \frac{13,5}{18} = 0,75 \text{ mol} \\ 2 \text{ g} \quad 18 \text{ g} \end{array}$$

1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  da 2 mol H atomlari bor, bundan 0,75 mol  $\text{H}_2\text{O}$  1,5 mol H atomlari saqlaydi, mos ravishda:  $m(H) = 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ g}$ .

3) uglerod va vodorod summada:  $\Sigma m(C+H) = 9 + 1,5 = 10,5 \text{ g}$ .

Demak yongan modda faqat uglerod va vodorod atomlarini saqlaydi, kislorod

'q. moddaning formula  $C_xH_u$ . [2-3]

Uglevodorodning oddiy formulasini keltirib chiqaramiz (1-topshiriq).

$$12x : 1u = 9 : 1,5; \quad x : u = 9/12 : 1,5/1 = 0,75 : 1,5 = 1 : 2.$$

Moddaning oddiy formulasi  $\text{CH}_2$ .  $M_r(\text{CH}_2) = 14$ .

4)  $M(C_xH_y) = V \cdot \rho = 22,4 \cdot 1,875 = 42 \text{ g/mol}$ .  $M_r(C_xH_u) = 42$ .

5)  $M_r(C_xH_u) / M_r(\text{CH}_2) = 42 / 14 = 3$

Demak, haqiqiy formuladagi indekslar oddiy formulaga nisbatan 3 marta ko'p bo'ladi,  $x = 3$ ,  $u = 6$ . Modda formulasi  $C_3H_6$ .

JAVOB:  $C_3H_6$ .

1.3-topshiriq. 5 massa qism kalsiy va 3 massa qism ugleroddan iborat bo'lgan moddaning kimyoviy formulasini aniqlang.

YECHISH: Moddaning brutto-formulasi:  $Ca_xC_y$ . Massalar saqlanish qonuniga muvofiq:  $40x : 12y = 5 : 3$ , bunda 40 va 12 - kalsiy va uglerodning nisbiy atom massalari. Bundan  $x : y = 5/40 : 3/12 = 0,125 : 0,25$ . Koeffitsiyent butun son bo'lishi kerak, shuning uchun barcha olingan sonlarni eng kichigiga nisbatini aniqlaymiz (ayni holatda 0,125) va  $x : y = 1 : 2$  ga ega bo'lamiz. Mos ravishda, moddaning formulasi:  $CaC_2$ .

JAVOB:  $CaC_2$ .

### 1.3. Kimyoviy formula orqali hisoblashlar

1.4-topshiriq. Metan  $CH_4$  molekulasidagi elementlarning massa nisbatlari va massa ulushlarini hisoblang.

YECHISH: 1) Metanning nisbiy molekulyar massasini aniqlaymiz:

$$Mr(CH_4) = Ar(C) + 4Ar(H) = 12 + 4 \cdot 1 = 16.$$

2) Elementlar massa nisbatlari:  $m(C) : m(H) = 12 : 4 = 3 : 1$ .

3) Molekuladagi elementlarning massa ulushi:

Uglerodning massa ulushi:  $\omega(C) = 12 / 16 = 0,75$ ;

Vodorodning massa ulushi:  $\omega(H) = 4 / 16 = 0,25$ .

JAVOB:  $m(C) : m(H) = 3 : 1$ .

---

Zavod yiliga 3,6 milliard metr kub tabiiy gazni qayta ishlab, 307 ming tonna aviakerosin, 724 ming tonna dizel yoqilg'isi, 437 ming tonna nafta, 53 ming tonna suyultirilgan gaz tayyorlash quvvatiga ega

1.5-topshiriq. Glyukoza  $C_6H_{12}O_6$  molekulasidagi elementlarning massa ulushlarini (%) hisoblang.

YECHISH: Topshiriqning yechimi uchun  $\omega(e) = (k \cdot Ar \cdot 100\%) / Mr$  formulaga asoslanamiz, bunda  $k$  - molekuladagi elementlar atomlarining soni.

Glyukozaning nisbiy molekulyar massasini aniqlaymiz:

$$Mr(C_6H_{12}O_6) = 6Ar(C) + 12Ar(H) + 6Ar(O) = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180$$

2) Molekuladagi elementlarning massa ulushlari:  $\omega(C) = (6 \cdot 12) / 180 = 0,400$  yoki 40,0 %;  $\omega(H) = (12 \cdot 1) / 180 = 0,067$  yoki 6,7 %;  $\omega(O) = (6 \cdot 16) / 180 = 0,533$  yoki 53,3 %.

JAVOB:  $\omega(C) = 40,0\%$ ;  $\omega(H) = 6,7\%$ ;  $\omega(O) = 53,3\%$ .

1.6-topshiriq. 90 g etandagi  $C_2H_6$  uglerodning massasini hisoblab toping.

YECHISH: 1) Etanning molekulyar massasini aniqlab olamiz:

$$Mr(C_2H_6) = 2Ar(C) + 6Ar(H) = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 30; M(C_2H_6) = 30 \text{ g/mol.}$$

2) 30 g etanda 24 g uglerod bor, bundan 90 g etandagi uglerodning miqdorini proporsiya orqali aniqlash mumkin:  $30 / 24 = 90 / x$ ;  $x = 24 \cdot 90 / 30 = 72$ .

Demak, uglerodning miqdori  $m(C) = 72 \text{ g}$ .

JAVOB:  $m(C) = 72 \text{ g}$ .



#### 1.4. «Avogadro soni» tushunchasidan foydalanib hisoblashlar

1.7-topshiriq. 36 g suvda qancha molekulalar bor? Qancha hajm metanda shuncha molekula bo'lishi mumkin?

YEChISH: Molekula sonini aniqlaymiz:  $H = H_a \cdot v$  bundan  $v = m/M \Rightarrow H = (H_a \cdot m) / M$ ;

$$H(H_2O) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot (36 / 18) = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ molekula.}$$

2) Suvning molekula soni metan molekula soniga teng:

$H(H_2O) = H(CH_4) = 12,04 \cdot 10^{23}$  molekula  $V = 22,4 \cdot v$ ;  $v = H / H_a$  ekanligini hisobga olsak,

$$V = 22,4 \cdot (H / H_a); V(CH_4) = 22,4 \cdot (12,04 \cdot 10^{23}) / (6,02 \cdot 10^{23}) = 44,8 \text{ l.}$$

JAVOB:  $H(H_2O) = 12,04 \cdot 10^{23}$  molekula,  $V(CH_4) = 44,8$  l.

1.8-topshiriq. Laboratoriya tarozisining bir pallasiga  $3,01 \cdot 10^{23}$  molekula glyukoza  $C_6H_{12}O_6$  joyladi. Tarozining ikkinchi pallasiga qancha riboza  $C_5H_{10}O_5$  joylashtirsa pallalar muvozanatda bo'ladi?

YEChISH: Tarozining pallasi ikkala moddaning massasi teng bo'lsagina muvozanatda bo'ladi:  $m(C_6H_{12}O_6) = m(C_5H_{10}O_5)$ .

1)  $m = M \cdot v$ ; lekin  $v = m/M$ , bunda  $m = M \cdot (H/H_a)$ ;  $m(C_6H_{12}O_6) = 180 \cdot 3,01 \cdot 10^{23} / (6,02 \cdot 10^{23}) = 90$  g.

2)  $m(C_6H_{12}O_6) = m(C_5H_{10}O_5) = 90$  g.

$v(C_5H_{10}O_5) = 90 / 150 = 0,6$  mol.

JAVOB:  $v(C_5H_{10}O_5) = 0,6$  mol.

---

Majmua beshta rejimda ishlay oladi. Qaysi mahsulotga ko'proq buyurtma bo'lsa, shunga moslashib, o'sha tovar ishlab chiqarish hajmi oshiriladi.

Bunday yirik majmua jahonda faqat 4 ta davlatda - Qatar, Nigerya, Janubiy Afrika Respublikasi va Malayziyada barpo etilgan.





$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = (96 \cdot 200 \cdot 0,8) / 100 = 153,6 \text{ (g)}.$$

153,6 g spirt dan 10 %-li eritmadan qancha olish mumkinligini hisoblab topamiz.

$$m(\text{eritma}_2) = m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \cdot 100 / \omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \quad m(\text{eritma}_2) = \\ 153,6 \cdot 100 / 10 = 1536 \text{ g}.$$

Spirt eritmasi tayyorlash uchun zarur suvning massasi va hajmini hisoblaymiz:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1536 - 153,6 = 1382,4 \text{ g}; \quad V(\text{H}_2\text{O}) = 1382,4 \text{ (ml)}.$$

JAVOB:  $V(\text{H}_2\text{O}) = 1382,4 \text{ ml}$ .

## 1.6. Termokimyoviy tenglamalardan foydalanib hisoblashlar

1.11-topshiriq. Agar metanning yonish reaksiyasi termokimyoviy tenglamasi:

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + 2 \text{H}_2\text{O} + 890 \text{ kDj}$  bo'lsa n.sh.  $112 \text{ m}^3$  metan yonganida qancha miqdor issiqlik ajraladi?

YEChISH: 1) Dastlab yondirilgan metanning mollar sonini aniqlaymiz:

$$v = V / V_m; \quad v(\text{CH}_4) = 112 / (22,4 \cdot 10^{-3}) = 5000 \text{ mol}$$

2) Termokimyoviy tenglamadan ma'lumki 1 mol metan yondirilganida 890 kDj issiqlik ajraladi. Bunda  $Q' - 5000 \text{ mol}$  metan yonganda ajraluvchi issiqlik.

---

Zavodda Yaponiya, Koreya, Singapur, AQSh, Germaniya, Italiya, Buyuk Britaniya, Rossiya, Xitoy kabi 24 ta davlatdagi 130 ga yaqin yetakchi korxonalarda tayyorlangan 10 mingdan ziyod uskunalar o'ralgan.



Bundan:  $Q' = 890 \cdot 5000 = 4,45 \cdot 10^6$  (kJ).

JAVOB:  $Q' = 4,45 \cdot 10^6$  kJ.

1.12-topshiriq. Agar n.sh. 1.12 l atsetilen yondirilishidan 67,5 kJ issiqlik ajralgan bo'lsa, atsetilenning yonish reaksiyasi issiqlik effektini hisoblang va termokimyoviy reaksiya sxemasini yozing.

YEChISH: Reaksiyaning issiqlik effektini Q kJ bilan belgilab, termokimyoviy reaksiya sxemasini umumiy holda tasvirlaymiz:



$$v = V/V_m; \quad v(C_2H_2) = 1,12 / 22,4 = 0,05 \text{ mol.}$$

Termokimyoviy reaksiya sxemasidan foydalanib, 2 mol atsetilen yondirilganda Q kJ ajraluvchi issiqlikini hisoblaymiz va buning uchun proporsiya tuzamiz:

$$\begin{array}{ll} 2 \text{ mol} - Q \text{ kJ} & Q = 2 \cdot 67,5 / 0,005 = 2700 \text{ kJ} - \text{reaksiyaning} \\ 0,005 \text{ mol} - 67,5 \text{ kJ} & \text{issiqlik effekti.} \end{array}$$

Demak, termokimyoviy reaksiya sxemasi:  $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 \uparrow + 2H_2O + 2700$  (kJ).

JAVOB:  $Q = 2700$  kJ



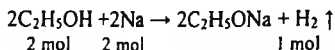


### 1.7. Dastlabki moddalardan biri mo'l miqdorlarda berilgan topshiriqlar yechimlari

Bu turdagi topshiriqlar yechimini hisoblashda, dastavval dastlabki xom ashyolardan qay biri to'liq reaksiyaga kirishganligini, qaysi biri mo'l miqdor berilganligini aniqlab olish zarur. Reaksiya mahsulotlarini hisoblashlarni, to'liq reaksiyaga kirishgan modda bo'yicha amalga oshiriladi.

1.12-topshiriq. N.sh. 46 g etanolni 46 g natriy metalli bilan ta'sirlashuvchidan hosil bo'luvchi vodorodning hajmini hisoblang.

YEChISH: Vodorodning hajmini  $V = V_m \cdot \nu$  formula orqali aniqlaymiz. Reaksiya sxemasini yozamiz:



1) Dastlabki spirt va natriy miqdorini hisoblaymiz:

$$\nu = m / M \nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 / 46 = 1 \text{ mol}; \quad \nu(\text{Na}) = 46 / 23 = 2 \text{ mol}$$

Reaksiya sxemasidan, spirt va natriy 1 : 1 mol nisbatlarda ta'sirlashishi ko'ramiz  $\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \nu(\text{Na})$ .

Mos ravishda natriy mo'l miqdor olinganligi kelib chiqadi. Hisoblashlarni spirt bo'yicha olib boramiz.

2) Reaksiya sxemasidan ko'rinadiki:

$$\begin{aligned} \nu(\text{H}_2) &= 0,5 \nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}); & \nu(\text{H}_2) &= 0,5 \text{ mol}; & V(\text{H}_2) &= 22,4 \cdot \\ & & & & 0,5 &= 11,2 \text{ l.} \end{aligned}$$

JAVOB:  $V(\text{H}_2) = 11,2 \text{ l}$ .

### 1.8. Nazariyaga nisbatan mahsulot unumini hisoblashlar

1.13-topshiriq. 112 m<sup>3</sup> (n.sh.) etilen gidratatsiyasi bilan 172,5 kg etil spirt olingan.

Nazariyaga nisbatan spirt unumini (%) hisoblang.

YEChISH: Nazariyaga nisbatan reaksiya mahsuloti unumini:  $\eta = (m_{\text{amal}} / m_{\text{nazar}})$

· 100% formulasi bilan aniqlash mumkin:  $m_{\text{nazar}} = v_{\text{nazar}} \cdot M$ . Mos ravishda,

$$\eta = \frac{m_{\text{amal}} \cdot 100\%}{m_{\text{nazar}} \cdot M}$$

Reaksiya sxemasini tuzamiz:  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

Sxemadan ko'rinadiki,  $v_{\text{nazar}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = v(\text{C}_2\text{H}_4)$ .

1) Etilenning mollari sonini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$v = V / V_m \quad v(\text{C}_2\text{H}_4) = 112 / 0,0224 = 5000 \text{ mol}$$

$$N_{\text{nazar}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 5000 \text{ mol.}$$

2) Spirtning miqdori:

$$\eta = (172,5 \cdot 100\%) / (5000 \cdot 0,046) = 75 \%$$

JAVOB:  $\eta = 75 \%$ .

1.14-topshiriq. Agar reaksiya unumi nazariyaga nisbatan 90 % bo'lsa, 1,5 g etan katalitik degidirlangandan, n sh. qancha hajm etilen hosil bo'ladi?

YEChISH: Nazariyaga nisbatan reaksiya mahsuloti unumini quyidagi formula bilan aniqlaymiz:  $\eta = (V_{\text{amal}} / V_{\text{nazar}}) \cdot 100 \%$ .

Mahsulotning nazariy hajmi  $V_{\text{nazar}} = v_{\text{nazar}} \cdot V_m$  formula bo'yicha aniqlanadi.

Demak,  $V_{\text{amal}} = (V_{\text{nazar}} \cdot \eta) / 100\% = (v_{\text{nazar}} \cdot V_m \cdot \eta) / 100\%$ .

Reaksiya sxemasini yozamiz:  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

Reaksiya sxemasidan ko'rinadiki,  $v_{\text{nazar}}(\text{C}_2\text{H}_4) = v(\text{C}_2\text{H}_6)$

$$1) v = m / M; \quad v(\text{C}_2\text{H}_6) = 1500 / 0,03 = 50000 \text{ mol.}$$

$$(\text{C}_2\text{H}_4) = 50000 \text{ mol.}$$

$$2) V_{\text{amal}}(\text{C}_2\text{H}_4) = (50000 \cdot 0,0224 \cdot 90) / 100 = 1008 \text{ m}^3.$$

JAVOB:  $V_{\text{amal}}(\text{C}_2\text{H}_4) = 1008 \text{ m}^3$ .

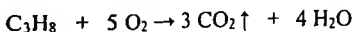
### 1.9. Gazlarning hajmiy nisbatlaridan foydalanib hisoblash

1.15-topshiriq. N.sh.  $10 \text{ m}^3$  propanni to'liq yonishi uchun qancha kislorod talab etiladi?

YECHISH: Gazlar hajmiy nisbatlari qoidasidan kelib chiqib, ta'sirdagi va hosil bo'luvchi gazlar (bir xil sharoitlarda) proporsionaldir:  $V_1 / V_2 = \nu_1 / \nu_2$

Reaksiya sxemasini yozamiz:

$10 \text{ m}^3 \quad x \text{ m}^3$



mol 5 mol

Bundan kelib chiqib:  $x = (5 \cdot 10) / 1 = 50$ ;  $V(\text{O}_2) = 50 \text{ (m}^3\text{)}$ .

JAVOB:  $V(\text{O}_2) = 50 \text{ m}^3$ .

### 1.10. Dastlabki xomashyo aralashmalar bo'lgan reaksiyalar unumini hisoblash

1.16-topshiriq. Tarkibida 20 % qo'shimchalar saqlagan 4 kg texnik kalsiy karbididan qancha atsetilen olish mumkin?

YECHISH:  $V = V_m \cdot \nu$  formula orqali atsetilen hajmi aniqlanadi. Mollar soni  $\nu(\text{C}_2\text{H}_2)$  reaksiya sxemasi orqali aniqlanadi, bundan dastlab sof kalsiy karbidga nisbatan hisoblashlar olib boramiz.

$$\nu(\text{CaC}_2 \text{ sof}) = m(\text{CaC}_2 \text{ sof}) / M(\text{CaC}_2).$$

Agar texnik kalsiy karbidida 20 % qo'shimchalar bo'lsa, sof moddaning massa ulushi 80 % ni tashkil etadi.

$$\omega(\text{CaC}_2 \text{ sof}) = [m(\text{CaC}_2 \text{ sof}) / m_{\text{aralash}}] \cdot 100\%$$

Bundan  $\nu(\text{CaC}_2 \text{ sof}) = [m_{\text{aralash}} \cdot \omega(\text{CaC}_2 \text{ sof})] / (M \cdot 100)$

$$\nu(\text{CaC}_2 \text{ sof}) = (4 \cdot 80) / (0,064 \cdot 100) = 50 \text{ mol.}$$

Reaksiya sxemasini tuzamiz:  $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$

Reaksiya sxemasidan ko'rinadiki  $v(\text{C}_2\text{H}_2) = v(\text{CaC}_2 \text{ so'f}) = 50 \text{ mol}$ .

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = 22,4 \cdot 50 = 1120 \text{ (l)} = 1,12 \text{ m}^3.$$

JAVOB:  $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 1,12 \text{ m}^3$ .

1.17-topshiriq. 2 % yonmaydigan qo'shimchalar va 98 % metandan iborat 1000  $\text{m}^3$  tabiiy gaz n.sh. to'liq yonishi uchun qancha hajm havo kerak bo'ladi?

YEChISH: Aralashmadagi gaz aralamasini quyidagi formula yordamida topamiz:

$$\omega_{\text{modda}} = (V_{\text{modda}} / V_{\text{aralash}}) \cdot 100\%,$$

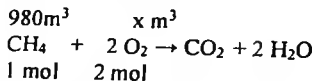
$$\text{bundan } V_{\text{modda}} = (\omega_{\text{modda}} \cdot V_{\text{aralash}}) / 100\%.$$

1000  $\text{m}^3$  tabiiy gaz tarkibidagi metan miqdori:  $V(\text{CH}_4) = (98 \cdot 1000) / 100 = 980 \text{ m}^3$ .

Havodagi kislorodning hajmiy ulushi 20 % deb qabul qilib, quyidagi tenglamani yozamiz:

$$V_{\text{havo}} = (V(\text{O}_2) \cdot 100\%) / 20\% = 5 V(\text{O}_2).$$

So'ngra topshiriq yechimini aniqlash uchun gazlarning hajmiy nisbatlari qoidasidan foydalanamiz, reaksiya sxemasini yozamiz:



proporsiya tuzamiz va quyidagi yechimga ega bo'lamiz:  $x = 2 \cdot 980 / 1 = 1960$   
 $v(\text{O}_2) = 1960 \text{ m}^3$ .

JAVOB:  $V(\text{O}_2) = 1960 \text{ m}^3$ .

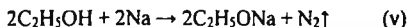
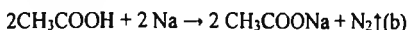
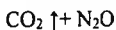
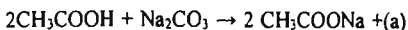
1.11. Aralashma tarkibini miqdoriy aniqlash bo'yicha hisoblashlar

1.18-topshiriq. N.sh. etil spirti va sirka kislota aralashmasiga natriy metalli qo'shilganda 2,24 l vodorod ajralib chiqadi. Shuncha miqdor dastlabki xom



ashyoga soda eritmasi bilan ta'sir etilganda esa 0,224 l uglerod dioksidi ajralgan. Dastlabki xomashyo aralashmasining miqdorini aniqlang.

YEChISH: Aralashma massasi aralashma tarkibidagi komponentlar yig'indisiga teng. Har bir komponent massasi  $m = M \cdot v$  ga teng. Aralashma tarkibidagi komponentlardan faqatgina sirka kislotasi soda eritmasi bilan ta'sirlashadi. Natriy metalli bilan esa ikkala komponentlar ham reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalarning sxemasini tuzamiz.



$$v = V / V_m \quad v(\text{N}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}; \quad v(\text{SO}_2) = 0,224/22,4 = 0,01 \text{ mol.}$$

1) (a) reaksiya sxemsidan  $v(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2 v(\text{CO}_2) = 0,02 \text{ mol.}$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \cdot 0,02 = 1,2 \text{ g.}$$

2) (b) reaksiya sxemasidan  $v_1(\text{H}_2) = 0,5 v(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,01 \text{ mol.}$  Bu miqdor vodorod sirka kislota bilan reaksiya natijasida ajraladi.

3) Vodorodning qolgan miqdori  $v_2$  spirt bilan reaksiyasi natijasida ajraladi.  $v_2(\text{H}_2) = 0,1 - 0,01 = 0,09 \text{ mol.}$

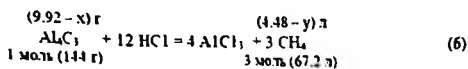
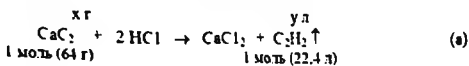
4) (v) reaksiya sxemasidan  $v(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2v_2(\text{H}_2) = 0,18 \text{ mol}; \quad m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \cdot 0,18 = 8,28 \text{ g.}$

5)  $m_{\text{aralash.}} = 8,28 + 1,2 = 9,48 \text{ g.}$

JAVOB:  $m_{\text{aralash.}} = 9,48 \text{ g.}$

1.19-topshiriq. 9,92 g kalsiy va alyuminiy karbidlari xlorid kislota bilan ta'sirlashganda n.sh. 4,48 l metan va atsetilen hosil bo'lgan. Dastlabki karbidlar aralashmasining miqdoriy tarkibini aniqlang.

YEChISH: Reaksiya sxemalarini yozamiz:



$m(\text{CaC}_2) = x \text{ g}$ ,  $V(\text{C}_2\text{H}_2) = u \text{ l}$  bo'lganda,  $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = (9,92 - x) \text{ g}$ ,  $V(\text{CH}_4) = (4,48 - u) \text{ l}$ .

(a) tenglamadan,  $64 / 22,4 = x / u$ .

(b) tenglamadan ko'rinadiki

$$\frac{144}{67,2} = \frac{9,92 - x}{4,48 - u}$$

Quyidagi tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz:  $22,4 x = 64 u$

$$144 (4,48 - u) = 67,2 (9,92 - x),$$

bundan  $x = 1,28$   $m(\text{CaC}_2) = 1,28 \text{ g}$ ;  $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = (9,92 - 1,28) = 8,64 \text{ g}$ .

JAVOB:  $m(\text{CaC}_2) = 1,28 \text{ g}$ ;  $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 8,64 \text{ g}$ .

## 2-BOB TO'YINGAN UGLEVODORODLAR (ALKANLAR)

### 2.1. Nazariy materiallar

Uglevodorodlar deb uglerod va vodoroddan tashkil topgan organik birikmalarga aytiladi. Uglerod-uglerod orasidagi bog'lanishning xarakteri va uglerod bilan vodorodlarning miqdoriy nisbatiga qarab ular to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarga bo'linadilar. To'yingan uglevodorodlar deb uglerod qo'shni uglerod atomlari bilan bog'lanishga o'zining faqat bir valentligini sarflab, qolganlari vodorod atomlari bilan bog'langan birikmalarga aytiladi. Bunday birikmalarda barcha uglerod atomlari  $sp^3$ -gibridlangan holatda bo'ladi. Bunda, umumiy formulasi  $C_nH_{2n+2}$  bo'lgan gomologik qatorming to'rtinchi vakilidan boshlab, tuzilish izomeriyasi mavjudligiga,  $n = 4$  (butan) bo'lganda 2 izomer,  $n = 5$  (pentan) - 3 izomer mavjudligiga bo'lib, izomerlar soni ortib borishiga e'tibor qaratish lozim. [3]

Gomologik qatorming dastlabki to'rt vakili empirik nomlanadi: metan, etan, propan, butan.  $n$ -old qo'shimcha «normal» ma'nosida keladi va tarmoqlanmagan tuzilishi ekanligini anglatadi.

*Empirik nomenklatura.* Bu nomenklatura bo'yicha nomlashda ularning tabiiy birikmalardan nimalarda uchrashi, (limon kislotasi, vino spirti, sirka kislotasi, yog'och spirti va h.k.) asos qilib olingan. Ko'pchilik hollarda bu nomlar tasodifiy bo'lib, hech qanday ma'noga ega bo'lmasligi ham mumkin (metan, etan, atseton va h.k.).

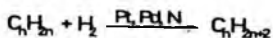
*Ratsional nomenklatura.* Bu nomenklatura bo'yicha nomlaganda har bir sinf birikmalarining birinchi (aldegid va kislotalarda ikkinchi) vakili asos qilib olinadi. Qolganlari esa bu birinchi vakilining hosilasi deb qaraladi.

Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda dastlab eng uzun to'g'ri uglevodorod zanjiri tanlab olinadi. So'ngra kichik radikal yaqin tomondan boshlab bu zanjir raqamlar bilan raqamlanadi va radikallar holati hamda nomi ko'rsatib to'g'ri zanjir o'qiladi.

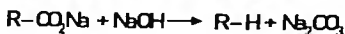
Tarmoqlangan zanjirli to'yingan uglevodorodlarni nomlashda, asos uzun zanjirning nomidan kelib chiqiladi, asos zanjiri sifatida eng uzun va eng murakkab ko'p tarmoqlangan zanjir qaraladi. Uglarod zanjirini raqamlash radikal yaqin tarafdin boshlanadi. Agar turli radikallar zanjirning ikki tomonidan bir xildagi uglerod atomida joylashgan bo'lsa, raqamlash uglerod atomlari kam bo'lgan radikal tomondan boshlanadi.

#### Alkanlarni sintez qilish reaksiyalari

Alkenlarni gidrirlash



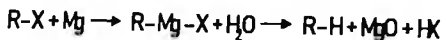
Karbon kislotalar  
tuzlaridan olish:



Alkilgalogenidlarni  
qaytarish



Grinyar reaktivining  
gidrolizi



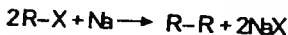
Kislotadagi metall  
ishtirokida qaytarish



R-alkil (metil, propil, izopropil va x.o.);

X - galogen (xlor, brom va x.o.)

Vyurs reaksiyasi



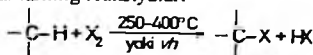
Alkanlarning dastlabki 4 vakili gaz,  $C_5H_{12}$  dan  $C_{16}H_{34}$  gacha suyuqlik,  $C_{16}H_{34}$  dan boshlab esa qattiq moddalar. Molekulyar massaning ortishi bilan qaynash va suyuqlanish haroratlari, zichligi, nur sindirish ko'rsatkichi ortadi, normal



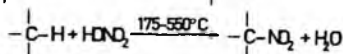
tuzilishli uglevodorodlar tarmoqlangan zanjirli izomerlariga nisbatan yuqori haroratda qaynaydi. Alkanlar suvda kam eriydi.

### Alkanlarning reaksiyalari

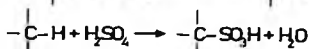
galogenlash



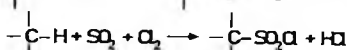
nitrolash



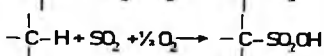
sulfolash



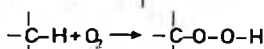
sulfoxlorlash



sulfooksidlash

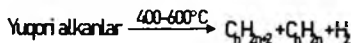


oksidlash



peroksidlarning keyingi o'zgarishlari uglevodorod radikalining tuzilishiga bog'liq va spirtlar, aldegidlar va ketonlar hosil bo'ladi.

piroliz (kreking)



## 2.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

2.1-Topshiriq. Geptan molekulasida nechta kimyoviy bog'lanish bor?

YEChISH:  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  tarkibli geptan molekulasining tuzilishini Lyuis chiziqchalari orqali tasvirlab, bu formuladagi chiziqchalarni sanash orqali kimyoviy bog'larni sonini aniqlash mumkin. Lekin bu masalaning yanada samarali yechimini sizga tavsiya qilamiz.

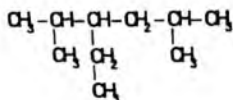
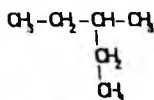
Aytaylik,  $\text{C}_x\text{H}_y$  umumiy formulaga ega uglevodorod molekulasini berilgan bo'lsin.

Har bir uglerod atomi boshqa atomlar bilan kimyoviy bog'lar hosil qiluvchi 4 valent elektronlar saqlaydi. Har bir vodorod atomlari bittadan valent elektronlariga ega.

Valent elektronlarining umumiy soni  $\text{C}_x\text{H}_y$ :  $4x + y$ .

Har bir bog' ikki valent elektronlardan hosil bo'lishini hisobga olsak, molekuladagi kimyoviy bog'larning umumiy soni  $(4X+Y)/2$  qiymatga teng bo'ladi. Heptan molekulasi uchun  $X = 7$ ,  $Y = 16$ . Demak bog'lar soni,  $(4 \cdot 7 + 16)/2 = 22$ . Shunday qilib, 22 bog'lardan 16 tasi C - H, qolgan 6 tasi esa C - C bog'larga tegishli. **JAVOB:** 22 ta bog'.

2.2-Topshiriq. Quyidagi uglevodorodlar sistematik nomenklaturada nomlang:



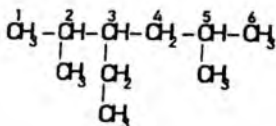
YEChISH:



1) Birinchi uglevodorodda uglerod zanjiri beshta ugleroddan iborat (tuzilish formulasida to'g'ri burchak shaklida tasvirlangan):

Ayni namunada uglerod zanjirining istalgan tomonidan amalga oshirilishi mumkin, chunki  $\text{CH}_3$ - metil guruhi markaziy (o'rtadagi - beshta uglerodning uchinchisida) uglerod atomida joylashgan. Demak, moddaning nomi 3-metilpentan.

Ikkinchi uglevodorodda asosiy uglerod zanjiri olti uglerod atomidan iborat, atomlarni raqamlash tarmoqlangan radikal, bizning holatda  $\text{C}_2\text{H}_5$ - etil guruhi (metil radikalari uzun zanjimi raqamlash uchun asos bo'la olmaydi, chunki ularning har ikkisi ham ikkinchi uglerod atomlarida joylashgan), yaqin tomondan amalga shiriladi:



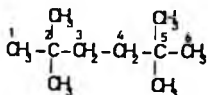
Ushbu moddaning nomi sistematik nomenklaturadagi nomi 2,5-dimetil-3-etilgeksan.

**JAVOB:** 3-metilpentan va 2,5-dimetil-3-etilgeksan

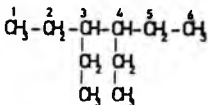
**2.3-Topshiriq.** 2,2,5,5-tetrametilgeksanning tuzilish formulasini yozing. Ushbu tarkibning asosiy zanjiri faqat etil radikallari saqlagan izomerlarini hamda molekulasida ikkilamchi va uchlamchi uglerod atomlari bo'lmagan, oltita birlamchi uglerod atomlari saqlagan gomologining tuzilish formulasini yozing va nomlang.

**YEChISH:** 2,2,5,5-tetrametilgeksan tuzilish

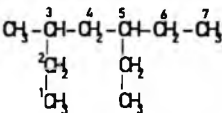
formulasi:



1) Etil radikallari saqlagan izomer sifatida, asos zanjirida oltita uglerodli va 3- hamda 4- holatlarda ikkita etil o'rinbosarlari joylashgan, 3,4-dietilgeksanni yozish kerak bo'ladi:



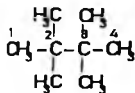
Bunda etil radikallarini ikkinchi uglerod atomlariga (2- va 5-holat uglerodlar) joylashtirib bo'lmisligiga e'tibor berish zarur, chunki bunda ular asosiy uglerod zanjiriga tegishli bo'lib, o'rinbosarlar esa metil radikallariga tegishli bo'ladi va bu topshiriq talablariga mos kelmaydi:



3-metil-5-etilgeksan hosil bo'ladi (chap tomondagi etil radikali uzun zanjir tarkibiga kiradi).

2) Gomolog bu bir sinfga mansub bo'lib (masalan, alkan).

2,2,5,5-tetrametilgeksandan metilen  $-\text{CH}_2-$  guruhlari soni bilan farqlanishi kerak. Topshiriq talablari bilan birgina



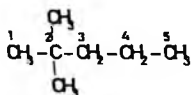
tuzilish formulasi mos keladi:

Bu modda 6 ta birlamchi va 2 ta to'rtlamchi uglerod atomlari saqlagan 2,2,3,3-tetrametilbutan.

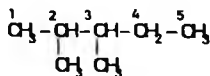
**JAVOB:** 2,2,3,3-tetrametilbutan; 6 ta birlamchi va 2 ta to'rtlamchi

2.4-Topshiriq. Bug'larining zichligi vodorodga nisbatan 50 ga teng bo'lgan, asosiy uglerod zanjirida 5 ta uglerod bo'lgan alkanlarning tuzilish formulalarini yozing. Ularni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang:

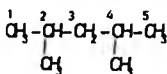
YEChISH: Dastlab alkanning molekulyar massani aniqlab olamiz:  $M(C_nH_{2n+2})=2 \cdot 50=100$  (g/mol), bundan  $n: 12n + 2n + 2 = 100; \Rightarrow 14n = 98 \Rightarrow n = 7$ . Aniqlangan yetti uglerod atomidan beshtasi asosiy zanjir uglerodi hisoblanadi, ikkita uglerod atomi esa o'rinbosarlardir: ikkita metil -  $CH_3$  yoki bitta etil -  $C_2H_5$ . Ikkita metil guruhleri beshta uglerodli asos zanjirining 2,2-, 2,3-, 2,4-, 3,3-holatlarida joylashgan bo'lishi mumkin:



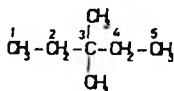
2,2-dimetilpentan



2,3-dimetilpentan

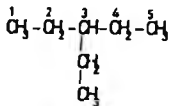


2,4-dimetilpentan



3,3-dimetilpentan

Bitta -  $C_2H_5$  etil guruhi beshtalik asos zanjirining faqat 3 uglerodida joylashgan bo'lishi mumkin, aks holda asos zanjiri tarkibiga kirib qoladi:

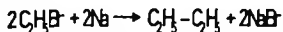


3-etilpentan

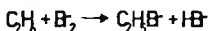
JAVOB: alkan - geksan  $C_7H_{16}$ ; 5- izomerlar.

2.5-Topshiriq. Metandan butan olish imkoniyatlarini beruvchi reaksiya sxemalarini yozing.

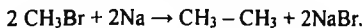
**YEChISH:** Bu topshiriqning yechimini «oxiridan dastlabki» retrosintez usulidan foydalanib, oson aniqlash mumkin. Butan - simmetrik uglevodorod, shuning uchun Vyurs usulida sintez qilinishi mumkin:



Brommetan etanni brom bilan yorug'lik yoki qizdirilishi bilan hosil bo'ladi:



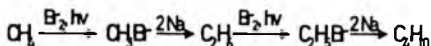
Etan ham simmetrik uglevodorod va Vyurs usulida olinadi:



Brommetan ultrabinafsha nurlar yoki qizdirilishi bilan metan va bromdan sintezlanadi:



Shunday qilib, metandan butan hosil qilish ketma-ketligi quyidagi reaksiya sxemalari orqali hosil qilinadi:



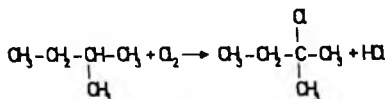
**2.6-Topshiriq.** Alkanlarning fizik xossalari jadvalidan foydalanmasdan: dekan, geksan, 2,3-dimetilbutan, geptanlarning qaynash haroratlari ortib borish tartibida joylashtiring.

**YEChISH:** Berilgan birikmalarning brutto formulalarini yozib olamiz:  $C_{10}H_{22}$  (dekan),  $C_6H_{14}$  (geksan),  $C_6H_{14}$  (2,3-dimetilbutan),  $C_7H_{16}$  (geptan),  $C_5H_{12}$  (pentan). Molekulyar massa ortib borishi bilan, gomologik qator vakilining qaynash harorati ham ortib boradi. Demak, berilgan alkanlardan eng yuqori qaynash harorati dekan, eng past - pentanda bo'ladi. Ikkita bir xil molekulyar massaga ega moddalardan normal tuzilishga ega bo'lgani tarmoqlangan izomeriga nisbatan yuqori haroratlarda qaynaydi. Bu qonuniyatlardan kelib chiqib, berilgan moddalarni qaynash haroratlari ortib borish tartibida joylashtiramiz:

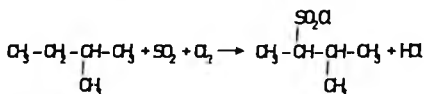
pentan < 2,3-dimetilbutan < geksan < dekan.

2.7-Topshiriq. 2-metilbutanni xlorlash va sulfoxlorlashdan hosil bo'luvchi asosiy mahsulotlarni nomlang. Reaksiya sxemalarini yozing.

YECHISH: Alkanlar qatorida almashinish reaksiyalari ko'p holatlarda tanlovchan – uchlamchi uglerod atomi bo'yicha amalga oshadi. Bu, birinchidan uchlamchi uglerod atomidagi uglerod vodorod bog' energiyasining kichikligi, ikkinchidan erkin elektronlar saqlagan uchlamchi uglerod radikalarning barqarorligi bilan bog'liq. Shunday qilib,



Fazoviy to'sqinlik tufayli sulfoxloridlar uchlamchi vodorod atomi bilan almashinmaydi. Almashinish ikkilamchi uglerod atomi bo'yicha boradi.



JAVOB: 2-metil-2-xlorbutan va 3-metil-2-butansulfoxlorid.

### 2.3. MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI

2.1-MNT. Dekan  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  molekulasida nechta kimyoviy bog'lar bor?

2.2-MNT. Etan molekulasidagi elektronlar sonini aniqlang. Ularning nechtasi kimyoviy bog'lanish hosil qilishda ishtirok etadi?

2.3-MNT. Xlorlanishidan faqatgina bitta monoxlorli hosila beradigan pentanning izomerini yozing.

2.4-MNT. 3,4-dietilgeksanning hamda molekulasini simmetrik bo'lgan bitta izomerining tuzilish formulasini yozing.

2.5-MNT. 2,2,5,5-tetrametilgeksanning tuzilish formulasini yozing. Molekulasida to'rtta birinchi uglerod atomlari saqlagan izomeri formulasini yozing va nomlang.

2.6-MNT. 3,3-dietilgeksanning tuzilish formulasini yozing. Asos zanjirida faqat metil guruhleri saqlagan izomerining tuzilishini yozing va nomlang. Uning bir uglerod atomiga ko'p bo'lgan, ikkilamchi uglerod atomi saqlamagan gomologining tuzilish formulasini yozing va nomlang.

2.7-MNT. 2,4-dimetil-3-etilgeksanning tuzilish formulasini va bir uglerod atomiga ko'p bo'lgan, faqat birlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlari saqlangan gomologining tuzilish formulasini yozing va nomlang.

2.8-MNT. 3,4,5-trimetilgeptanning tuzilish formulasini va bir uglerod atomiga kam, uchta ikkilamchi uglerod atomlari saqlangan gomologining tuzilish formulasini yozing va nomlang.

2.9-MNT. Asos uglerod zanjiri beshta ugleroddan iborat bo'lgan,  $C_7H_{16}$  tarkibli uglevdorodlar izomerlarining tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang. Har bir izomerdagi birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlarini ko'rsating.

2.10-MNT. Quyidagi nomlari keltirilgan alkanlardan izomerlarini aniqlang: 3-etilpentan; dekan; 2,2-dimetilpropan; 4-izopropilgeptan; 2-metilbutan; 2,2,3-trimetilbutan.

2.11-MNT. Qaysi kimyoviy reaksiyalar orqali: a) vinilxlorid (xloreten); b) etanol; v) butandan metan hosil qilish mumkin? Mos reaksiya sxemalarini yozing, reaksiya sharoitlarini izohlang.

2.12-MNT. Metandan 2,2,3,3-tetrametilbutan sintez qilish ketma-ketligini kimyoviy reaksiya sxemasi orqali yozing.

2.13-MNT. Alyuminiy karbid gidrolizlanganda 2,24 l (normal sharoitda) metan ajralib chiqqan. Hosil bo'lgan alyuminiy gidroksidining miqdorini aniqlang.

2.14-MNT. Normal sharoitlarda 10 g suvsizlantirilgan natriy atsetati mo'l miqdor natriy gidroksidi bilan toblanganda hosil bo'ladigan metanning miqdorini aniqlang.

2.15-MNT. 28.8 g to'yingan monokarbon kislotaning natriyli tuzi mo'l miqdor natriy ishqori bilan toblanganda 4,63 l gaz (n.sh.) ajralib chiqdi, reaksiya unumi nazariyga nisbatan 79 %. Ajralib chiquvchi gazni aniqlang.

2.16-MNT. Natriy atsetat va mo'l miqdor natriy ishqoridan iborat bo'lgan 41 g aralashma toblanganda, ultrabinafsha nurlar ta'sirida xlorlanishi natijasida 11,95 g trixlorometan (xloroform) hosil bo'ladi. Xloroforming unumi nazariyga nisbatan 60 % bo'lsa, dastlabki aralashma tarkibidagi moddalarning massa ulushlarini aniqlang.

2.17-MNT. n-Geksanning izomerlanishidan qanday uglevdorodlar hosil bo'lishi mumkin? Reaksiya sxemasini yozing.

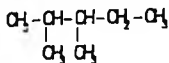


2.32-MNT. Izomerlar tushunchasiga ta'rif bering. Butan, pentan va geksanning barcha izomerlarini yozing.  $C_6H_{14}$  tarkibli uglevodorodning izomerlarida nechta birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi uglerod atomlari mavjudligini yozing.

2.33-MNT. Molekulasida: a) ikkita uchlamchi uglerod atomi va b) bitta to'rtlamchi uglerod atomi bo'lgan heptanning gomologlarini yozing.

2.34-MNT. a)  $C_3H_8$ , b)  $C_4H_{10}$  tarkibli uglevodorodlardan nechta alkil izomerlar hosil bo'ladi? Ularga tegishli empirik formulalarini yozing va nomlang.

2.35-MNT.  $CH_3-CH-CH-CH_2-CH_3$  tarkibli uglevodoroddagi birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi uglerod atomlarini aniqlang va formulasini yozing.



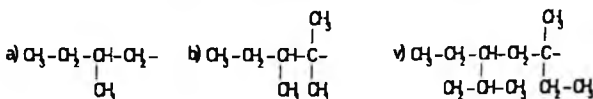
2.36-MNT. To'yingan uglevodorodlardagi ratsional nomenklatura bo'yicha nomlanish tushunchasiga ta'rif bering va ushbu nomenklaturaga ko'ra: a)  $C_4H_{10}$ , b)  $C_5H_{12}$  tarkibli uglevodorodlarning izomerlarini nomlang.

2.37-MNT. Quyidagi uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozing: a) tetrametilmetan; b) metildietilmetan; v) diizopropilmetan; g) trimetilpropilmetan; d) metil-di-uchlamchi-butilmetan.

2.38-MNT. Suyuq sun'iy yoqilg'i olishning qanday usullarini bilasiz?

2.39-MNT. To'yinmagan uglevodorodlarni katalitik gidrirlab butan va 2,2,4-trimetilpentan hosil qiling. Gidrirlash katalizatorlari sifatida qaysi elementlardan foydalanish mumkin.

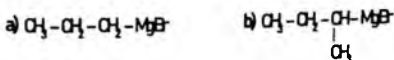
2.40-MNT. Quyidagi alkillarni IUPAK nomenklaturasida bo'yicha nomlang:



2.41-MNT. Vyurs reaksiyasiga asoslanib: a) n-oktan; b) n-dekan; v) 2,3-dimetilbutan; g) 3,4-dimetilgeksan hosil qiling. Reaksiya mexanizmlarini keltiring.

2.42-MNT. 1 mol etilyodid va 1 mol propilyodidlar aralashmasiga natriy metalli ta'siridan qanday uglevodorod hosil bo'ladi?

2.43-MNT. Quyidagi magniyorganik birikmalarni gidrolizlanish reaksiyasi va etilyodid bilan o'zaro ta'sir reaksiyalarini yozing:



2.44-MNT. Vyurs va Grinyar reaksiyalari yordamida butan, izobutan, 2,2,3-trimetilgeksanlarni hosil qiling.

2.45-MNT. a) Propion; b) moy va v) izomoy kislotalarning natriyli tuzlari suvli eritmasini elektrolizi natijasida qanday uglevdorodlar olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.

2.46-MNT. 2,5-Dimetilgeksanni, a) Vyurs usulida; b) tegishli olefinlarni gidrirlab; v) tegishli karbon kislota tuzlarini dekarboksillab olish usullarini yozing.

2.47-MNT. Uglerod atomlari soni: a) ikki marta ortadigan; b) bittaga kamayadigan; v) o'zgaraydigan alkanlar olish sxemalarini yozing.

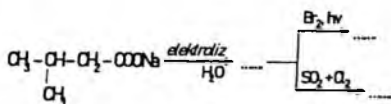
2.48-MNT. Gomolitik (radikal) va geterolitik (ionli) reaksiya haqida tushuncha bering. Bog'larning gomolitik yoki geterolitik parchalanishi reaksiya mexanizmi qanday ta'sir etadi.

2.49-MNT. Izobutan va 2-metilbutanni Konovalov usuli bo'yicha nitrolash reaksiyalarining sxemalarini yozing va hosil bo'lgan moddalarni nomlang.

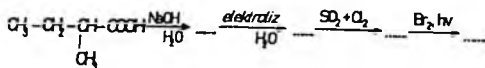
2.50-MNT. Dekanni sulfoxlorlash sxemasini yozing. Jarayon mexanizmini tahlil qiling. Reaksiya mahsuloti qanday amaliy ahamiyatga ega.

2.51-MNT. Kreking jarayoni qanday amaliy ahamiyatga ega? Jarayonga xos kimyoviy reaksiyalarni asoslang va butan misolida jarayon mexanizmini tahlil qiling.

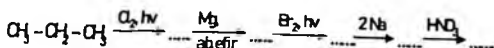
2.52-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlarni nomlang:



53-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlarni nomlang:

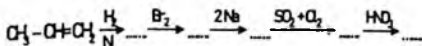


2.54-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlarni nomlang:





2.55-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlarni nomlang:



2.56-MNT. Pentanning izomerlaridan biri nitrolanganda faqat birlamchi nitrobirikma hosil qiladigan uglevodorodni yozing. Reaksiya tenglamasini yozing va javobingizni izohlang.

2.57-MNT. Bromlanganda aksariyat uchlamchi bromli izomer hosil qiladigan, Konovalov usulida nitrolanishidan uchlamchi nitrobirikma hosil qiladigan  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  tarkibli uglevodorodning struktura formulasini aniqlang.

2.58-MNT. Quyidagi talablarga javob beradigan karbon kislotaning struktura formulasini aniqlang: 1) natriyli tuzining suvdagi eritmasi elektrolizidan  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  tarkibli uglevodorod hosil bo'ladi; 2) dekarboksillanishidan propan hosil qiladi. Reaksiya tenglamalarini yozing va izohlang.

2.59-MNT. Monoxlorlanishidan ikkilamchi galogenli izomer hosil qilmaydigan  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  tarkibli uglevodorodni aniqlang.

2.60-MNT. Molekulyar formulasi  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  bo'lgan to'yingan uglevodorod Vyurs reaksiyasi bo'yicha olingan mahsulot bo'lib, nitrolanganda uchlamchi birikma hosil bo'ladi. Uglevodorodning tuzilishi qanday?

## 3-BOB TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR ALKENLAR

### 3.1. Nazariy materiallar

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

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

Etilen uglevodorodlari  $C_nH_{2n}$  umumiy formulaga bo'ysunadigan gomologik qatomi hosil qiladilar. Bu yerda  $n \geq 2$  shartni qoniqtirishi kerak. Ularning gomologik qatori etilendan boshlanadi. Tuzilish izomeriyasi bilan birga fazoviy (sis- va trans-) izomeriya mavjud [3-4]

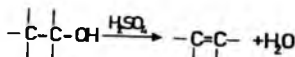
Empirik nomenklaturaga ko'ra to'yingan uglevodorod nomi oxiridagi *-an* qo'shimcha *-ilen* bilan almashtiriladi.

Ratsional nomenklaturaga esa etilen asos qilib olinadi, radikallar uning hosilalari deb qaraladi.

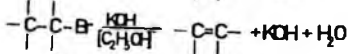
Sistematik nomenklatura: mos alkan nomi oxiridagi *-an* qo'shimchani *-en* qo'shimchasiga almashtirib hosil qilinadi, qo'shbog' va alkil qoldiqlarining holati nlar bilan ko'rsatiladi.

#### Alkenlarning olinish usullari

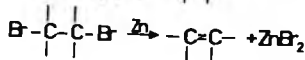
Spirtlardan:



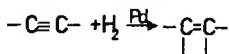
Galogenli hosilalardan:



Digalogenli hosilalardan:



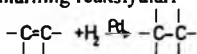
Alkinlardan:



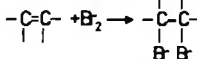
Alkenlar gomologik qatorining dastlabki to'rt vakili gaz,  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  -  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$  suyuqlik, qolganlari qattiq moddalar. Normal alkenlar tarmoqlangan zanjirli izomerlariga, sis-izomerlar trans-izomerlariga nisbatan yuqori haroratda qaynaydi. Olefinlarning zichligi birdan kichik.

### Alkenlarning reaksiyalari

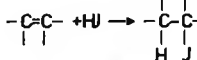
Vodorodning birikishi:



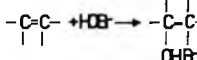
Galogenlash:



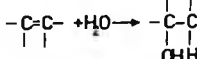
Gidrogalogenlash:



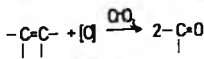
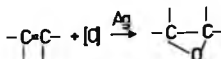
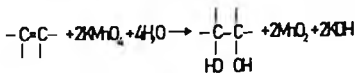
Gipogalogenlash:



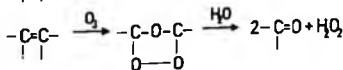
Suvning birikishi:



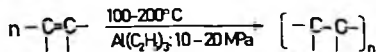
Oksidlash:



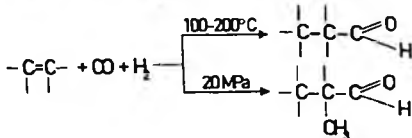
Ozonlash:



Polimerlanish:



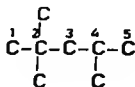
Oksosintez:



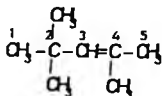
### 3.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

**3.1-Topshiriq.** 2,2,4-trimetilpentanning katalitik degidriklanishidan hosil bo'luvchi  $\text{C}_8\text{H}_{16}$  tarkibli alkenlarning tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.

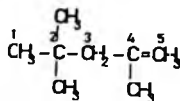
**YECHISH:** Alkanlarni degidriklanishda uglerod skeleti o'zgarmaydi (degidrotsikllash bundan istisno, bunda aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi), shuning uchun alken 2,2,4-trimetilpentan skeletiga ega bo'lishi kerak:



U o'rtlamchi uglerod atomi qo'shbog' saqlay olmaydi, bunday holatda uglerod besh valentli bo'lib qoladi. Shuning uchun qo'shbog' 3 va 4 yoki 4 va 5 uglerod atomlari asida joylashishi mumkin:



2,4,4-trimetil-2-penten



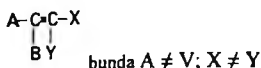
2,4,4-trimetil-1-penten



Alkanlardan farq qilib, uglerod atomlarini raqamlash, qo'shbog' yaqin tarafdin boshlanadi. Raqamlarida tarmoqlangan zanjirga nisbatan qo'shbog' ustunlikka ega bo'ladi.

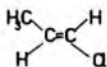
**3.2-Topshiriq.** Qaysi eng oddiy xloralken ikki xildagi geometrik izomerlar holatida bo'la oladi?

**YEChISH:** Geometrik izomer bo'lishi uchun qo'shbog'dagi  $C=C$  uglerod atomlarida, bir-biridan farq qiluvchi atom yoki atomlar guruhlarini saqlanishining o'zi kifoya. Bu moddalar quyidagi tuzilishga ega bo'ladi:

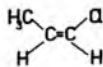


Biz qo'shbog'dagi uglerod atomlarida minimal molekular massaga ega bo'lgan to'rtta o'rinbosar tanlashimiz kerak. O'rinbosarlarning biri xlor Cl, turli uglerodlar bilan bog'langan ikki atom vodorod va bitta metil guruhi saqlashi lozim.

Aniqlanayotgan modda - 1-xlorpropen:  $CH_3 - CH = CHCl$ . Geometrik izomerlarining tuzilishi:



trans-1-xlorpropen

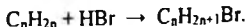


sis-1-xlorpropen

**Javob:** 1-xlorpropen.

**3.3-Topshiriq.** Massasi 7,0 g etilen uglevodorodi normal sharoitda 2,24 l vodorod bromidni biriktirib oladi. Uglevodorodning molekulyar massasini va sis-izomerligi ma'lum bo'lsa tuzilishini aniqlang.

**YEChISH:** Etilen uglevodorodlari vodorod bromidni quyidagi sxema bo'yicha biriktirib oladi:



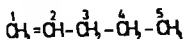
Reaksiya sxemasidan ko'rinadiki, alken va vodorod bromid 1:1 molyar nisbatlarda ta'sirlashadi va

$$v(C_nH_{2n}) = v(HBr). \quad v(C_nH_{2n}) = v(HBr) = V / V_m = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

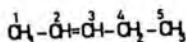
$$M(C_nH_{2n}) = m / v = 7,0 / 0,1 = 70 \text{ (g/mol)}.$$

$$12n + 2n = 70 \Rightarrow 14n = 70 \Rightarrow n = 5$$

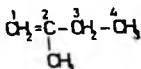
$C_5H_{10}$  tarkibli etilen uglevodorodining 5 ta tuzilish izomerlari bor.



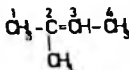
1-penten



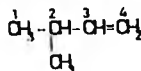
2-penten



2-metil-1-buten

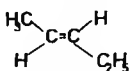


2-metil-2-buten

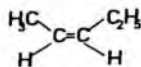


3-metil-1-buten

Bu izomerlardan faqat 2-penten sis- va trans-izomerlarga ega:



trans-2-penten

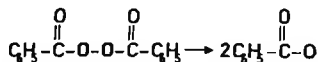


sis-2-penten

JAVOB: sis-2-penten.

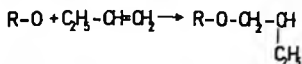
3.4-Topshiriq. 1-Butenni zanjirli polimerlanish reaksiya sxemasini yozing.

YEChISH: Barcha polimerlanish reaksiyalar kabi zanjirli polimerlanish ham yuqoridagi bosqichlarni qamrab oladi: zanjirning initsirlanishi, zanjirning uzayishi, zanjirning uzilishi. Initsirlash bosqichida initsiator molekulasini (ko'pincha, organik peroksidlar, masalan benzoil pereoksidi) parchalanib, ikkita radikal hosil bo'ladi:

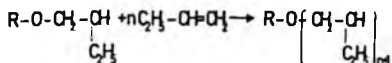


Yoki umumiy holatda:  $R-O-O-R \rightarrow 2R-O\cdot$

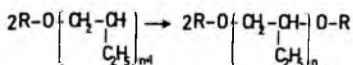
So'ngra bosil bo'lgan radikal 1-buten molekulasidagi  $\pi$ -elektronlar bilan yuqori massali radikal hosil qilib ta'sirlashadi:



Hosil bo'lgan radikal boshqa molekula 1-buten molekulasini bilan ta'sirlashadi:

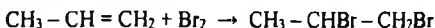


Zanjirning uzilishi yuqori radikalning dimerlanishi bilan amalga oshadi:



**3.5-Topshiriq.** Qaysi kimyoviy reaksiyalar orqali propanni propilendan tozalash mumkin?

**YEChISH:** Propenni bromli suv bilan



yoki kaliy permanganat eritmasi bilan ta'sirlashadi:



Propan bu moddalar bilan ta'sirlashmaydi va ayni kimyoviy reaksiyalar orqali propandan tozalash mumkin.

### 3.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

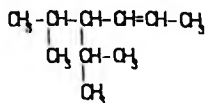
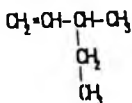
3.1-MNT. Uglarod ulushi 85,71 %, havoga nisbatan bug'larining zichligi 2,41 bo'lgan, uglevodorodning molekular formulasini aniqlang.

3.2-MNT. Quyidagi birikmalar orasidan dimetilpenten uchun a) gomolog; va b) izomerlarni aniqlang. Butan, 4-metilnonan, 2-gepten, trimetilbuten, etilen, 3-etilpenten, atsetilen, dimetilbutin, 1,3-butadien. Formulasini yozing.

3.3-MNT. 2,3,4,5-tetrametil-3-gekzenning tuzilish formulasini yozing. Ushbu tarkib uchun qo'shbog'ning holat izomerlarini yozing va nomlang.

3.4-MNT. 2,5-dimetil-1-gekzenning tuzilish formulasini yozing. Ushbu tarkib uchun qo'shbog'ning holat izomerlarini yozing va nomlang.

3.5-MNT. Quyidagi moddalarni sistematik nomenklaturalarda nomlang:



3.6-MNT. 2,3-dimetilpentanni katalitik degidrirolash natijasida hosil bo'luvchi  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  tarkibli barcha alkenlarning tuzilish formulalarini yozing, ularni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.

3.7-MNT. Tuzilishida bitta to'rtlamchi uglerod saqlagan  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  tarkibli uglevodorodning tuzilish formulasini yozing va nomlang.

3.8-MNT. Qaysi eng oddiy uglevodorod sis- va trans-izomerlarga ega. Javobingizni izohlang.

3.9-MNT. Quyida nomlari berilgan moddalardan izomerlar juftini aniqlang: 3-etil-1-penten; 2-okten; 1,4-geksadien; 3,3,4-trimetil-1-penten; 2-metil-2-geksen.

3.10-MNT. 2,3-dimetil-1-buten va uning asos zanjiri minimal bo'lgan uchta metil radikalli gomologining tuzilish formulasini yozing.

3.11-MNT. Etilen olishning uchta reaksiyasini yozing. Zaruriy reaksiya sharoitlarini tushuntiring.

3.12-MNT. 2-pentenni spirt, galogenli hosila va alkandan hosil bo'lish reaksiya sxemasini yozing.

3.13-MNT. 1-buten hosil bo'lishiga olib keluvchi spirtning degidratlanish reaksiyasini yozing. Degidrirolash uchun qanday katalizatorlardan foydalaniladi? Javobingizni izohlang.

3.14-MNT. Qaysi spirtlarni degidrotatsiyalab, 2-metil-2-buten va 4-metil-1-penten olish mumkin?

3.15-MNT. 1-butendan 2-buten hosil qilish reaksiyasini yozing.

16-MNT.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$  tarkibli uglevodoroddan vodorod xloridni tortib olib, qaysi senni hosil qilish mumkin?

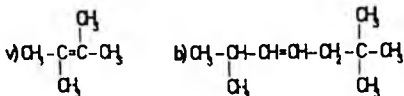
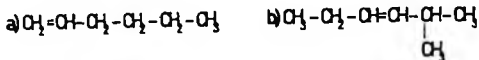
3.17-MNT. a) 2-metil-2-xlorbutan; b) 2-metil-3-xlorbutan; v) 2,3-dimetil-2-brombutanni degidrogalogenlash bilan qaysi alkenlar hosil bo'ladi? Bunda qaysi reagentlardan foydalanish kerak? Olingan alkenlarni nomlang.

3.18-MNT. Kaliy ishqorining spirtidagi eritmasi bilan qizdirilganda  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  tarkibli, bromli suvni rangsizlantiradigan, ikki geometrik izomer holatida mavjud bo'ladigan bromalkanlarning tuzilish formulalarini aniqlang.

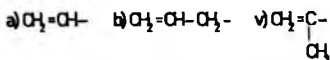


3.30-MNT.  $C_4H_8$  va  $C_5H_{10}$  tarkibli alkenlarning barcha izomerlarini yozing hamda ratsional va xalqaro nomenklaturalar bo'yicha nomlang.

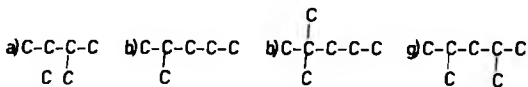
Quyidagi birikmalarni nomlang:



3.31-MNT. Radikallarni nomlang:



3.32-MNT. Uglarod-uglerod skeletlari quyidagicha tuzilgan alkenlarning izomerlarini yozing. Ularni ratsional va sistematik nomenklaturaga binoan nomini ayting:



3.33-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing. Ularni ratsional nomenklaturaga binoan nomlang: a) 2,3,5-trimetil-2-geksen; b) 3,4-dimetil-3-geksen; v) 2,2,5,5-tetrametil-3-geksen; g) 2-metil-3,4-dietil-3-geksen.

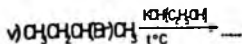
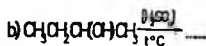
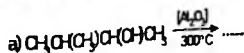
3.34-MNT. Izopropiletilen, sim-di-uchlamchi-butiletilen, tetraetiletilenlarning struktura formulalarini yozing. IYUPAK nomenklatura bo'yicha nomlang.

3.35-MNT. Quyidagi birikmalar IYUPAK nomenklaturasiga ko'ra to'g'ri nomlanganmi? 5-geksen; 2-etil-2-buten; 2,3-dietil-2-buten; 2,6-dimetil-4-okten. Noto'g'ri nomlanganlarini to'g'rilang.

3.36-MNT. Olefinlarni sanoatda olinish usullariga misollar keltiring.

3.37-MNT. To'yingan uglevodorodlarning kreking jarayonini xarakterlang. Butan, pentanni krekinglash mahsulotlarini yozing.

3.38-MNT. Reaksiya tenglamalarini oxirigacha yozing va hosil bo'lgan alkenlarni nomini ayting:



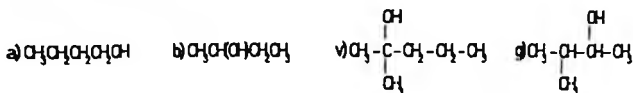
3.39-MNT. Uch xil usul bilan propilening olinish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

3.40-MNT. Qaysi spirt yoki galogenalkildan 2-metil-2-geksenni olish mumkin? Reaksiya tenglamasini keltiring. Zaysev qoidasini ta'riflang.

3.41-MNT. Spirlarni degidratlashning qanday usullarini bilasiz? Gomogen va geterogen degidratatsiya uchun ishlatiladigan katalizatorlarni ayting.

3.42-MNT. Butil spirtini sulfat kislotasi ishtirokidagi degidratlash reaksiya sxemasini yozing.

3.43-MNT. Quyidagi spirlarni degidratlash natijasida qanday alkenlar hosil bo'ladi.



Zaysev qoidasini ta'riflang.

3.44-MNT. 1-brombutandan, 1-xlorpentandan, 2-xlormetilpropandan, 2-yod-2-metilbutandan etilen uglevodorodlarini hosil qiling. Hosil bo'ladigan alkenlarni nomlang.

3.45-MNT. 1,2-dibrompropandan va 2,3-dibrombutandan hosil bo'ladigan olefinlarni nomlang.

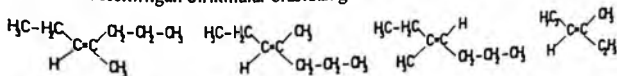
3.46-MNT. 2-Butenni olinishi mumkin bo'lgan barcha usullarini yozing.

3.47-MNT. Quyida keltirilgan to'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalaridan etilen qatori uglevodorodlarini hosil qiling: a) 1-brombutan; b) 1-xlorpentan; v) 2-xlormetilpropan; g) 3-yod-2-metilbutan. Olingan uglevodorodlarni nomlang.

3.48-MNT. 2-Butenni 3 xil usulda hosil qiling.

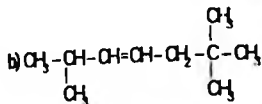
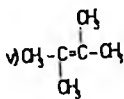
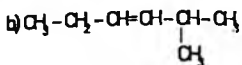
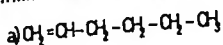
3.49-MNT. Nima uchun alkenlarning gomologik qatorida geometrik izomeriya mavjud bo'ladi?

3.50-MNT. Keltirilgan birikmalar orasidan geometrik izomerlarni aniqlang:

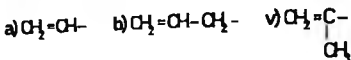
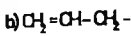


3.30-MNT.  $C_4H_8$  va  $C_5H_{10}$  tarkibli alkenlarning barcha izomerlarini yozing hamda ratsional va xalqaro nomenklaturalar bo'yicha nomlang.

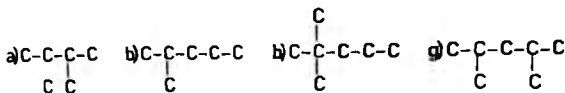
Quyidagi birikmalarni nomlang:



3.31-MNT. Radikallarni nomlang:



3.32-MNT. Uglerod-uglerod skeletlari quyidagicha tuzilgan alkenlarning izomerlarini yozing. Ularni ratsional va sistematik nomenklaturaga binoan nomini ayting:



3.33-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing. Ularni ratsional nomenklaturaga binoan nomlang: a) 2,3,5-trimetil-2-geksen; b) 3,4-dimetil-3-geksen; v) 2,2,5,5-tetrametil-3-geksen; g) 2-metil-3,4-dietil-3-geksen.

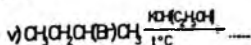
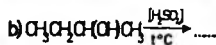
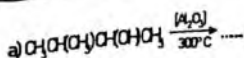
3.34-MNT. Izopropiletilen, sim-di-uchlamchi-butiletilen, tetraetiletilenlarning struktura formulalarini yozing. IYUPAK nomenklatura bo'yicha nomlang.

3.35-MNT. Quyidagi birikmalar IYUPAK nomenklaturasiga ko'ra to'g'ri nomlanganmi? 5-geksen; 2-etil-2-buten; 2,3-dietil-2-buten; 2,6-dimetil-4-okten. noto'g'ri nomlanganlarini to'g'rilang.

3.36-MNT. Olefinlarni sanoatda olinish usullariga misollar keltiring.

3.37-MNT. To'yingan uglevododrlarning kreking jarayonini xarakterlang. Butan, pentanni krekinglash mahsulotlarini yozing.

3.38-MNT. Reaksiya tenglamalarini oxirigacha yozing va hosil bo'lgan alkenlarni nomini ayting:



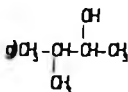
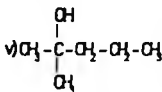
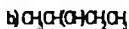
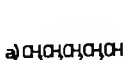
3.39-MNT. Uch xil usul bilan propilenning olinish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

3.40-MNT. Qaysi spirt yoki galogenalkildan 2-metil-2-geksenni olish mumkin? Reaksiya tenglamasini keltiring. Zaysev qoidasini ta'riflang.

3.41-MNT. Spirtlarni degidratlashning qanday usullarini bilasiz? Gomogen va geterogen degidratatsiya uchun ishlatiladigan katalizatorlarni ayting.

3.42-MNT. Butil spirtini sulfat kislova ishtirokidagi degidratlash reaksiya sxemasini yozing.

3.43-MNT. Quyidagi spirtlarni degidratlash natijasida qanday alkenlar hosil bo'ladi.



Zaysev qoidasini ta'riflang.

3.44-MNT. 1-brombutandan, 1-xlorpentandan, 2-xlorometilpropandan. 2-yod-2-metilbutandan etilen uglevodorodlarini hosil qiling. Hosil bo'ladigan alkenlarni nomlang.

3.45-MNT. 1,2-dibrompropandan va 2,3-dibrombutandan hosil bo'ladigan olefinlarni nomlang.

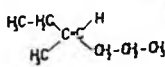
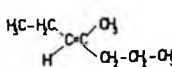
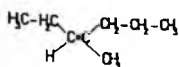
3.46-MNT. 2-Butenni olinishi mumkin bo'lgan barcha usullarini yozing.

3.47-MNT. Quyida keltirilgan to'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalaridan etilen qatori uglevodorodlarini hosil qiling: a) 1-brombutan; b) 1-xlorpentan; v) 2-xlorometilpropan; g) 3-yod-2-metilbutan. Olingan uglevodorodlarni nomlang.

3.48-MNT. 2-Butenni 3 xil usulda hosil qiling.

3.49-MNT. Nima uchun alkenlarning gomologik qatorida geometrik izomeriya mavjud bo'ladi?

3.50-MNT. Keltirilgan birikmalar orasidan geometrik izomerlarni aniqlang:



3.51-MNT. Alkenlarning kimyoviy xossalari umumiy xarakteristika bering. Ular uchun qanday kimyoviy reaksiyalar xos? 2-Buten, 4-metil-2-pentenlarning gidrirlash sxemasini yozing. Foydalaniladigan katalizatorlarni ko'rsating. Geterogen katalizda katalizatorning rolini tushuntiring.

3.52-MNT. 3,4-dimetilgeksanni gidrirlashdan hosil bo'ladigan barcha etilen uglevodorodlarining struktura formulasini yozing va IYUPAK nomenklaturasi bo'yicha nomlang.

3.53-MNT. Propilenga suv ishtirokida bromning birikish reaksiyasini yozing. Mexanizmini tahlil qiling. «Elektrofil reagent», «Elektrofil birikish reaksiyasi» deganda nimani tushunasiz? Olefinlarga bromning birikishi elektrofil mexanizmida borishini qanday omillar orqali isbotlanadi?

3.54-MNT. 20 g etilenni oksidlab etilenglikolga aylantirish uchun necha gramm kaliy permanganat kerak?

3.55-MNT. Qanday reaksiyalar polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari deyiladi?

3.56-MNT. Propilen, 1-buten, 2-geksan, 2-metil-2-pentenlar kons.  $H_2SO_4$  (sovuqda) bilan ta'sirlanishidan qanday birikmalar hosil bo'ladi? Jarayonlar mexanizmini keltiring.

3.57-MNT. Ozonidiga suv ta'siridan faqat metiletilketon hosil qiladigan  $C_8H_{18}$  tarkibli birikmaning nomini aniqlang.

3.58-MNT. Bromli suvni rangsizlantiradigan, ozonidiga suv ta'siridan aseton va sirk kislota hosil qiladigan,  $C_5H_{10}$  tarkibli birikmaning struktura formulasini aniqlang. Reaksiya tenglamasini yozing va uglevodorodning rasional nomenklaturadagi nomini ayting.

3.58-MNT.  $C_8H_{18}O$  tarkibli, bir-biriga izomer bo'lgan 2 ta spirtning gidratlanishidan bitta alken hosil bo'ladi. Alkenning oksidlanishidan esa aseton va valerian kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Spirtning struktura formulasini iqlang.

3.59-MNT. Ozonidi suv ishtirokida parchalanishidan metilizopropilketon va formaldegid hosil qiladigan birikmani aniqlang.

3.60-MNT. Bromli suvni rangsizlantiradigan, kons.  $H_2SO_4$  eriydigan, gidrirlanganda geksan hosil bo'ladigan, kuchli oksidlovchilar ta'sirida  $R-COOH$  tipidagi ikkita kislota aralashmasi hosil qiladigan  $C_6H_{12}$  tarkibli uglevodorodning formulasini aniqlang va xalqaro nomenklatura bo'yicha nomini ayting.

## 4-BOB TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR.

### ALKINLAR

#### 4.1. Nazariy materiallar

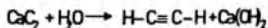
Asetilen uglevodorodlarining umumiy formulasi  $C_nH_{2n-2}$  bo'lib, ularning tuzilishida  $-C \equiv C-$  bog'lanish mavjud bo'ladi. Bunda uglerod-uglerod orasidagi bog'lanishga sarf bo'lgan elektronlar sp-gibridlangan holatda bo'ladilar. Asetilen uglevodorodlarining dastlabki vakili asetilen  $-(CH \equiv CH)$  dir [4]

Alkinlarda tuzilish izomeriyasi  $C_4H_6$  dan boshlanadi.

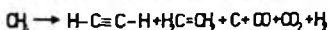
Atsetilen uglevodorodlari asosan ratsional (atsetilen asosida) va sistematik nomlanadi. Sistematik nomenklaturada uglerod atomlarining soni teng bo'lgan alkanlar nomi oxiridagi *-an* qo'shimcha *-in* qo'shimcha bilan almashtiriladi, uchbog' va radikalning holati raqamlar bilan ko'rsatiladi.

#### Alkinlarning olinish usullari

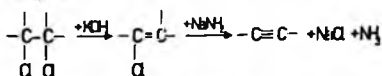
Metall karbidlaridan:



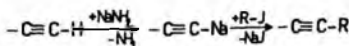
Metanni chala oksidlash:



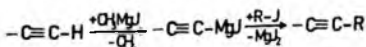
Digalogenli hosilalardan:



Atsetilenni alkillash:



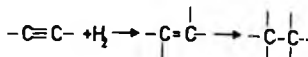
Magniy galogen atsetilen orqali:



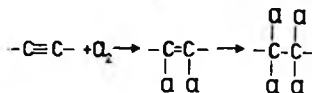
Atsetilen, metil- va etilatsetilenlar oddiy sharoitda gazsimon. dimetilatsetilendan boshlab esa suyuq holatda bo'ladi. Atsetilen havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi. Yonganda harorat  $3000^\circ C$  gacha yetadi. Alkinlarning zichligi va nur sindirish ko'rsatkichlari tegishli olefinlar va parafinlarnikiga qaraganda katta.

## Alkinlarning reaksiyalari

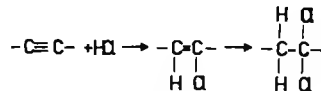
Vodorodning birikishi:



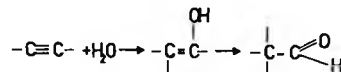
Galogenlash:



Vodorod galogenidning birikishi

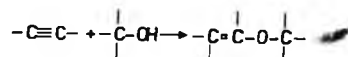


Suvning birikishi (gidrotatsiya):

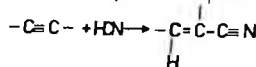


Vodorod sianidning birikishi:

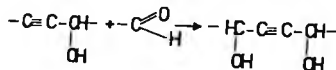
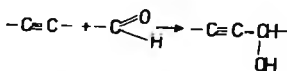
Spirtlarning birikishi:



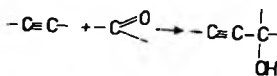
Organik kislotalarning birikishi



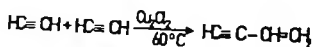
Aldegidlarning birikishi



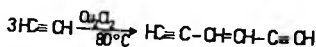
Alkinlarning birikishi



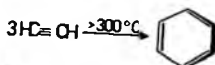
Atsetilening o'zaro birikish reaksiyalari: dimerlash



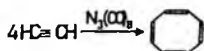
Trimerlash:



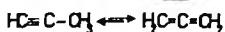
Siklotrimerlash:



Siklotetramerlash:



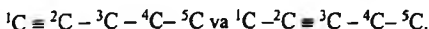
Izomerlanishi:



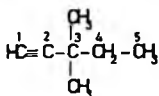
## 4.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

4.1-Topshiriq. Asosiy zanjirda beshta uglerod atomlari bo'lgan  $\text{C}_7\text{H}_{12}$  tarkibli atsetilen uglevodorodlarining tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

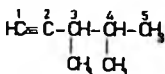
YEChISH: Asosiy zanjirda uchbog' 1 va 2 holatlarda bo'lishi mumkin:



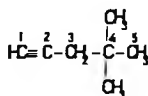
Birinchi holatda to'rtta tuzilish izomeri (ikkita metil  $-\text{CH}_3$  guruhlari 3,3; 3,4; 4,4 holatlarda va bitta etil  $-\text{C}_2\text{H}_5$  guruhi 3 holatda joylashgan):



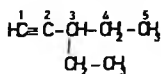
3,3-dimetil-1-pentin



3,4-dimetil-1-pentin

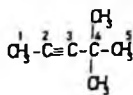


4,4-dimetil-1-pentin



3-etil-1-pentin

Ikkinchi holatda birgina izomer bo'lib, ikkita metil guruhi 4 holat uglerodi bilan bog'lanadi:



4,4-dimetil-2-pentin

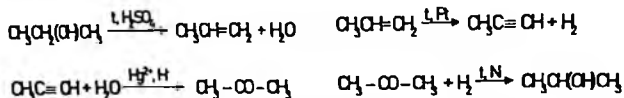
Javob: 5 izomerlar.

4.2-Topshiriq. Turli harflar turli moddalarni, har bir strelka esa bittadan reaksiyani bildiruvchi quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:  $\text{A} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{propin} \rightarrow \text{S} \rightarrow$

A.

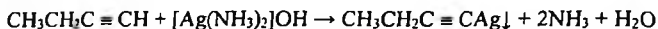
**YEChISh:** Propin propenni degidriqlash bilan olinishi mumkin (V modda). Propen esa 2-propanolni degidratatsiyasi bilan olinadi (A modda). 2-Propanol atsetonni gidriqlab olinadi (S modda), u o'z navbatida propinni gidrotatsiyasi orqali hosil qilinadi. Shunday qilib, ushbu ketma-ketlik, suv ishtirokida (ajratish va birikish) ikki reaksiya va vodorod ishtirokidagi (ajratish va birikish) ikki reaksiyalardan iborat.

Reaksiya sxemalari quyidagicha:



**4.3-Topshiriq.** Asosi 1-butin bo'lgan aralashmadan 2-butinni qaysi kimyoviy reaksiyalar orqali ajratish mumkin?

**YEChISh:** Aralashmadan o'tkazilishi kerak. Bunda 1-butin quyidagi reaksiya orqali reaksiyaga kirishadi:



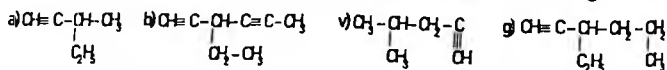
2-butin kumush oksidining ammiakdagi eritmasi  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  bilan ta'sirlashmaydi va toza holatda ajraladi.

### 4.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

**4.1-MNT.** Quyidagi birikmalardan 4,4-dimetil-1-pentinning: a) izomerlari, b) homologlarini aniqlang. 2,2-dimetil-5-etilnonan, atsetilen, 1,3-septadiyen, 3-etil-4-pentadiyen, etan, 2,2-dimetiloktin, etilen, geksan.

**2-MNT.** Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing: a) 3-metil-1-antin; b) 4-etil-2-geksin; v) 3,3-dimetil-1-butin.

**4.3-MNT.** Quyidagi uglevodorodlarni sistematik nomenklaturada nomlang:



**4.4-MNT.** Tuzilishida bitta uchlamchi uglerod atomi bo'lgan  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  alkinlarning tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.

4.5-MNT. Quyidagi birikmalar orasidan izomer juftlarni aniqlang: 3-metil-1-pentin; 2-pentin; 2-metil-1,3-butadiyen; 1,4-geksadiin; 3,3-dimetil-1-butin.

4.6-MNT. 3-metil-1-butin: 2-penten; 2-pentin; 2-metil-4-geptin; 1,3-geksadiyen; 3-metil-1-buten orasidan: a) izomerlar va b) gomologlarni aniqlang.

4.7-MNT. 2-metilpentanni katalitik gidrirlashdan hosil bo'ladigan atsetilen uglevodorodlarining tuzilish formulalarini yozing. Ularni nomlang.

4.8-MNT. Molekulasida ikkita uglerod atomi sp-gibridlangan, uchta sp<sup>2</sup>-gibridlangan holatida bo'lgan uglevodorodning tuzilish formulasini yozing.

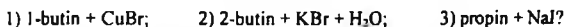
4.9-MNT. Molekulasida: a) 6σ- va 2π-bog'lar; b) 9σ- va 2π-bog'lari bo'lgan uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozing.

4.10-MNT. Tuzilishida atsetilen bog'idan boshqa propil radikalini saqlagan alkinning tuzilish formulasini yozing va nomlang.

a) etilendan atsetilen; b) 2-butendan 2-butin; v) 1-butendan 2-butin olish usullarini taklif eting. Reaksiya sxemalarini yozing.

4.11-MNT. 1,1- va 2,2-dibrombutanga kaliy ishqorining spirtidagi eritmasi ta'siridan hosil bo'ladigan birikmalarni nomlang.

4.12-MNT. Reaksiya natijasida quyidagi moddalar hosil bo'lgan bo'lsa, qanday sharoitlarda qaysi ikki reagentlar reaksiyaga kirishganligini aniqlang (reaksiya mahsulotlari koeffitsiyentlarsiz berilgan):



To'liq reaksiya sxemalarini yozing.

4.13-MNT. Quyidagi reaksiyalarning natijasida hosil bo'luvchi alkinlarni nomlang:



4.14-MNT. 1-brom-4-metilpentandan 4-metil-2-pentin hosil qilish reaksiya sxemasini yozing.

4.15-MNT. 1,1-dibrom-3-metilbutanni mo'l miqdor ishqorning spirtidagi eritmasi bilan reaksiyasini yozing. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.

4.16-MNT. 3,4-dimetil-1-pentendan qaysi alkinni hosil qilish mumkin? Bu alkinning to'liq gidrirlanishidan hosil bo'ladigan alkinni nomlang.

4.17-MNT. Quyidagi birikmalarni qaynash haroratlari ortib borish tartibida joylashtiring: 1-pentin, 2-pentin, 3-metil-1-butin.

4.18-MNT. Quyidagi moddalarning kislotalik xususiyatlari ortib borish qatorida joylashtiring: suv, ammiak, atsetilen, etilen.

4.19-MNT. Tarmoqlangan uglerod skeletli eng oddiy alkinning tuzilish formulasini yozing. Bu birikmaga xos uchta kimyoviy xususiyatlarini belgilovchi reaksiya sxemalarini yozing.

4.20-MNT. Kalsiy karbid va zaruriy noorganik reagentlardan foydalanib, a) 1,2-dixloretan, b) 1,1-dixloretan hosil bo'lish reaksiya sxemalarini yozing.

4.21-MNT. Kalsiy karbid va zaruriy noorganik reagentlardan foydalanib, tetrabrometan hosil qiling. Buning uchun nechta bosqichni amalga oshirish kerak? Reaksiya sxemalarini yozing.

4.22-MNT. a) atsetilen; b) 1-butin; v) 2-butin; g) 1-florpropinni gidrotatsiyalash reaksiya sxemalarini yozing.

4.23-MNT. Pentindagi uchbog'ning holatini aniqlash usullarini izohlang.

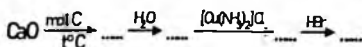
Qanday reaksiya yordamida 2-butin yoki 1-butin ekanligini aniqlash mumkin? Mos kimyoviy reaksiyalar sxemalarini yozing.

4.24-MNT. Etin, propen va propan aralashmasini qanday ajratish mumkin?

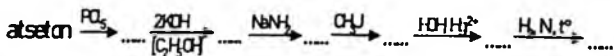
4.25-MNT. a) propinning vodorod xlorid; b) etinni kaliy permanganat va v) 1-butinni kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan reaksiyalarini tahlil qiling.

4.26-MNT. Propinni: a) kaliy permanganat; b) tutovchi azot kislotasi bilan oksidlash reaksiyasini yozing.

4.27-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring:



4.28-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligi reaksiyalari sxemalarini yozing



aliq va oxirgi moddalarni nomlang va tuzilish formulalarini yozing.

4.29-MNT. 15,6 g massaga ega bo'lgan atsetilen 43,8 g massali vodorod xloridni biriktirib oldi. Reaksiya mahsuloti tuzilishini aniqlang.

4.30-MNT. Agar har bir bosqichning unumi 80 % bo'lsa, ikki bosqichda 12,5 g vinilxlorid ishlab chiqarish uchun 80 % li texnik kalsiy karbidan qancha kerak bo'ladi?

4.31-MNT. Agar n.sh. 5,6 l atsetilen ajralgan bo'lsa, qancha kalsiy karbid suv bilan reaksiyaga kirishgan bo'ladi?

4.32-MNT. N.sh. 7,84 l uglerod atomlari soni teng bo'lgan gazsimon etilen va atsetilen uglevodorodlari 80 g bromni biriktirib oladi. Bromni biriktirib olgan aralashmaning massasi 94,4 g. Dastlabki uglevodorodlar aralashmasining tarkibi va tuzilishini aniqlang.

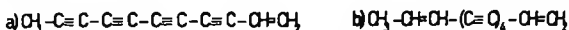
4.33-MNT. Bug'larining zichligi kislorodga nisbatan 1.69 bo'lgan izomer atsetilen uglevodorodlarining element tarkibini hisoblang. Mavjud izomerlarning tuzilish formulalarini yozing.

4.34-MNT.  $C_5H_8$  molekulyar formulali asetilen uglevodorodlarining izomerlarini yozing. Ularni rasional va IUPAK nomenklaturasi bo'yicha nomlang.

4.35-MNT. Quyidagi asetilen uglevodorodlarining struktura formulalarini yozing: a) diizopropilassetilen, b) uchlamchi-butilassetilen, v) vinilassetilen, g) ikkilamchi-butilatsilassetilen. Ularni IUPAK nomenklaturasiga ko'ra nomlang.

4.36-MNT. 2-Metilpentanni gidrirlashdan hosil bo'ladigan barcha asetilen va diyen uglevodorodlarini struktura formulalarini yozing va nomlang.

4.37-MNT. Quyidagi tabiiy birikmalarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang:

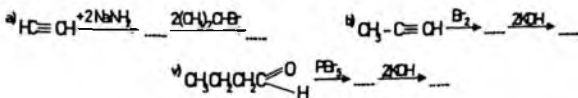


4.38-MNT. Asetilen olishning sanoat usullariga misollar keltiring.

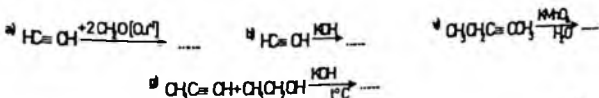
4.39-MNT. 1,2-dibrombutan va 1,1-dibrombutanlarga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'siridan qanday birikmalar hosil bo'ladi. Reaksiya sxemalarini yozing.

4.40-MNT. Quyidagi birikmalarni olish uchun qanday digalogenli hosilalardan foydalanish kerak?

4.41-MNT. Quyidagi reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan oxirgi mahsulotlarni nomlang.



4.42-MNT. Quyidagi reaksiyalarni yozing:



4.43-MNT. Metilasetilenninng katalizator ishtirokida vodorod, natriy metalli va

kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan o'zaro reaksiyalarini yozing. Hosil bo'lgan birikmalarning nomlang.

4.44-MNT. Quyidagi birikmalarni elektrofil birikish reaksiyalarida reaksiyon qobiliyatini ortib borish tartibida joylashtiring: a) propilen; b) metilasetilen; v) 2-metil-2,4-pentadiyen. Javobingizni izohlang.

4.45-MNT. 4-Metil-1-pentin, vinilasetilenlarga Kucherov reaksiyasi sharoitida suv ta'siridan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

4.46-MNT. 1-Brombutan asosida metiletiketona ( $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ ) olish reaksiya sxemasini yozing.

4.47-MNT. Metilasetilenni quyidagi birikmalar bilan reaksiya sxemalarini yozing (1:1 mol nisbatda): a) vodorod bilan katalizator ishtirokida; b) brom bilan; v) vodorod bromid bilan; g) Kucherov reaksiyasi sharoitida suv bilan ta'sirlashuv mahsulotining konfiguratsiyasi qanday?

4.48-MNT. Vinillash reaksiyasi deb qanday jarayonlarga aytiladi? Asetilenni (tegishli katalizatorlar ishtirokida) a) HCN; b)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; v)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  bilan reaksiya sxemalarini yozing.

4.49-MNT. Asetilenni formaldegid, sirka aldegid va aseton bilan reaksiya sxemasini yozing. Nima uchun bu jarayonlar etinillash reaksiyalari deyiladi?

4.51-MNT. Asetilendan, a) sirka kislotasi; b) vinilasetat; v) vinil xlorid; g) vinilasetilen; d) propargil spirti; e) 1,4-butandiol olishning sanoat usullari reaksiya sxemalarini yozing.

4.52-MNT. Kalsiy karbiddan benzol olish sxemasini yozing.

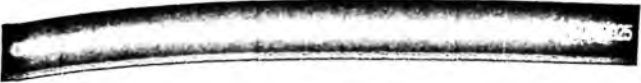
4.53-MNT. Metilasetilenni tegishli katalizatorlar ishtirokida sianid kislotasi, sirka kislotasi va etil spirti bilan o'zaro ta'sir reaksiyalarini yozing.

54-MNT. Asetilendan 2,3-butadiyen va butanni olish reaksiyalarini yozing.

55-MNT. Brutto formulasi  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  bo'lgan uglevodorod gidrogenlanganda 2-etilpentan, Kucherov reaksiyasi sharoitida 1 molekula suvni biriktirib olib 2-metil-4-pentanonni hosil qiladi. Mis-(I)-oksidining ammiakli eritmasi bilan reaksiyaga kirishmaydi. Bu uglevodorod qanday tuzilishga ega?

4.56-MNT. Diels-Alder reaksiyasiga kirishmaydigan, mis oksidining ammiakdagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga kirishadigan, Kucherov usulida gidroliz qilinganda metilizopropilketon hosil qiladigan  $\text{C}_5\text{H}_8$  tarkibli uglevodorodning struktura formulasini aniqlang.

4.57-MNT. Bromli suvni rangsizlantiradigan, mis oksidining ammiakdagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga kirishadigan, kaliy permanganat ishtirokida



oksidlanishidan karbon kislotalar aralashmasini hosil qiladigan  $C_5H_8$  tarkibli uglevodorodning struktura formulasini aniqlang.

4.58-MNT. Simob tuzlari ishtirokida gidrolizlanishidan metilizobutylketon hosil qiladigan, mis oksidining ammiakdagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga kirishadigan birikmaning struktura formulasini aniqlang.

4.59-MNT. Oksidlanishi natijasida biri albatta moy kislota  $C_3H_7COOH$  va boshqa kislota aralashmasi hosil qiladigan  $C_6H_{10}$  tarkibli uglevodorodni aniqlang.

4.60-MNT. Gidriqlanganda dimetilpropilmetan, Kucherov reaksiyasi bo'yicha keton hosil qiladigan, kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan kimyoviy jarayonlarga kirishmaydigan uglevodorodni aniqlang.

## 5-BOB TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR. ALKADIYENLAR

### 5.1. Nazariy materiallar

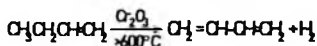
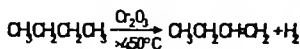
Diyen uglevodorodlarining tuzilishida qo'shbog' ishtirok etadi. Ularning umumiy formulasi  $C_nH_{2n-2}$  bilan ifodalanib,  $n \geq 3$  sharti qoniqtirilishi kerak [5]

Qo'shbog'larning joylashuviga qarab diyenlar 3 guruhga bo'linadi va quyidagicha nomlanadi:

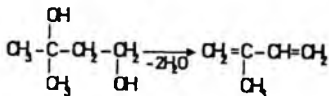
1. Kumulirlangan qo'shbog'li	2. Tutash qo'shbog'li diyenlar.	3. Ajratilgan qo'shbog'li diyenlar.
------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

#### Alkadiyenlarning olinish usullari

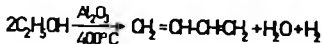
To'yingan uglevodorodlarni bosqichli degidrogenlash:



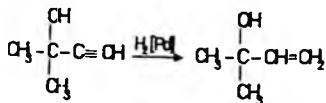
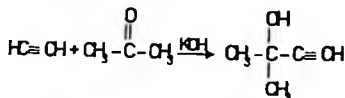
To'yingan ikki atomli spirtlardan suvni tortib olish:

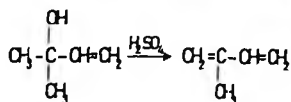


Etil spirtidan olish (S.V. Lebedev reaksiyasi):



Isetilen va atsetondan olish (Favorskiy reaksiyasi):





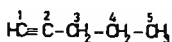
Divinil oddiy sharoitda gaz, qolgan diyenlar suyuq holatda bo'ladi. Etilen uglevdorodlar uchun xos bo'lgan qonuniyatlar diyen uglevdorodlari uchun ham mos keladi. Tuzilishida ikkita qo'shbog'lar bo'lganligi uchun birikish jarayonlariga etilen uglevdorodlariga qaraganda oson kirishadi. Turli molekulalar 1,2-uglerod atomlariga (qo'shbog'lardan biri uzilmaydi) yoki 1,4-uglerod atomlariga (ikkala qo'shbog' uziladi va ularning biri o'rta siljiydi) birikishi mumkin.

## 5.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

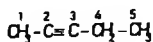
**5.1-Topshiriq.** Tarmoqlanmagan  $\text{C}_5\text{H}_8$  tarkibli izomer uglevdorodlarning tuzilish formulalarini yozing.

**YEChISH:** Berilgan uglevdorod formulasi  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  umumiy formula bilan ifodalanuvchi gomologik qatorga mos kelib, alkinlarga ham, alkadiyenlarga ham tegishli va sinflararo izomeriya hisoblanadi.

Uchbog' asos zanjirining 1- va 2-holatlarida joylashishi mumkin:

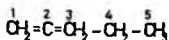


1-pentin

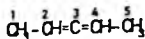


2-pentin

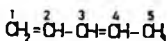
Ikkita qo'shbog'lar esa to'rtta har xil holatlarda joylashadi: ikkita kumulirlangan qo'shbog'li diyenlar 1,2- va 2,3-holatlar, shuningdek bittadan tutash va ajratilgan qo'shbog'li diyenlar:



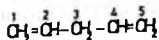
1,2-pentadiyen



2,3-pentadiyen



1,3-pentadiyen

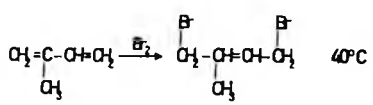
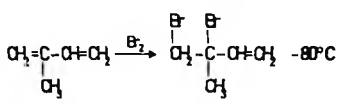


1,4-pentadiyen

**Javob:** Tarmoqlanmagan C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> tarkibli izomer uglevodorodlarning 6 ta izomerlari bor.

**5.1-Topshiriq.** 2-metil-1,3-butadiyenga minus 80°C haroratda brom birikishidan asosiy mahsulot sifatida qaysi birikma hosil bo'ladi? Reaksiya haroratini 40°C oshirish bilan asosiy mahsulotning tuzilishi qanday o'zgaradi?

**YEChISH:** Reaksiya ham ion ham radikal mexanizmida amalga oshishi mumkin. Har ikki holatda ham minus 80°C harorat reaksiya 1,2-birikish bilan amalga oshadi va asosiy mahsulot sifatida 1,2-dibrom-2-metil-1,3-butadiyen hosil bo'ladi. Agar reaksiya harorati 40°C gacha oshirilsa, 1,2-dibrom-2-metil-1,3-butadien qayta guruhlanishi bilan reaksiya yo'nalishi o'zgaradi, 1,4-birikish amalga oshadi va asosiy mahsulot sifatida 1,4-dibrom-2-metil-1,3-butadiyen hosil bo'ladi.

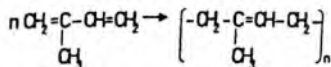


**Javob:** 2-metil-1,3-butadiyenga minus 80°C brom birikishidan 1,2-dibrom-2-metil-1,3-butadiyen, 40 °C da 1,4-dibrom-2-metil-1,3-butadiyen hosil bo'ladi.

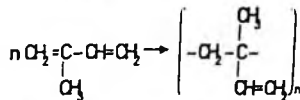
**Topshiriq.** 2-metil-1,3-butadiyen polimerlanganda qanday birikmalar hosil bo'ladi?

**YEChISH:** Tutash qo'shbo'g'li diyenlar 1,4- va 1,2-birikish mexanizmi orqali polimerlanib kauchuksimon moddalar hosil qilishi mumkin. Mos ravishda quyidagi polimer zanjirlari hosil bo'lishi mumkin:

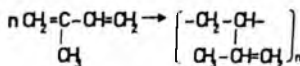
1,4-birikish



1,2-birikish



1,2-birikish

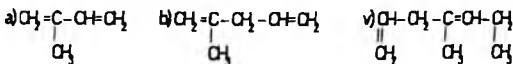


### 5.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

5.1-MNT. Quyidagi birkmalar orasidan 1,3-geksadiyenning izomerlarini va gomologlarini aniqlang: atsetilen, 2-geksin, 3,3-dimetil-1-butin, 1,3-butadiyen, 2,4-oktadiyen, oktan, 3-septen. Ularning formulalarini yozing.

5.2-MNT. 2-metil-1,3-pentadiyen molekulasida kovalent bog'lanishning qaysi turlari mavjud?

5.3-MNT. Quyidagi uglevodorodlarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang:



5.4-MNT. Quyidagi uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozing: a) 3-etil-1,4-geksadiyen; b) 2,4-septadiyen; v) 2,3-dimetil-1,3-butadiyen; g) 2-metil-1,4-geksadiyen; d) 2,5-dimetil-1,5-geksadiyen.

5.5-MNT.  $\text{C}_5\text{H}_8$  tarkibidagi uglevodorodlarni izomerlarining tuzilish formulalarini yozing. Uglevodorodlarni nomlang.

5.6-MNT. Asosiy zanjirda beshta uglerod atomi bo'lgan  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  tarkibidagi uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozing. Uglevodorodlarni nomlang.

5.7-MNT. Tutash va ajratilgan qo'shbog'lar saqlashi mumkin bo'lgan eng oddiy tarmoqlangan diyenning formulasini yozing. Uglevodorodlarni nomlang.

5.8-MNT. To'yingan va etilen uglevodorodlarini degidrogenlash bilan divinil va izopren hosil qiling.

5.9-MNT. Oraliq mahsulot sifatida vinilatsetilen hosil bo'lishi bilan atsetilendan divinil sintez qilish reaksiya sxemasini yozing.

5.10-MNT. Lebedev usulida divinil hosil qiling. Divinilni gidrirlash, bromlash va gidrobromlash reaksiyalarini yozing va mahsulotlarni nomlang.

5.11-MNT. 1,3-butadiyen quyidagi reagentlardan foydalanib hosil qilish reaksiyalarini yozing: a) butan degidrirlash; b) 1-butenni oksidlash; v) 1-butanol degidratatsiyasi; g) vinilatsetilen gidrirlash; d) 2-xlorbutanni degidrogalogenlash. Reaksiya sxemalarini yozing.

5.12-MNT. Quyidagi diyenlarga vodorod galogenidning HCl (1 mol) birikishidan hosil bo'ladigan mahsulotlarni nomlang: a) 1,3-pentadiyen; b) 2,3-dimetil-1,3-butadiyen; v) 1,4-pentadiyen.

5.13-MNT. 1,3-butadiyen  $-80^{\circ}\text{C}$  haroratda bromning birikishidan asosiy mahsulot sifatida hosil bo'ladigan moddani nomlang.

5.14-MNT. 2,4-geksadiyenga  $40^{\circ}\text{C}$  haroratda brom birikishidan hosil bo'luvchi asosiy mahsulotning nomini aniqlang.

5.15-MNT. a) 2-metil-1,3-butadiyen; b) 1,3-pentadiyenning 1,4-polimerlanish reaksiya sxemasini yozing.

5.16-MNT. a) 2-metil-1,3-pentadiyen va b) 1,3-geksadiyenning 1,2-polimerlanish reaksiya sxemasini yozing.

5.17-MNT. Normal sharoitlarda 2,8 l 1,3-butadiyen bilan reaksiyaga kirishi mumkin bo'lgan vodorodning miqdorini aniqlang.

5.18-MNT. 5,4 g 1,3-butadiyen n.sh. katalizator ishtirokida 4,48 l vodorod bilan ta'sirlashgan. Gidrirlash mahsulotning formulasini aniqlang.

5.19-MNT. 1,3-butadiyenning yonish issiqligi 2310 kDj ga teng. 0,2 mol 1,3-butadiyenning yonishidan qancha issiqlik ajralishini aniqlang.

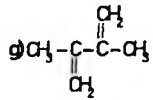
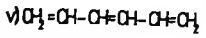
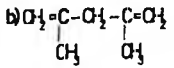
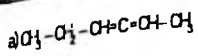
5.20-MNT.  $\text{C}_8\text{H}_{14}$  tarkibli diyenning oksidlanishidan oksalat kislotasi  $\text{HOOC}-\text{COOH}$  va atseton  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  hosil bo'ladi. Uglevodorodning tuzilishini qanday?

5.21-MNT.  $\text{C}_5\text{H}_8$  tarkibli barcha alkadiyenlarning izomerlarini yozing va IUPAK nomenklaturasida nomlang. Ularning har biri qaysi tip diyenlariga mansub hisoblanadi?

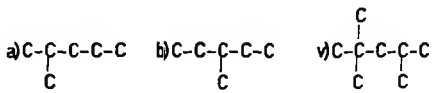
5.22-MNT. Propadiyen; 1,3-butadiyen; 1,5-geksadiyen; 2,3-dimetil-1,3-butadiyen; 1,7-oktadiyenlarning struktura formulalarini yozing.

5.23-MNT. a) Izopropilallen; b) divinil; v) diallil; g) izoprenlarning struktura formulalarini yozing. Ularni IUPAK nomenklaturasi bo'yicha nomlang.

5.24-MNT. Quyidagi diyenlarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang:



- 5.25-MNT. Gidirirlanishidan 2-metilpentan hosil qiladigan barcha diyenlarning struktura formulalarini yozing va nomlang.
- 5.26-MNT. a) 1,4-Pentadiyen; b) 1,3-pentadiyen; v) 2,4-geksadiyenlar uchun nechta geometrik izomerlar mavjud? Ularning struktura formulalarini yozing.
- 5.27-MNT. a) trans-, trans-3,5-oktadiyen; b) sis-, sis-3,5-oktadiyen; v) trans-, sis-3,5-oktadiyenlarning struktura formulalarini yozing.
- 5.28-MNT. Quyidagi uglerod skeletlari uchun nechtadan diyen uglevodorodlari to'g'ri keladi?



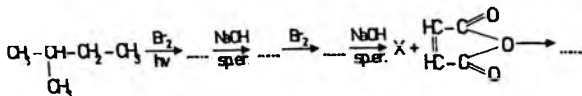
- 5.29-MNT. a) 1,4-Butandiol; b) 2,3-dimetil-2,3-butandiollarning degidratlanish reaksiyalarini yozing. Reaksiya sharoitlarini ko'rsating va hosil bo'lgan birikmalarni nomlang.
- 5.30-MNT. a) 1,3-Butandiol; b) 2,3-dibrom-1-propen; v) 3,4-dibrom-1-geksen; g) 1,3-dixlor-2-metilbutanlardan diyen uglevodorodlarni hosil qiling.
- 5.31-MNT. Izopentandan izopren olish sxemasini taklif qiling.
- 5.32-MNT. Divinil, izopren, xloroprenlar olishning sanoat usullarini yozing.
- 5.33-MNT. S.M. Lebedev usuli bilan 1,3-butadiyen hosil qiling.
- 5.34-MNT. Atsetilen va asetondan foydalanib izopren olish reaksiya sxemasini yozing.
- 5.35-MNT. 1,3-Butadiyenni: a) katalizator ishtirokida vodorod bilan; b) spirtdagi natriy ta'sirida gidirirlash reaksiya sxemalarini yozing.
- 5.36-MNT. Etilen va 1,3-butadiyenga spirtdagi natriy ta'sirini taqqoslang. Ularda qanday farqlar kuzatiladi?

5.37-MNT. 1,4-Pentadiyen brom ta'sirida qanday birikmalarni hosil qiladi? Reaksiya mexanizmini tahlil qiling.

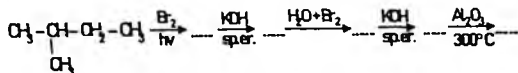
5.38-MNT. Diyen sifatida 2,3-dimetil-1,3-butadiyen, diyenofil sifatida a) malein angidirid; b) akrolienlardan foydalanib diyen sintezi reaksiyalarini yozing.

5.39-MNT. 2,4-Geksadiyenning qaysi geometrik izomeri oson Dils – Alder reaksiyasiga kirisha oladi?

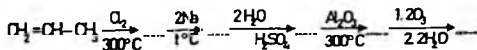
5.40-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



5.41-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



5.42-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



5.43-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:

5.44-MNT.  $\text{C}_5\text{H}_8$  tarkibli diyenlarning barcha izomerlarini yozing. Ularning qaysilari Dils – Alder reaksiyasiga kirishadi? Reaksiya sxemalarini yozing.

5.45-MNT. a) 1,4-Pentadiyen; b) 2,3-dimetil-1,3-butadiyenlarning ozonolizatsiyalarini yozing.

6-MNT. Izoprenni polimerlanish reaksiyasini yozing. Tabiiy kauchukning tarkibi iday usullar yordamida isbotlangan?

7-MNT. Butadiyenni natriy ishtirokida polimerlanish reaksiyasini yozing. Reaksiya mexanizmini tahlil qiling.

5.48-MNT. Xloropren kauchuklarini olishning sanoat usuli sxemasini yozing.

5.49-MNT. Ozonolizidan  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$  tuzilishli diketon hosil qiladigan polimerning tuzilishini yozing. Bunday polimerni qanday monomerdan hosil qilish mumkin?

5.50-MNT. Butadiyenni: a) stiroil; b) akrilonitrillar bilan sopolimerlanish reaksiyalarini yozing. Bunday polimerlar qanday amaliy ahamiyatga ega?

5.51-MNT. 1,3-Butadiyening: a) *cis*-1,4-birikish; b) *trans*-1,4-birikishi natijasida hosil bo'ladigan polimerning konfiguratsion zanjirini yozing.

5.52-MNT. Ozonoliz qilinganda diasetil va formaldegid hosil qiladigan  $C_6H_{10}$  tarkibli diyen uglevodorodining struktura formulasini yozing va xalqaro nomenklatura bo'yicha nomlang.

5.53-MNT. Ozonlanishidan malon dialdegid va formaldegid hosil qiladigan diyenning struktura formulasini yozing. Uglevodorodni sistematik nomenklaturada nomlang.

5.54-MNT. Diyenofil sifatida akril kislota etil efiridan ( $CH_2 = CH - COOC_2H_5$ ) foydalanib, izoprenning diyen sintezini yozing.

5.55-MNT. 1 mol bromni biriktirib,  $C_6H_{10}Br_2$  tarkibli birikma hosil qiladigan, ozonlanishidan bromaseton  $CH_3COCH_2Br$  hosil bo'ladigan  $C_6H_{10}$  tarkibli uglevodorodning struktura formulasini aniqlang.

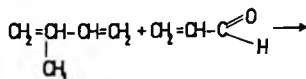
5.56-MNT. 2,4-gekzadiyenni a)  $H_2/Ni$ ; b)  $Br_2$ ; v)  $H_2O/H^+$ ; g) polimerlanish reaksiyalarini yozing. Divinilni propilen bilan sopolimerlanish natijasida qanday polimer materiallar olish mumkin?

5.57-MNT. Divinilni a)  $Br_2$ ; b)  $HOCl$ ; v)  $H_2O/H^+$ ; g) polimerlanish reaksiyalarini yozing. Divinilni stiroil bilan sopolimerlanish natijasida qanday polimer materiallar olish mumkin?

5.58-MNT. Izoprenni a)  $Br_2$ ; b)  $HCl$ ; v)  $H_2O/H^+$ ; g) polimerlanish reaksiyalarini yozing. Izoprenni etilen bilan sopolimerlanish natijasida qanday polimer materiallar olish mumkin?

5.59-MNT. 2-xlor-1,3-butadiyenni a)  $Br_2$ ; b)  $HCl$ ; v)  $H_2O/H^+$ ; g) polimerlanish reaksiyalarini yozing. Xloroprenni propilen bilan sopolimerlanish natijasida qanday polimer materiallar olish mumkin?

5.60-MNT. Diyen sintezi reaksiyasi mahsulotini yozing:



# 6-BOB UGLEVODORODLARNING GALOGENLI HOSILALARI

## 6.1. Nazariy materiallar

Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomini galogen atomlariga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalarga uglevodorodlarning galogenli hosilalari deyiladi. Ular to'yingan va to'yinmagan, bir va ko'p galogenli hosilalarga bo'linadi [6].

To'yingan uglevodorodlarning bir galogenli hosilalarini *galogenalkillar* deb ataladi va quyidagi umumiy formula bilan ifodalanadi  $C_nH_{2n+1}X$ .

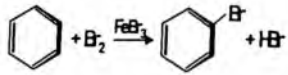
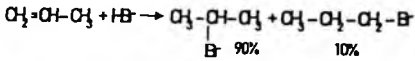
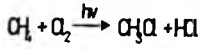
Bu yerda  $X = -F; -Cl; -J; -Br$ .

Galogen atomining qanday uglerod atomi bilan bog'langanligiga qarab ular birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi galoid alkilarga bo'linadi.

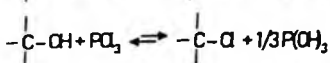
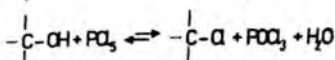
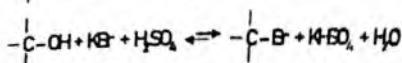
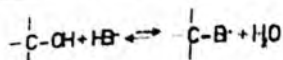
Empirik nomenklatura bo'yicha alkil radikali nomiga galogen nomini qo'shib hosil qilinadi. Sistematik nomenklatura bo'yicha galogenning uglerod uzun zanjiridagi joyini raqamlar bilan ko'rsatilib, to'yingan uglevodorodning nomi o'qiladi.

### SINTEZ USULLARI

Uglevodorodlarni to'g'ridan-to'g'ri galogenlash:

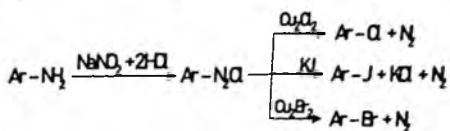


Spirtlardan olish:



Diazoniy tuzlaridan

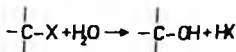
olish:



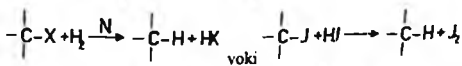
Galogenalkillarning fizik xossalari uglevodorod radikalining tuzilishiga va galogen atomining tabiatiga bog'liq. Oddiy sharoitda metil-, etil-, propil- va butilfloridlar, metil-, etilxlorid, metilbromidlar gaz, qolganlari suyuqlik, yuqori galogenalkillar qattiq moddalardir. Qaynash haroratlari ftorli galogen alkillardan yodli galogen alkillarga qarab ortib boradi. Galogen alkillar qutbli kovalent bog' hosil qilib tuzilgan.

### REAKSIYALARI

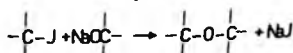
Gidroliz:



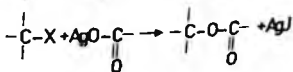
Qaytarish:



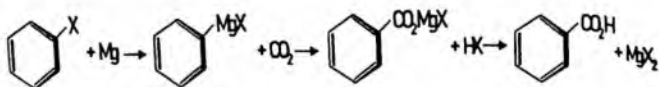
Alkogolyatlar ta'siri



Organik kislota tuzlari ta'siri



Ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir  $\text{—C—X} \xrightarrow{\text{KOH}[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} \text{=C—X}$



## 6.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

6.1-Topshiriq. 2-metil-3-xlorpentan va 4-brom-2-pentanning tuzilish formula-larini yozing. Ular optik faol hisoblanadimi?

**YEChISH:** Uglevodorodlarning galogenli hosilalari, uglevodorod nomiga galogenning nomi qo'shib hosil qilinishi bizga ma'lum. Uglevodorod – asos zanjiri shunday raqamlanadiki, bo'lsa o'rinbosar kichik raqamga ega bo'lsin, o'rinbosarlar ketma-ketligini o'qishda alifbo tartibidan foydalaniladi. Agar asos zanjiri to'yinmagan bo'lsa, to'yinmagan uglerod atomi tomondan raqamlanishi tavsiya etiladi.

Birinchi namunadagi asos zanjiri – pentan (5ta uglerod C atomi), ikkinchi uglerod atomida o'rinbosar – metil guruhi, uchunchi uglerod atomida xlor atomi bor. Ikkinchi birikma asos zanjiri – pentan (2 va 3 uglerod C atomlarida qo'shbg\*), to'rtinchi uglerod atomida o'rinbosar – brom bor. Birikmalar formulalari:

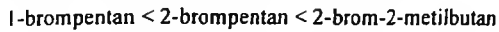


Optik faol birikmalar tarkibida asimmetrik uglerod atomi (to'rt xil o'rinbosar bilan bog'langan uglerod atomi) saqlashi kerak. Bunday uglerodlar formulalarda yulduzcha bilan tasvirlangan. 2-metil-3-xlorpentanda ikkinchi uglerod atomi optik faol emas, chunki ikkita bir xil  $\text{—CH}_3$  metil o'rinbosarlar bilan bog'langan. Shunday qilib ikkala moddalar ham optik faol sanaladi.

**Javob:** 2-metil-3-xlorpentan va 4-brom-2-pentenlar molekulasida bitta asimmetirik uglerod atomi saqlagan optik faol birikmalardir.

**6.2-Topshiriq.** Quyidagi galogenalkillarni  $S_N1$  mexanizm bo'yicha amalga oshadigan reaksiyalarda faolligi oshib borish qatorida joylashtiring: 1-brompentan, 2-brompentan, 2-brom-2-metilbutan.

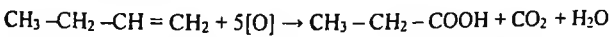
**YEChISH:**  $S_N1$  mexanizm bo'yicha birinchi navbatda uchlamchi galogenli hosilalar (topshiriqdagi, 2-brom-2-metilbutan) faol hisoblanadi. Ikki lamchi galogenli hosilalar (topshiriqdagi, 2-brompentan), bu mexanizm bo'yicha qutblangan erituvchilarda reaksiyaga kirishadi. Birlamchi alkilgalogenidlar (allil- va benzilgalogenidlar) bu mexanizm bo'yicha amalda reaksiyaga kirishmaydi. Demak:



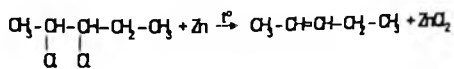
**Javob:** 1-brompentan < 2-brompentan < 2-brom-2-metilbutan.

**6.3-Topshiriq.** 1,2-dibrombutandan propion kislotasi sintez qilish sxemasini taklif qiling.

**YEChISH:** Dastlabki xomashyo 4ta uglerod atomi saqlaydi, oxirgi mahsulot esa 3ta, shuning uchun sintez sxemasining bir bosqichi uglerod zanjirining qisqarish reaksiyasi bo'lishi kerak. Tavsiya etilgan reaksiyalardan biri – alkenlarni oksidlash va C – C bog'ning uzilishi, kislotasi muhitida kaliy permanganat eritmasi bilan qizdirishga asoslanadi:



Bu reaksiya uchun 1-buten, 1,2-dibrombutandan rux ta'sirida degalogenlash (bromni siqib chiqarish) reaksiyasi bilan olinadi:



### 6.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

**6.1-MNT.** Quyidagi galogenli hosilalarni qaynash harorati va zichligining ortib borish tartibida joylashtiring: a) butil xlorid, butil bromid, butil yodid, butil florid.



6.13-MNT. a) 2,3-dixlorbutandan 2,2-dixlorbutan; b) butil bromiddan ikki-butilbromid; v) propil spirtidan izopropil xlorid; g) etil spirtidan 1,2-dixlorolan sintez qilish reaksiya sxemalarini yozing.

6.14-MNT. Izobutil xloridning ishqorning spirtidagi eritmasi bilan reaksiyasini yozing. Reaksiya mexanizmini tushuntiring.

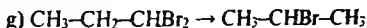
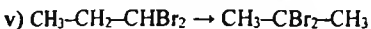
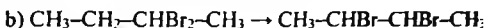
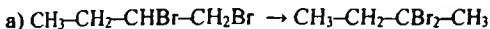
6.15-MNT. Quyidagi galogenalkillarni  $S_N2$  mexanizmi bo'yicha reaksiya faolligining ortib borish qatorida joylashtiring: 1-brompentan, 2-brompentan, 2-brom-2-metilbutan.

6.16-MNT. Mos etilen uglevodorodidan foydalanib, 2-yod-2-metilpentan hosil qiling va magniy metalli bilan absolyut efir muhitida reaksiyasini yozing.

6.17-MNT. Quyidagi galogenli hosilalarning gidrolizlash reaksiyalarini yozing. a) 1-xlorbutan; b) 1,1-dixlorbutan; v) 3-metil-2,2-dixlorpentan; g) 4-metil-1,2-dixlorpentan; d) 1,1,1-trixlorbutan.

6.18-MNT. 3-metil-1,3-dixlorbutanning spirtli va suvli eritmalaridagi ishqor bilan reaksiyasini yozing. Mexanizmini tushuntiring.

6.19-MNT. Quyidagi o'zgarishlar sxemasini yozing:



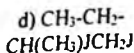
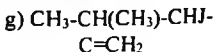
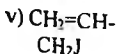
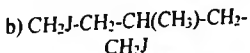
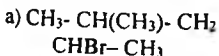
Vitsinal va geminal galogenli hosilalarni ko'rsating.

6.20-MNT. Nima uchun etil spirti vodorod xlorid bilan ta'sirlashganda etil xlorid, vodorod yodid bilan ta'sirlashganda etan hosil bo'lishini tushuntiring.

6.21-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing. Izopropilbromid; ikkilamchi-butilxlorid; uchlamchi-butilyodid; amilyodid; geksilxlorid; 1,3-dixlor-propan; 1,2-dibrom-3-metilheptan.

6.22-MNT. n-Pentandan nechta dixloralmashgan izomer hosil qilish mumkin. Ularning struktura formulalarini yozing va nomlang.

6.23-MNT. Quyidagi birikmalarni sistematik nomenklaturaga ko'ra nomlang:

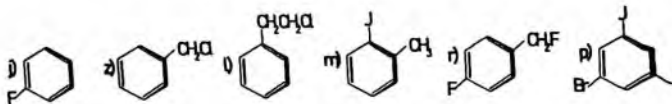
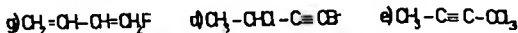
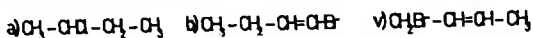


6.24-MNT. Quyidagi birikmalarni struktura formulalarini yozing: a) 1,4-dixlor-4-metilpentan; b) 1-brom-3-metil-1-penten; v) 3-yod-1-penten-4-in; g) 5-brom-3-metil-1-penten.

6.25-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: a) izopropilbromid; b) propilyodid; v) ikkilamchi butilxlorid; g) uchlamchi butil yodid.

6.26-MNT. Propilendan qanday to'yinmagan monoxlorli hosilalar hosil qilish mumkin? Ularni nomlang.

6.27-MNT. Quyidagi birikmalarni nomlang:



6.28-MNT.  $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$  tarkibli birikmalarning struktura formulalarini yozing va nomlang.

6.29-MNT. Propanni xlor bilan reaksiyasini yozing. Reaksiya sharoitini ko'rsating. Mexanizmini izohlang. Shu yo'l bilan brom-, yod- va florli hosilalar olish mumkinmi?

6.30-MNT. Birlamchi butilbromiddan ikkilamchi butilbromid olish reaksiyasini yozing.

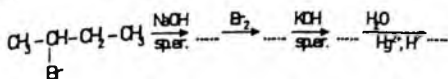
6.31-MNT. Qaysi to'yinmagan uglevodorodlardan: a) ikkilamchi butilxlorid; b) uchlamchi butilbromid; v) 2,2-dixlorbutan olish mumkin.

6.32-MNT. Qaysi reagentlar yordamida quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish mumkin: a) asetilen  $\rightarrow$  vinilasetilen; b) asetilen  $\rightarrow$  trixloretilen.

6.33-MNT. Ikkilamchi-butilxlorid, uchlamchi-butilxlorid; 2,3-dibrompentan; 2,2-dixlorbutanlarni tegishli to'yinmagan uglevodorodlardan olish reaksiyalarini yozing.

6.34-MNT. a) Asetondan; b) etil spirtidan; v) asetilendan xloroform olish sxemalarini yozing.

6.35-MNT. Quyidagi o'zgarishlar sxemasini to'ldiring.



6.36-MNT. Vinilxloridni sanoatda olish reaksiyasini yozing.

6.37-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi?



6.38-MNT. Perxloretilen, trixloretilen va simmetrik-dixloretilenlar yonmas va korroziyaga qarshi erituvchilar sifatida ahamiyatga ega. Asetilen asosida bu birikmalarni olish reaksiya sxemalarini yozing.

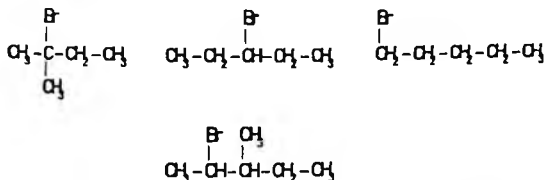
6.39-MNT. Quyidagi birikmalarni qanday reaksiyalardan foydalanib olish mumkin; a) perftorgeptan; b) perftoretilen; v) izopropenilftorid.

6.40-MNT. Temir ishtirokida benzolni bromlash sxemasini yozing. Reaksiya mexanizmini tahlil qiling.

6.41-MNT. Toluolni va mezitilenni ( $\text{FeBr}_3$  ishtirokida) bromlashdan hosil bo'ladigan  $\delta$ -kompleksning tuzilishini tasvirlang. Qaysi uglevodorod bromlash reaksiyasiga oson kirishadi?

6.42-MNT. Quyidagi birikmalarni katalizatorlar ishtirokida xlorlash sxemasini yozing: a) etilbenzol; b) mezitilen; v) nitrobenzol; g) fenol. Bu birikmalardan qaysi biri oson xlorlanadi?

6.43-MNT. Quyidagi birikmalarni ishqorning spirtidagi eritmasi bilan degidrobromlash reaksiyalarini yozing. Zaysev qoidasini tariflang.



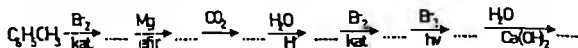
6.44-MNT. 1-Brombutandan; a) butilspirti; b) 1-buten; v) 1-butin; g) butilasetat; d) metilbutilefiri; e) butilamin; j) valerian kislota nitrillarini hosil qiling.

6.45-MNT. Propilendan allil xlorid orqali: a)  $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Cl}$ , b)  $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  larni hosil qiling.

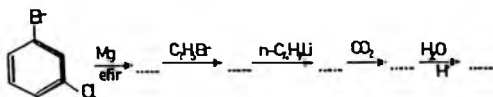
6.46-MNT. Xlometilash reaksiyasidan foydalanib: a) benzil spirti; b) metil-benzil efiri; v) fenilsirka kislota nitrili; g) dimetilbenzilaminlar hosil qiling.

6.47-MNT. Vyurs-Fittig usulida a) butilbenzol; b) 1,6-difenilgeksan hosil qiling.

6.48-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi?



6.49-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi?



6.50-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi?



6.51-MNT. Grinyar reaksiyasi bo'yicha: a) n-etilbenzoy kislota; b) trifenilkarbinol; v) di-o-tolilkarbinol hosil qiling.

6.52-MNT. Benzilxloridni: a) suv; b) ammiak; v) natriy etilat; g) kumush asetat; d) kaliy sianid bilan reaksiyasini yozing. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.

6.53-MNT. Qanday kimyoviy jarayonlar orqali benzil xloridni o-xlortoluoldan farqlash mumkin?

6.54-MNT. a) n-Bromtoluolni; b) 2,4-dinitrobrombenzolni; v) 1-brom-1-fenilpropanni gidrolizlanish reaksiya sxemasini yozing.

6.55-MNT. Toluolning halqa bilan bog'langan xlorli hosilalarini ishqoriy gidrolizlanish mahsulotlarini nomlang.

6.56-MNT. Brombenzol va propilbromidga natriy metalli ta'siridan qanday glevodorod hosil bo'ladi?

6.57-MNT. Benzilxloridga natriy metalli ta'siridan hosil bo'ladigan birikmani nomlang. Hosil bo'lgan mahsulotdan sim-difeniletilen olish sxemasini yozing.

6.58-MNT. Benzilxloriddan: a) metilbenzil efiri; b) dibenzil efiri; v) benzilasetat; g) fenilnitrometan; d) fenilsirka kislota e) fenilbenzilkarbinol olish reaksiya sxemalarini taklif qiling.

6.59-MNT. Benzol, toluol va boshqa alifatik yoki noorganik reagentlardan foydalanib, laboratoriya sharoitlarida quyidagi birikmalarni sintez qilishning barcha bosqichlarini yozing.

a) m-xloritrobenzol

b) n-xloritrobenzol

v) m-brombenzoy kislota

g) n-brombenzoy kislota

6.60-MNT. Quyidagi birikmalarni bir-biridan farqlash uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan eng oddiy reaksiyalarni taklif qiling: a) brombenzol va n-geksilbromid; b) n-bromtoluol va benzilbromid; v) xlorbenzol va 1-xlor-1-geksen; g)  $\alpha$ -(n-bromfenil) etil spirti va n-brom-n-geksilbenzol. Maqsadingizni va kuzatiladigan jarayonni aniq ko'rsating.

## 7-BOB SPIRTLAR. FENOLLAR

### 7.1. Nazariy materiallar

Spirtlarni uglevodorodlardagi vodorod atomlarini gidroksil guruhiga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar: uglevodorod zanjirining tuzilishiga qarab to'yingan va to'yinmagan, gidroksil guruhi soniga qarab bir va ko'p atomli spirtlarga bo'linadi.

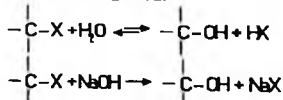
To'yingan bir atomli spirtlarning umumiy formulasini  $C_nH_{2n+1}OH$  yoki  $R-OH$  bilan ifodalanadi. Gidroksil guruhining qanday uglerod atomi bilan bog'langanligiga qarab ular birlamchi  $RCH_2OH$ , ikkilamchi  $R_2CHOH$  va uchlamchi  $R_3COH$  spirtlarga bo'linadi [7-8]

Empirik nomenklaturaga asosan, spirtlarning nomi, gidroksil guruhi bilan bog'langan uglevodorod radikalining oxiriga spirt so'zi qo'shib hosil qilinadi. Ratsional nomenklatura bo'yicha esa, metil spirti (asos) karbinol deb ataladi, qolgan spirtlar uning hosilasi deb qaraladi.

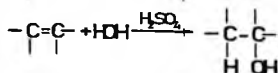
Sistematik nomenklatura bo'yicha spirtlarni nomlashda ularning nomi tegishli to'yingan uglevodorod nomi oxiriga  $-ol$  qo'shimchasi qo'shib hosil qilinadi. Gidroksil guruhi va radikallarning holati raqamlar bilan ko'rsatiladi.

#### SINTEZ USULLARI

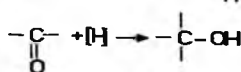
Galogenidlarning gidrolizi



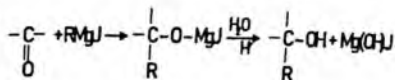
Alkenlarning gidrotatsiyasi



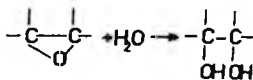
Aldegid va ketonlarni qaytarish



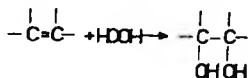
Aldegid va ketonlarga magniy organik birikmalar ta'siri



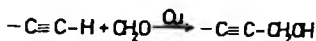
Epoksidlardan:



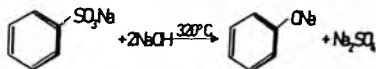
Alkenlardan:



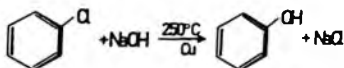
Alkinlardan:



Natriy anilsulfonatlarni toblash:

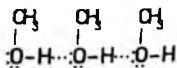


Anilgalogenidlardan:



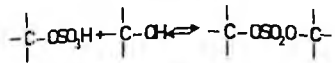
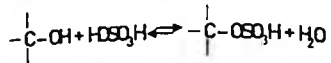
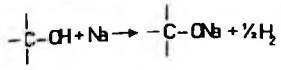
Spirtlarning dastlabki  $\text{C}_6$  vakillari suyuqlik va suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Ularning molekulyar massalari ortib borishi bilan suvda eruvchanligi kamayib, qaynash harorati ham oshib boradi. Normal tuzilishga ega bo'lgan spirtlar izomerlariga qaraganda yuqori haroratda qaynaydi.

Spirtlar vodorod bog'lanish hosil qilganligi sababli yuqori haroratda qaynaydi:

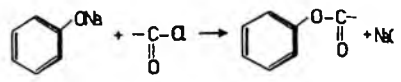
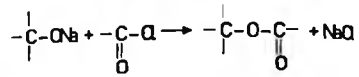
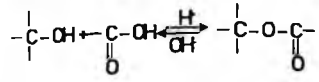


## REAKSIYALARI

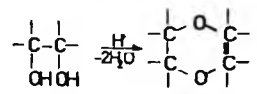
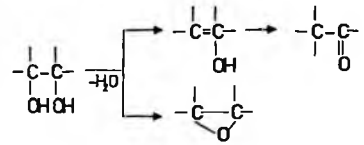
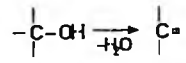
Metallar:



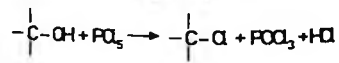
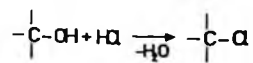
Eterifikatsiya:

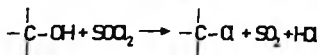
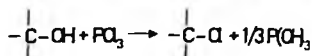


Degidratatsiya:

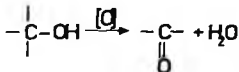


Galogenlash:

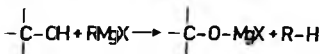




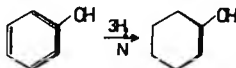
Oksidlash:



Magniy organik birikmalar ta'siri:



Gidrinlash:



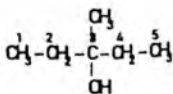
## 7.2 Topshiriqlar va ularning yechimlari

7.1-Topshiriq  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  tarkibli to'yingan uchlamchi spirtlarning tuzilish formulalarini yozing. Ularni nomlang.

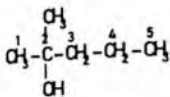
**Yechish:** Uchlamchi spirtlarning umumiy formulasi



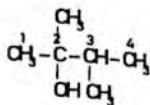
bunda R, R, R' - to'yingan uglevodorod radikallari. Berilgan olti uglerodlardan biri gidroksil guruhi bilan bog'langan, qolgan beshta atom uchta radikalning tarkibiga kiradi. Beshta uglerod atomini uch radikalga ikki usul bilan taqsimlash mumkin: 1) bitta metil  $-\text{CH}_3$  va ikkita etil  $-\text{C}_2\text{H}_5$  radikallari; 2) ikkita metil  $-\text{CH}_3$  va bitta etil  $-\text{C}_2\text{H}_5$  radikallari, bu usulga ikkita izomer mos keladi, chunki  $-\text{C}_2\text{H}_5$  tarkibiga  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$  propil va  $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  izopropil- radikallari mos keladi. Shunday qilib,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  tarkibiga uchta uchlamchi spirtlar mos keladi:



3-metil-3-pentanol



2-metil-2-pentanol



2,3-dimetil-2-butanol

**JAVOB**  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  tarkibli to'yingan uchlamchi spirtlarning 3 izomerlari bor.

**7.2-Topshiriq** Quyidagi birikmalarni qaynash harorati ortib borish tartibida joylashtiring: propanol, metiletil efiri yoki propan kislotasi. Javobingizni izohlang.

**YEDISH** Qaynash harorati ko'plab omillar bilan birga molekulararo vodorod bog'lanishning mavjudligi bilan ham bog'liq. Vodorod bog'lanish qancha ko'p bo'lsa, bu bog'larning uzulishi, moddaning suyuq holatdan bug' holatga o'tishi uchun shuncha ko'p energiya talab etiladi. Oddiy efirlar molekularida vodorod bog'lanish mavjud emas, bir atomli spirtlarda bittadan, bir asosli karbon kislotalarda esa ikkitadan vodorod bog'lanishlar bor. Shuning uchun yuqori qaynash haroratiga propan kislotada, quyi qaynash haroratiga - metiletil efiri ega bo'ladi.

**JAVOB** Qaynash harorati quyidagi tartibda ortib boradi:

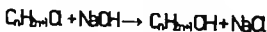
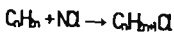
metiletil efiri < propanol < propan kislotasi.

**7.3-Topshiriq** Etilen uglevodorodi n.sh. 6,72 l vodorod xloridni biriktirib oladi.

Reaksiya mahsuloti yuqori haroratlarda natriy gidroksidining suvli eritmasi bilan gidrolizlanganda 22,2 g uchta metil guruhi saqlagan to'yingan spirt hosil bo'ladi.

astlabki uglevodorodning va olingan spirtning tuzilishini aniqlang.

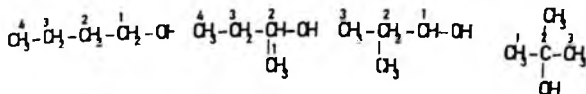
**YEDISH** Dastlab reaksiya sxemasini yozamiz:



Vodorod xloridning mol miqdorini, gaz hajmining molga nisbatlari orqali aniqlaymiz:  $\nu(\text{HCl}) = \nu/\nu_m = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ mol}$

Reaksiya sxemasidan kelib chiqib,  $v(C_4H_9OH) = v(C_4H_9Cl) = v(HCl) = 3 \text{ mol}$ . Spirtning molyar massasi:  $M(C_4H_9OH) = m/v = 22,2/0,3 = 74 \text{ g/mol}$  ga teng. Bundan  $12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 74$  nisbatlar kelib chiqadi va  $n = 4$

Demak, spirtning molekulyar formulasi –  $C_4H_9OH$  tarkibli spirtning to'rt tuzilishidan:



1-butanol (birlamchi)

2-butanol

2-metil-1-propanol

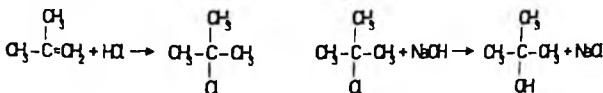
2-metil-2-propanol

(ikkilamchi)

(birlamchi)

(uchlamchi)

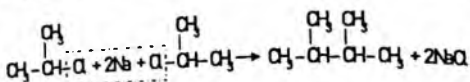
faqatgina 2-metil-2-propanol, yoki uchlamchi-butil spirti uchta metil guruhlari saqlaydi. Bu spirt molekulasida tarmoqlangan tuzilishga ega, mos ravishda  $C_4H_8$  tarkibli dastlabki alken ham tarmoqlangan uglerod skeletiga ega bo'lishi kerak. Bu 2-metilpropen. Reaksiya sxemasi:



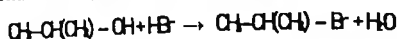
**JAVOB** 2-metilpropen; uchlamchi-butil spirti.

**7.4-Topshiriq** Izopropil spirtidan foydalanib, 2,3-dimetilbutan sintez qiling. Reaksiya sxemasini yozing.

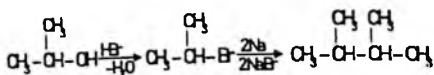
**YECHISH** 2,3-dimetilbutan molekulasida 6 ta uglerod atomlari saqlaydi. izopropil spirti molekulasida esa 3 ta uglerod bor. Mos ravishda reaksiya ketma-ketligining bir bosqichi uglerod skeletining ortib borishi bilan amalga oshiriladi. 2,3-dimetilbutan molekulasida simmetrik molekula bo'lgani uchun, bu bosqich uchun Vuyrts reaksiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq:



Bu reaksiya uchun dastlabki xomashyo 2-brompropan izopropil spirtini mo'l miqdor vodorod bromid bilan reaksiyasi orqali olish mumkin:



Bu sintez sxemasi quyidagicha:



**JAVOB** Izopropil spirtidan 2,3-dimetilbutan, vodorod bromid ta'sirida va so'ngra Vyurs usulida sintez qilindi.

7.5-**Topshiriq** Noma'lum tuzilishli birikma, natriy bilan sekin ta'sirlashadi, natriy bixromat eritmasi bilan oksidlanmaydi, konsentrlangan xlorid kislota bilan tez ta'sirlashib, xloming ulushi 33,3 % bo'lgan alkilxloridlar hosil bo'ladi. Bu birikmaning tuzilishini aniqlang.

**YEHSH** Topshiriqda Na, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> va HCl bilan kimyoviy xususiyatlari noma'lum moddaning uchlamchi spirt ekanligini ko'rsatadi. HCl bilan reaksiyasidan uchlamchi alkilxlorid hosil bo'ladi. Bir mol alkilxloridda RCl, massasi 35,5 g bo'lgan bir mol Cl bo'ladi va bu 33,3 % ga to'g'ri keladi. Mos ravishda alkilxloridning molyar massasi:

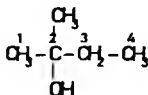
$$M(\text{RCl}) = 35,5 / 0,333 = 106,5 \text{ g/mol}; \text{ uglevodorod radikalining molyar massasi esa: } M(\text{R}) = 106,5 - 35,5 = 71 \text{ g/mol}.$$

Bu molekulyar massaga ega bo'lgan birgina radikal – C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>.

Uchlamchi to'yingan spirtlarning umumiy formulasi:



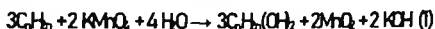
Bunda R, R', R'' - to'yingan uglevodorod radikallari. Beshta uglerod atomlaridan biri gidroksil guruhi bilan bog'langan, to'rttasi esa uchta radikal tarkibiga kirishi kerak. To'rtta atom uglerodlarni uchga bo'lish faqat birgina usulda amalga oshirilishi mumkin: ikkita metil -CH<sub>3</sub> va bitta etil -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> radikallari. Shunday qilib, aniqlanishi zarur bo'lgan spirt - 2-metil-2-butanol C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O



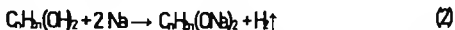
JAVOB 2-metil-2-butanol.

7.6-Topshiriq 10,5 g etilen uglevodorodiga kaliy permanganatning suvli eritmasi bilan ta'sir etilganda 15,2 g ikki atomli spirt hosil bo'lgan. Bu spirtning mo'l miqdor natriy bilan n.sh. reaksiyasidan 4,48 l gaz ajralgan. Spirtning tuzilishini va uning birinchi reaksiya bo'yicha hosil bo'lish miqdorini aniqlang.

YEDSH Etilen uglevodorodlarning umumiy formulasi orqali kaliy permanganatning suvli eritmasi bilan reaksiya sxemasini yozib olamiz:



Spirt o'z nabatida natriy bilan quyidagi sxema bo'yicha ta'sirlashadi:



Spirtning molyar massasini ajralib chiquvchi vodorodning miqdori bilan aniqlanadi:

$$v(\text{H}_2) = V/n_m = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ mol};$$

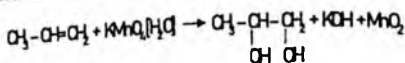
Ikkinchi reaksiya orqali  $v(\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2) = v(\text{H}_2) = 0,2 \text{ mol}$  ekanligini topamiz.

Bundan spirtning molyar massasini aniqlaymiz:

$$M(\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2) = m/v = 15,2/0,2 = 76 \text{ g/mol}$$

Demak,  $12n + 2n + 2(16 + 1) = 76$  nisbatni topamiz va bundan  $n=3$

Aniqlanayotgan uglevodorod - propen, ikki atomli spirt - 1,2-propandiol:



Dastlabki propenning miqdori:  $v(\text{C}_3\text{H}_6) = n \cdot M = 10,5 / 42 = 0,25 \text{ mol}$

(1) tenglamadan, nazariy jihatdan 0,25 mol 1,2-propandiol hosil bo'lishi mumkin. Nazariy jihatdan hisoblashlar 0,2 mol ekanligini ko'rsatadi. Bundan 1,2-propandiol unumi:

$$\eta = (V_{\text{pr}} / V_{\text{naz}}) \cdot 100\% = (0,2 / 0,25) \cdot 100\% = 80\%$$

JAVOB 1,2-propandiol; reaksiya unumi esa 80 %

### 7.3. MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI

7.1-MI. 3-etil-1-pentanolning tuzilish formulasini yozing. Ushbu spirtning bitta kam uglerod atomlari saqlagan gomologlarining izomerlarini yozing va nomlang.

7.2-MI. Quyidagi spirtlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  Ularning qaysilarida uchlamchi tuzilish mavjud bo'ladi?

7.3-MI.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  tarkibli spirtlarning izomerlarini yozing va nomlang. Ikkilamchi spirtlarni ko'rsating.

7.4-MI. Quyidagi spirtlarning tuzilish formulalarini yozing va karbinol sistemasi bo'yicha nomlang: a) 2-pentanol; b) 2-metil-2-butanol; v) 4-metil-2-pentanol; g) 2,2,4-trimetil-3-geksanol.

7.5-MI. Dietilefiriga sinfiy izomer bo'lgan spirtlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

7.6-MI. 1-butanolga sinfiy izomer bo'lgan oddiy efilarning tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.

7.7-MI. Ikki atomli spirtlarning birinchi va ikkinchi vakilining tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

7.8-MI. Metiletil efiri va metanolga izomer bo'lgan bittadan gomologini yozing.

7.9-MI. Tarmoqlangan zanjirli ikki atomli spirtning eng oddiy vakili tuzilish formulasini yozing va nomlang. Bu moddaning to'rtta izomeri va ikkita qo'shni gomologining tuzilish formulasini yozing va nomlang.

7.10-MI. Eng oddiy uchlamchi spirtning to'rtta birlamchi uglerodli hosilasining tuzilish formulasini yozing va nomlang. Bu birikmaning spirt bo'lmagan izomerining tuzilish formulasini yozing.

- 7.11-MN. Etandan etanol olishning ikki usulini taklif qiling.
- 7.12-MN.  $C_2H_4$  tarkibli uglevodorodlardan qaysi spirtlarni olish mumkin?
- 7.13-MN. Alkenlarni gidrotatsiyasi orqali sintez qilinish mumkin bo'lgan va bo'lmagan to'yingan spirtlarga misollar keltiring.
- 7.14-MN. 1-propanoldan 2-propanolni qaysi ketma-ketliklar orqali olish mumkin?
- 7.15-MN. Propendan 1,2-propandiol olish ketma-ketligini tavsiya qiling.
- 7.16-MN. Butanal va 2-metil-3-pentanonni nikel katalizatori ishtirokida vodorod bilan qaytarish orqali hosil bo'ladigan spirtlarni nomlang.
- 7.17-MN. 2-propanolni: a) alkilgalogenidlardan; b) ketonlardan; v) alkenlardan olish reaksiyasini yozing.

7.18-MN. Reaksiya natijasida quyidagi moddalar hosil bo'lgan bo'lsa, qanday sharoitlarda qaysi ikki reagentlar reaksiyaga kirishganligini aniqlang (reaksiya mahsulotlari koeffitsientlarsiz berilgan):

- a) 1-propanol;                      b) 1-propanol +  $NaCl$ ;                      v) 1-propanol +  $NaCl$

Reaksiyalarning to'liq sxemalarini yozing.

7.19-MN. Quyidagi birikmalarning qaynash harorati ortib borish tartibida joylashtiring: 1-butanol, 2-metil-1-propanol, 1-pentanol, 1-propanol, 2-pentanol, 2-metil-1-butanol.

7.20-MN. Qaysi modda yuqori qaynash haroratiga ega: butanol yoki dietil efiri? Javabingizni tushuntiring.

7.21-MN.  $C_2H_5OH + HBr \leftrightarrow C_2H_5Br + H_2O$  reaksiyani o'ngga siljishi uchun quyidagi qaysi amalni bajarish kerak: a) katalizator qo'shish; b) reaksiyani konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida olib borish; v) vodorod bromid konsentratsiyasini kamaytirish; g) suv konsentratsiyasini oshirish Javabingizni Le-Shatlye printsipi bo'yicha tushuntiring.

7.22-MN. Qanday birikmalar sulfat kislota bilan qizdirilganda 2-butanol hosil bo'ladi? Reaksiya sxemasini yozing.

7.23-MN. 2-metil-1-propanolni: a) vodorod bromid; b) natriy; v) kons. sulfat kislota; g) mis (II) oksidi; d) sulfat kislota ishtirokida kaliy bixromat bilan reaksiyalarini yozing.

7.24-MN. Etanol, etilenglikol va glitserinning kislotalik xususiyatlarini taqqoslang.

7.25-MN. Etil va propil spirtlari sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda beshta qanday birikmalar hosil bo'ladi? Ularni nomlang.

7.26-MN. To'yingan bir atomli spirt avval degidratatsiyalanib, so'ngra mo'l miqdor vodorod bromid bilan qayta ishlanganda nazariyga nisbatan 75 % unum bilan 65,4 g bromid hosil bo'ladi. Spirtning natriy bilan n.sh. ta'siridan esa 8,96 l gaz ajralib chiqadi. Spirtning tuzilishini aniqlang va nomlang.

7.27-MN. Tuzilishi ma'lum bo'lmagan birikma, oksidlanganda aldegid hosil qiladi, mo'l miqdor vodorod bromid bilan reaksiyaga kirishib, 9 vodorodga nisbatan bug'larining zichligi 61,5 bo'lgan. 84 g (nazariyga nisbatan unumi 80 %) mahsulot hosil qiladi. Bu moddani tuzilishini va massasini aniqlang.

200 ml 96-% etil spirti (zichligi 0,8 g/ml) mo'l miqdor kislorod bilan oksidlanganda 10 % li sirka aldegididan qancha hosil bo'ladi?

7.28-MN. 0,02 kg massali glitserin yonganda 261 kDj issiqlik ajraladi. Reaksiyaning issiqlik effektini hisoblang va glitserinning yonish reaksiyasi termodinamik tenglamasini yozing.

7.29-MN. N.sh. 56 m<sup>3</sup> hajmli etilen yetarli miqdordagi suv bilan ta'sirlashdi va 100 kg etil spirti hosil bo'ldi. Nazariyga nisbatan hosil bo'lgan etil spirtining unumini hisoblang.

7.30-MN. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O va C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O tarkibli spirtlarning barcha izomerlarini yozing va ratsional hamda MPAK nomenklaturalari bo'yicha nomlang. Ularning qaysilari birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi ekanligini aniqlang.

7.31-MN. Tuzilishida 3,4,5 va 6 ta uglerod bo'lgan bir atomli normal ikkilamchi spirtlarning struktura formulalarini yozing. Rasional nomenklatura bo'yicha nomlang.

7.32-MN. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O molekulyar formulali uchlamchi spirtlarning izomerlarini yozing va MPAK nomenklaturasida nomlang.

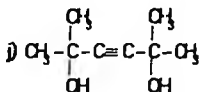
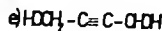
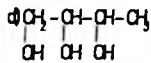
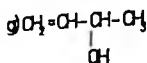
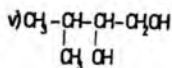
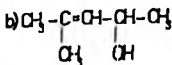
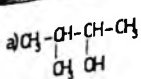
7.33-MN. Rasional nomenklatura bo'yicha quyidagi spirtlarni nomlang: a) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH-CH<sub>2</sub>OH b) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C-CH(OH)-CH<sub>3</sub> v) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>COH

7.34-MN. Allil, propargil spirtlarini MPAK nomenklatura bo'yicha nomlang.

7.35-MN. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: a) m-krezol; b) o-nitrofenol; v) fenol-2,4-disulfokislota; g) pikrin kislota.

7.36-MN. C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>O tarkibli aromatik birikmalarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.

7.37-MN. Quyidagi spirtlarni MPAK nomenklaturasi bo'yicha nomlang.



**7.38-MN.** Dioksibenzol, trioksibenzol, tetraoksibenzollarning barcha izomerlarini yozing va ularning tarixiy nomlarini ayting.

**7.39-MN.** Quyidagi spirtlarning struktura formulalarini yozing: a) 2-metil-1-penten-3-ol; b) dietil-fenilkarbinol; v) 1,3-butandiol; g) etil-o-tolilkarbinol; d) trimetilenglikol; e) izopropilfenilkarbinol; j) dimetilbenzilkarbinol.

**7.40-MN.** a) Etilbromid; b) izopropilyodid; v) izobutilxloridlarning ishqoriy gidrolizidan qanday spirtlar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing va mexanizmini tahlil qiling.

**7.41-MN.** Etil spitrini 4 xil usulda hosil qiling.

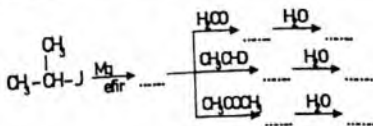
**7.42-MN.** Fenolni quyidagi sanoat usullari asosida olish reaksiya sxemalarini yozing: a) benzol sulfokislota yordamida; b) xlorbenzoldan foydalanib; v) izopropil benzoldan foydalanib. Reaksiya mexanizmlarini tushuntiring. (v) usulning qolganlaridan farqli tomoni nimada?

**7.43-MN.** a) 2-Metil-2-butanol; b) 3-pentanol; v) 2,3-dimetil-2-butanollarni qaysi etilen uglevodorodlari asosida olish mumkin?

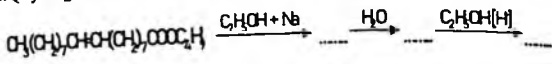
**7.44-MN.** Magniybrompropildan quyidagi birlamchi spirtlarni hosil qiling: a) n-butil; b) propil; v) n-amil.

**7.45-MN.** Grinyar reaksiyasi bo'yicha quyidagi spirtlarni sintez qiling: a) metilpropilkarbinol (tegishli aldegid asosida) b) dibutilkarbinol (chumoli kislota etilefiri va butil bromiddan foydalanib).

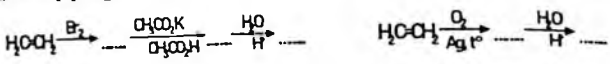
**7.46-MN.** Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan spirtlarni nomlang.



7.47-MN. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan spirtlarni nomlang:



7.48-MN. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan spirtlarni nomlang:



7.49-MN. a) Dimetiletikarbinol; b) metildietil karbinollarni etilmagniybromiddan olish uchun qanday karbonilli birikmalardan foydalanish kerak?

7.50-MN. Izopropil va tegishli karbonilli birikmalardan foydalanib, triizopropilkarbinol hosil qilish reaksiya sxemasini yozing.

7.51-MN. Tuzilishida uglerod atomlari to'rttadan ko'p bo'lmagan spirtlardan foydalanib, 2-metil-1-butanol; 4-metil-1-pentanol olish sxemalarini taklif qiling.

7.52-MN. Propilendan allil spirti hosil qiling.

7.53-MN. Asetilen va tegishli karbonilli birikmalardan: a) butindiol; b) dimetiletinilkarbinollarni hosil qiling. Bu spirtlar qanday amaliy ahamiyatga ega?

7.54-MN. Gliserinni: a) yog'lardan; b) propilendan va v) asetilendan hosil qilish reaksiya sxemalarini yozing.

7.55-MN. n-Propil spirtini  $\text{PO}_3$ ,  $\text{PO}_5$  va  $\text{SOCl}_2$  bilan reaksiya sxemasini yozing.

7.56-MN. Sirka kislotani sulfat kislota ishtirokida etil spirti bilan eterifikasiya reaksiyasini yozing. Reaksiya mexanizmini tahlil qiling. Eterifikasiya reaksiyasida yana qanday katalizatorlardan foydalanishi mumkin?

7.57-MN. Etil spirtini sulfat kislota ishtirokida molekulararo va ichki molekulyar degidratatsiya reaksiyasini yozing. Hosil bo'lgan birikmalarni nomlang.

7.58-MN. Etil spirtini natriy bixromat va  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ishtirokida sirka aldegidigacha oksidlash reaksiyasini yozing. 50 g aldegid olish uchun qancha oksidlovchi reagent va  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kerak bo'ladi?

7.59-MN. Propil spirti izomerlarini degidriqlash mahsulotlarini nomlang. Jarayon sharoitlarini ko'rsating.

7.60-MN. a) Trinitroglycerin: b) tetranitropentaeritrit olish reaksiyalarini yozing. Bu birikmalarning amaliy ahamiyati nimada?

## 8-BOB ALDEGIDLAR. KETONLAR

### 8.1. Nazariy materiallar

Tuzilishida karbonil  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$  guruhi 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. Shunga muvofiq, aldegidlarning umumiy formulasi  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ , bu

yerda R – radikal,  $-\text{CH}_3$ ;  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ;  $-\text{C}_3\text{H}_7$  va boshqalar, ketonlarini esa  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$  bilan ifodalash mumkin. Bu yerda R va R' – radikal,  $-\text{CH}_3$ ;  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ;  $-\text{C}_3\text{H}_7$  va boshqalar [9]

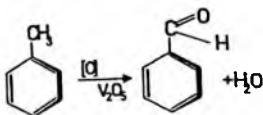
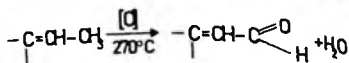
Aldegid va ketonlar to'yingan va to'yinmagan bo'ladi.

To'yingan aldegid va ketonlarning umumiy formulasi  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  bilan ifodalanadi.

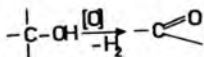
Empirik nomenklatura bilan nomlashda aldegidlarning nomi ularga mos keladigan kislota nomidan olinadi. Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda aldegidlarning nomi tegishli to'yingan uglevodorodlar nomi oxiriga *-al* qo'shimchasi qo'shib hosil qilinadi. Uglevodorod radikallarining holati raqamlar bilan ko'rsatiladi.

### SINTEZ USULLARI

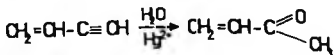
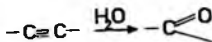
Uglevodorodlarni oksidlash



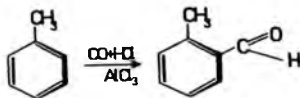
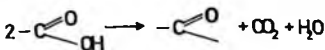
Spirtlarni oksidlash yoki degidirlash



Alkinlarning gidrotatsiyasi



Karbon kislotalarning pirolizi



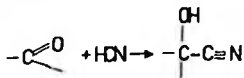
Chumoli aldegid o'tkir hidli gaz, 21 °C da qaynaydi, boshqa aldegidlar suyuq, suvda yaxshi eriydi. Ketonlar suyuqlik bo'lib, ulardan yoqimli hid keladi.

Ketonlar aldegidlarga qaraganda yuqori haroratda qaynaydi. To'g'ri zanjir hosil qilib tuzilgan aldegid va ketonlar izomerlariga qaraganda yuqori haroratda qaynaydi. Aldegid va ketonlar tegishli spirtlarga nisbatan past haroratda qaynaydi, chunki ular vodorod bog'lanish hosil qilmaydi. Ularning dipol momenti 2,7 D dan yuqori.

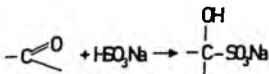
Karbonil guruhida elektron bulutining zichligi ugleroddan kislorod tomonga kuchli siljigan bo'ladi, ya'ni  $\overset{\ominus}{C}=\overset{\oplus}{O}$ . Shuning uchun ular nukleofil birkish jarayonlariga juda oson kirisha oladi.

## REAKSIYALARI

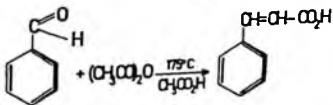
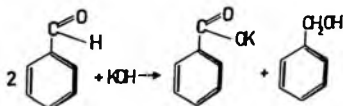
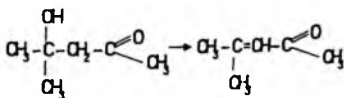
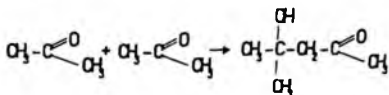
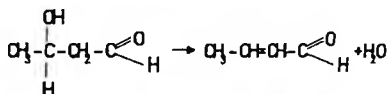
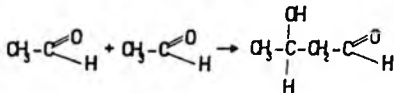
Vodород sianidning  
birikishi:

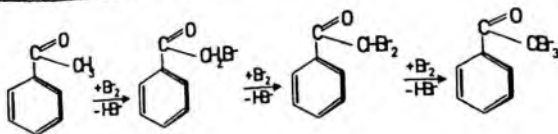


Natriy bisulfit ta'siri:



Kondensatlanish  
reaksiyalari:



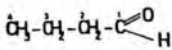


## 8.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

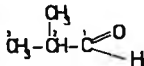
**8.1-Topshiriq.**  $C_4H_8O$  tarkibli organik birikmalarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

**YEChIsh:** Topshiriqda berilgan tarkib formulasi  $C_nH_{2n}O$  umumiy formula bilan ifodalanuvchi gomologik qatorga mos keladi va bu qator to'yingan karbonilli birikmalar deyiladi. Karbonilli birikmalar o'z navbatida sinfiy izomerlar hisoblanuvchi aldegid va ketonlarga bo'linadi.

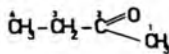
To'rtta uglerod atomi ikki aldegid va bitta keton skeletini hosil qilishi mumkin:



butanal



2-metilpropanal



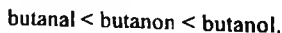
2-butanon

**JAVOB:**  $C_4H_8O$  tarkibli organik birikmalar ikkita aldegid va bitta ketondan iborat 3 izomerlar.

**8.2-Topshiriq.** Quyidagi birikmalarni qaynash harorati ortib borish tartibida joylashtiring: butanol, butanal yoki butanon.

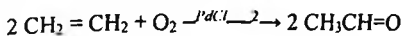
**YEChIsh:** Aldegid va ketonlar molekularida spirtlardan farq qilib, qo'zg'aluvchan vodorodlar mavjud emas, molekulari assotsirlangan emas va qaynash haroratlari mos spirtlamikidan past. Ketonlarning qaynash haroratlari izomer aldegidlarga nisbatan yuqori. Demak, butanol eng yuqori qaynash haroratiga, butanal esa eng past qaynash haroratiga ega bo'ladi: butanal < butanon < butanol.

**Javob:** Qaynash haroratining oshib borish qatori:



**8.3-Topshiriq.** Agar etilenni oksidlash uchun n.sh. 5,6 l O<sub>2</sub> sarflangan bo'lsa, hosil bo'lgan atsetaldegidning miqdorini aniqlang.

**YEChISH:** Havo kislorodi bilan etilenni oksidlash palladiy xloridi katalizatorligida quyidagi reaksiya sxema bo'yicha amalga oshadi:



Reaksiyaga kirishgan kislorodning mollar sonini aniqlaymiz:

$$v(\text{O}_2) = V/V_m = 5,6/22,4 = 0,25 \text{ mol.}$$

Reaksiya sxemasidan kelib chiqib,  $v(\text{CH}_3\text{CHO}) = 2v(\text{O}_2) = 2 \cdot 0,25 = 0,5$  (mol).

Mollar sonini bilgan holda atsetaldegidning massasini aniqlaymiz:

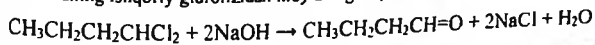
$$m(\text{CH}_3\text{CHO}) = v \cdot M = 0,5 \cdot 44 = 22 \text{ (g).}$$

**Javob:** 5,6 l O<sub>2</sub> bilan oksidlash orqali 22 g atsetaldegid olish mumkin.

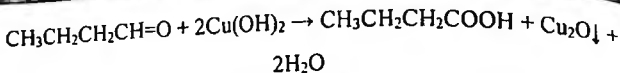
**8.4-Topshiriq.** Uglerod skeleti tarmoqlanmagan zanjirli C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>Cl<sub>2</sub> tarkibga ega modda natriy gidroksidining suvli eritmasi bilan qizdirilganda, mis (II) gidroksidi bilan oksidlanishidan C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub> tarkibli birikmaga o'tuvchi organik birikma hosil bo'ladi. Dastlabki birikmaning tuzilishini aniqlang.

**YEChISH:** Agar ikki xlor atomlari turli uglerod atomlarida joylashgan bo'lsa, ikki atomli spirt hosil bo'ladi va u o'z navbatida Cu(OH)<sub>2</sub> ning ta'sirida oksidlanmaydi. Agar ikki xlor atomlari o'rtadagi bitta uglerod atomida joylashgan bo'lsa, ishqor bilan ta'sir etilganda keton hosil bo'lib, u ham Cu(OH)<sub>2</sub> bilan oksidlanmaydi. Demak, ikki xlor atomlari chekkadagi uglerod atomlari bilan bog'lanib, aniqlanayotgan modda 1,1-dixlorbutan va uning formulasi: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHCl<sub>2</sub>.

Bu moddaning ishqoriy gidrolizidan moy aldegid (butanal):



bo'lib, mis (II) gidroksidi bilan oksidlanishidan moy kislota (butan kislota) hosil bo'ladi:



**Javob:** Uglерod skeleti tarmoqlanmagan zanjirli  $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$  tarkibiga ega modda - 1,1-dixlorbutan.

**8.5-Topshiriq.** Agar modda 37,7% uglерod, 6,3% vodorod va 56,6% xlardan iborat ekanligi ma'lum bo'lsa, uning molekular formulasini aniqlang. Bu modda bug'larining 6,35 g n.sh. 1,12 l hajmini egallaydi, gidrolizlanishidan S, N, O element tarkibli, qaytarilishidan esa ikkilamchi spirt hosil bo'ladi.

**YEChISH:** Ushbu moddaning brutto formulasini shartli ravishda  $\text{C}_x\text{H}_u\text{Cl}_z$  deb belgilab olamiz. Massalar saqlanish qonunidan kelib chiqib,

$$12x : 1y : 35,5z = 37,7 : 6,3 : 56,6,$$

bunda 12, 1, 35,5 - mos ravishda uglерod, vodorod va xlarning atom massalari.

$$\text{Bundan } x : y : z = 37,7/12 : 6,3/1 : 56,6/35,5 = 3,14 : 6,3 : 1,59.$$

Koeffitsiyentlar butun sonlar bo'lishi kerak, shuning uchun topilgan barcha sonlarni ularning eng kichigiga bo'lamiz (bizning masalada 1,59) va  $x : y : z = 1,97 : 3,96 : 1$  ga ega bo'lamiz:

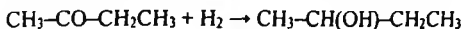
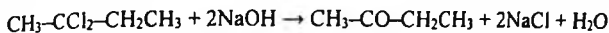
Agar butun son uchun bir necha minglik, yuzlik yoki o'nliklar yetishmasa, yaxlitlash usulidan foydalanamiz (bizning masalamizda 1,97 ni 2,0 va 3,96 ni esa 4,0 butunlaymiz). Bundan moddaning oddiy tarkib formulasi:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$ .

Bu fragmentning molekular massasi:  $M(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}) = 63,5$  g/mol. 1,12 l hajmida bu moddaning  $1,12/22,4 = 0,05$  mol saqlanadi. Moddaning haqiqiy molyar massasi  $M(\text{haq.}) = m/v = 6,35/0,05 = 127$  g/molga teng.  $M(\text{xaq.})/M(\text{CH}_2\text{O}) = 127 / 63,5 = 2$  nisbatni aniqlaymiz. Demak, haqiqiy formula indeksi eng oddiy formuladagidan ikki marta katta,  $x = 4$ ,  $u = 8$ ,  $z = 2$ . Modda formulasi  $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ .

Moddaniing haqiqiy molekulyar massasini bilgan holda, uning formulasini boshqa yo'l bilan ham aniqlash mumkin:

Moddaniing bir molida  $127 \cdot 0,56 = 71$  g Cl (ikki mol),  $127 \cdot 0,377 = 48$  g C (to'rt mol) va  $127 \cdot 0,063 = 8$  g H (sakkiz mol) saqlanadi. Moddaniing formulasi  $C_4H_8Cl_2$ .

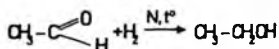
Ikkilamchi spirtlar qaytarilganda ketonlar hosil bo'ladi, demak  $C_4H_8Cl_2$  gidrolizlanishidan keton hosil bo'ladi. Bu esa ikki xlor atomining markazdagi uglerodlarning birida joylashganligini bildiradi. Izlanayotgan modda 2,2-dixlorbutan va uning formulasi:  $CH_3CCl_2CH_2CH_3$ . Reaksiya sxemasi: [10].



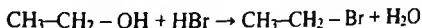
**JAVOB:** 2,2-dixlorbutan,  $CH_3CCl_2CH_2CH_3$ .

**8.6-Topshiriq.** Qanday qilib ikki bosqichda sirka aldegididan brometan hosil qilish mumkin?

**YEChISH:** Sirka aldegidini vodorod bilan etanolgacha qaytarish mumkin:



Etanolni esa mo'l miqdor vodorod bromid bilan galogenlab, brometan hosil qilinadi:

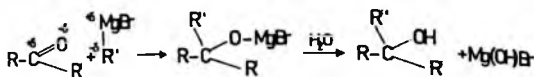


**JAVOB:** 1-bosqich: vodorod bilan qaytarish; 2-bosqich: vodorod bromid bilan galogenlash.

**8.7-Topshiriq.** Mos karbonilli birikmadan Grinyar reaktivi yordamida 2-metil-1-propanol olish reaksiya sxemasini taklif qiling.

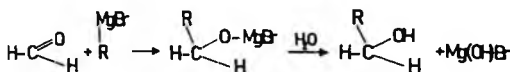
**YEChISH:** Grinyar reaktivining  $RMgBr$  karbonil birkmaga birikish reaksiyasini ko'rib chiqamiz. Karbonil guruhida  $C=O$  bog' elektronlar zichligi kislorod atomi tomonga siljigan, buning natijasida kislorod atomi qisman manfiy zaryadga, uglerod

atomi esa qisman musbat zaryadga ega bo'ladi. Grinyar reaktivida manfiy zaryad uglevodorod qoldig'idagi uglerod atomida R to'lanadi, shuning uchun bu qoldiq karbonil guruhi uglerodi bilan, MgBr guruhi esa kislorod bilan bog' hosil qiladi;

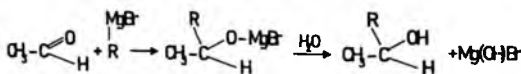


Hosil bo'lgan birikma suv bilan gidrolizlanib, spirt hosil bo'ladi. Spirtning tuzilishi karbonil guruhining tabiati bilan bog'liq bo'ladi:

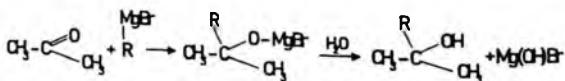
a) Grinyar reaktivining formaldegid bilan reaksiyasidan birlamchi spirtlar hosil bo'ladi:



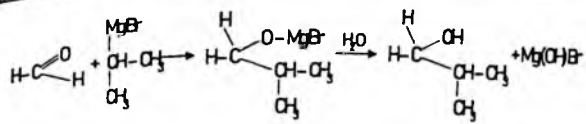
b) ixtiyoriy boshqa alifatik aldegidlarning ta'siridan esa ikkilamchi spirtlar hosil bo'ladi, masalan:



v) Grinyar reaktivining ketonlar bilan ta'sirlashuvidan esa uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi, masalan:



Topshiriqda berilgan 2-metil-1-propanol - birlamchi spirt, shuning uchun uni formaldegiddan hosil qilinadi. Buning uchun Grinyar reaktivi  $\text{R} = \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)$  - bo'lishi kerak:



**JAVOB:** karbonilli birikma formaldegid va Grinyar reaktivi izopropil maginiy bromid yordamida 2-metil-1-propanol olish mumkin bo'ladi.

### 8.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

8.1-MNT. Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing: a) 2-metilpropanal; b) 2-etilbutanal; v) 3,4-dimetilpentanal; g) 4-metil-2-pentanon. Bu moddalarni o'zingiz bilgan kamida ikki xildagi nomenklatura bilan nomlang.

8.2-MNT. Quyidagi berilgan moddalardan 2-pentanonning izomerlarini toping: pentanal, metiletilketon, 2-pentanol, 2-penten-1-ol, 2,2-dimetilpropanal, 1,3-pentandiol. Bu moddalarni o'zingiz bilgan kamida ikki xildagi nomenklatura bilan nomlang.

8.3-MNT. C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O tarkibli to'yingan aldegidlarning barcha izomerlarini yozing va kamida uch xildagi nomenklaturada nomlang.

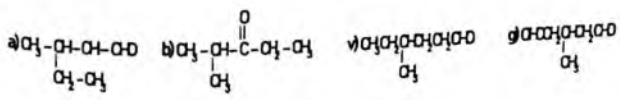
8.4-MNT. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O tarkibli izomerlarning tuzilish formulalarini yozing va kamida uch xildagi nomenklaturada nomlang.

8.5-MNT. Tuzilishida to'rtlamchi uglerod atomi bo'lgan birinchi aldegidning, bu moddaga izomer bo'lgan, aldegid bo'lmagan moddaning tuzilish formulasini yozing va kamida uch xildagi nomenklaturada nomlang. Molekulasida beshta uglerod atomi saqlagan dialdegid va diketonlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang [11]

8.6-MNT. Tarkibi C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O bo'lgan aldegid va ketonlarning tuzilish formulalarini yozing va kamida uch xildagi nomenklaturada nomlang.

8.7-MNT. Quyidagi birikmalarni tuzilish formulalarini yozing: a) pentanal; b) 3-metilbutanal; v) 2-pentanon; g) 4-metil-2-pentanon; d) 3-butenal. Ularni sizga tanish bo'lgan nomenklaturalarda nomlang.

8.8-MNT. Quyidagi karbonilli birikmalarni nomlang:



8.9-MNT. Quyidagi talablarga mos keluvchi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang: a)  $\alpha$ -C-atomida vodorod bo'lmagan  $C_5H_{10}O$  tarkibli aldegid; b) normal tuzilishli  $C_5H_{10}O$  tarkibli metilketon; v) tuzilishida faol optik uglerod atomi saqlagan  $C_5H_{10}O$  tarkibli aldegid; g) sis- va trans-izomerleri bo'lgan  $C_4H_6O$  tarkibli aldegid.

8.10-MNT. Quyidagi: a) 1-butanol; b) 2-butanol; v) 2-metil-1-butanol; g) 2,4-dimetil-1-pentanol; d) 2,4-pentandiol spirtlarning oksidlanishidan hosil bo'ladigan karbonilli birikmalarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

8.11-MNT. Mos digalogenli hosilalardan 4,4-dimetilpentanal olish reaksiya sxemasini yozing.

8.12-MNT. Mos organik kislotalarning pirolizidan metilpropanal va pentanal hosil qiling.

8.13-MNT. a) spirtni oksidlab; b) digalogenli hosilani gidrolizlab; v) atsetilen uglevodorodini gidratayasi bilan; g) organik kislota tuzini pirolizlab 3-pentanon hosil qilish reaksiya sxemasini yozing. 20% qo'shimchalar saqlagan, ikki bosqichli atsetaldegid (har bir bosqichda reaksiya unumi 80%) sintez qilish uchun zaruriy bo'lgan kalsiy karbidining miqdorini aniqlang. Bunda 20 kg 20% li atsetaldegid olinishi talab qilingan.

8.14-MNT. 740 g 1-butanoldan uch bosqichli (har bosqich unumi 50%) sintez orqali qancha metilketon olish mumkin?

8.15-MNT. O'zgarishlar ketma-ketligi orqali 29 g atseton olish uchun qancha midqor 1-brompropan kerak bo'ladi? Reaksiya unumi 100%.

8.16-MNT. 40 foizli 300 g formalin eritmasi olish uchun 216 ml metanol (zichligi 0,79 g/ml) oksidlandi. Metanolning foiz miqdorini aniqlang.

8.17-MNT. Reaksiya unumi 90% bo'lganda, 89,84 ml 96-foizli etanol (zichligi 0,8 g/ml) oksidlanishidan qancha mol, gramm va molekula atsetaldegid hosil bo'ladi?

8.18-MNT. Vodorodga nisbatan bug'larining zichligi 22 ga teng bo'lgan, 54,55% uglerod, 9,09% vodorod, 36,36% kislorod saqlagan moddaning molekular formulasini aniqlang. Bu modda kumush oksidi bilan oson qaytariladi va kislota hosil bo'ladi. Moddani nomlang. Uning qaysi gomologik qatorga mansubligini aniqlang.

8.19-MNT. Aldegidlarga xos bo'lgan birikish reaksiyalarini propanal misolida yozing.

8.20-MNT. Katalitik miqdor mineral kislota ishtirokida atsetaldegidan siklik trimer - paraldegid olinadi. Paraldegidning hosil bo'lish sxemasini yozing.

8.21-MNT. Aldegidning gidrirlanishidan qaysi spirt hosil bo'ladi: 2-metil-2-propanol yoki 2,2-dimetilpropanol? Javobingizni asoslang, reaksiya sxemasini yozing.

8.22-MNT. Atsetonni gidrirlash sxemasini yozing. Olingan mahsulotni kamida uch xil nomenklaturada nomlang.

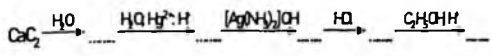
8.23-MNT. Qaysi sifat reaksiyasi orqali atsetonni izomer karbonilli birikmadan farqlash mumkin?

8.24-MNT. Katalitik qaytarilishidan ikkilamchi butil spirti hosil qiladigan  $C_4H_{10}O$  tarkibli birikmaning tuzilishini aniqlang.

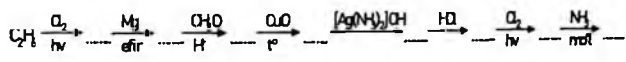
8.25-MNT. a) formaldegidning natriy gidrosulfit; b) propion aldegidining vodorod sianid bilan reaksiyalarini yozing. Hosil bo'lgan moddalarni nomlang.

8.26-MNT. Uchta payvandlangan ampulalarda uch xil gazlar: butan, propen, formaldegid bor. Qaysi ampulada qaysi modda borligini qanday aniqlash mumkin? Reaksiya sxemalarini yozing.

8.27-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring:



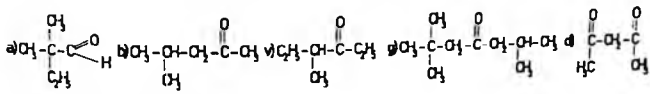
8.28-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring:



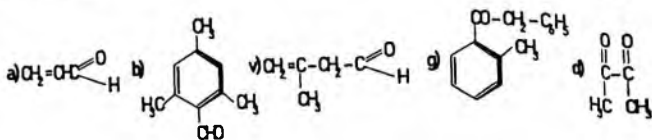
Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

8.29-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: a) propion aldegid; b) izovalerian aldegid; v) diizopropilketon; g) trimetilsirka aldegid; d) 3-metilpentanal; e) 2-geksanon.

8.30-MNT. Quyidagi karbonilli birikmalarni nomlang:



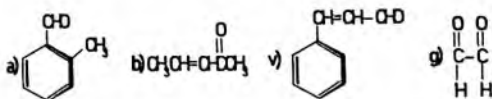
8.31-MNT. Quyidagi birikmalarni nomlang:



8.32-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: krotan aldegid; metilallilketon; 2,3-pentandion; 4-metil-2-pentalal; 2-metil-2-butenal; keten.

8.33-MNT.  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$  tarkibli aromatik qator karbonilli birikmalarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.

8.34-MNT. Quyidagi birikmalarni nomlang:



8.35-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: a)  $\alpha$ -fenilpropion aldegid; b) o-nitrobenzoy aldegid; g) uchlamchi-butilfenilketon; d) 2,6-disulfo-benzoy aldegid; e) n,n'-di-(dimetilamino)benzofenon.

8.36-MNT. Propion aldegidni: a) olefinlardan – oksosintez va ozonoliz orqali; b) digalogenli hosilalardan gidroliz orqali; v) bir atomli spirtlarni oksidlash orqali; g) karbon kislotalarni termik parchalash orqali; d) karbon kislotani xlorangidridini qaytarish orqali; e) Grinyar reaksiyasidan foydalanib olish reaksiya sxemalarini yozing.

8.37-MNT. a) Spirtlarni degidrlab, b) olefinlarni ozonoliz qilib, v) karbon kislotalarni kalsiyli tuzlarini quruq haydab, g) Grinyar usulida, d) Kucherov usulida metilketon hosil qilish reaksiya sxemalarini yozing.

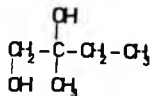
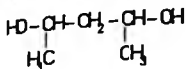
8.38-MNT. 1-Buten va 2-buten oksosintezidan qaysi aldegidlar hosil bo'ladi? Reaksiya sxemalarini yozing.

8.39-MNT. a) atsetilen; b) metilasetilen; v) butilasetilenlarning Kucherov usulida gidrolizidan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

8.40-MNT. Quyidagi aldegid va ketonlar qaysi spirtlarni oksidlash orqali hosil qilinishi mumkin: a) metilketon; b) izopropilsirka aldegid; v) trimetilsirka aldegid; g) etil-ikkilamchi-butilketon. Reaksiya sxemalarini yozing, sharoitlarini ko'rsating.

8.41-MNT. a) Metil-; b) ikkilamchi-butil-; v) ikkilamchi-amil-spirtlarni katalitik degidirlash natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi?

8.42-MNT. Quyidagi  $\alpha$ -glikollarni oksidlanishidan qanday birikmalar hosil bo'ladi:



8.43-MNT.  $\alpha$ -Glikollarni yod kislotasi bilan oksidlash jarayoni qanday amaliy ahamiyatga ega?

8.44-MNT. Butil spirtidan a) moy aldegid; b) metiletiketron hosil qiling.

8.45-MNT. Sirka kislotaga bug'larini qizdirilgan katalizator ( $\text{ThO}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ) ustidan o'tkazilganda boradigan jarayonning reaksiya sxemasini yozing. Jarayon sirka va propion kislotasi, propion va chumoli kislotasi ishtirokida olib borilsa qanday birikmalar hosil bo'ladi?

8.46-MNT. Tegishli karbon kislotalarning kalsiyli tuzlarini piroliz qilib, a) metilpropilketon, b) diizopropilketon, v) valerian aldegidlarini hosil qiling.

8.47-MNT. Butil spirtidan foydalanib, dipropilketon va dibutilketonlar hosil qiling.

8.48-MNT. Diizopropilketonni: a) karbon kislotalarning Ca-tuzlarini quruq haydash usuli bilan; b) tegishli spirtlarni oksidlash orqali; v) tegishli alkenlarni ozonolizi orqali hosil qiling. Bu ketonni Kucherov usuli bo'yicha asetilen uglevododlarini gidroliz qilib olish mumkinmi?

8.49-MNT. Etilmagniybromidni quyidagi birikmalar: a) chumoli kislotaga etilefiri bilan; b) sirka kislotaga nitril bilan reaksiyalarini yozing. Hosil bo'lgan mahsulotlarning gidrolizidan qanday birikmalar olish mumkin?

8.50-MNT. Chumoli kislotaga tegishli Grinyar reaktivlaridan foydalanib, moy va izomoy aldegidlar sintez qilish reaksiya sxemalarini yozing.

8.51-MNT. Tegishli kislotaga nitrilidan foydalanib, Grinyar reaksiyasi bo'yicha metilbutilketon hosil qiling.

8.52-MNT. Izomoy kislotaga nitrilidan foydalanib, metilizopropilketon hosil qiling.

8.53-MNT. a) Atsetonning pirolizidan; b)  $\alpha$ -bromizomoy kislotaga bromangidridiga rux kukuni ta'siridan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

8.54-MNT. Sirka aldegididan  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$  ni; atsetondan  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$  ni sintez qilish usullarini taklif qiling:

8.55-MNT. a) Tegishli spirtlarni oksidlab. b) digalogenli hosilalarni gidrolizlab benzaldegid, o-toluol aldegidlar olish reaksiya sxemalarini yozing.

8.56-MNT. a) o-Xlortoluolni o-xlorbenzoy aldegidgacha; b) m-ksilolni m-toluol aldegidgacha oksidlash reaksiyalarini yozing. Metil guruhini aldegidgacha oksidlash uchun qanday oksidlovchilardan foydalaniladi?

8.57-MNT. Toluoldan benzaldegid olishning uch xil usulini yozing. Qanday ikkilamchi mahsulotlar ham hosil bo'lishi mumkinligini ko'rsating?

8.58-MNT. a) Aromatik uglevodorodlarni oksidlab; b) aromatik spirtlarni oksidlab; v) digalogenhosilalami gidrolizlab asetofenon sintez qilish reaksiya sxemalarini yozing.

8.59-MNT. a) Benzofenon; b)  $\omega$ -xlorasetofenon; v) n-bromasetofenon; g) butirofenonlarni Fridel-Krafts usuli bo'yicha hosil qilish reaksiyalarini yozing. Bu usul bilan aromatik birkimallarni asillash va alkillash reaksiya mexanizmlarini taqqoslang.

8.60-MNT. a) Aldol va krotan kondensatlanish reaksiyalariga kirishadigan; b) aldol hosil qiladi, lekin krotan kondensatlanish reaksiyasi mahsulotini hosil qilmaydigan; v) Kannissaro reaksiyasiga kirishmaydigan aromatik yoki yog'-aromatik qator birkimallariga uchtdan misollar keltiring. Reaksiya sxemalarini yozing.

## 9-BOB KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

### 9.1. Nazariy materiallar

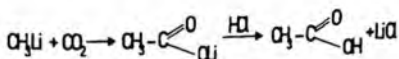
Tuzilishida –  $\text{CO}_2\text{H}$  - karboksil guruhi bo'lgan organik birikmalarga karbon kislotalar deyiladi. Karboksil guruhining soniga qarab ular bir va ko'p asosli kislotalarga bo'linadi. Karboksil guruhi to'yingan uglevodorod qoldig'i bilan bog'langan bo'lsa, to'yingan kislotalar, agar karboksil guruhi to'yinmagan uglevodorod qoldig'i bilan bog'langan bo'lsa, to'yinmagan kislotalar deyiladi [11].

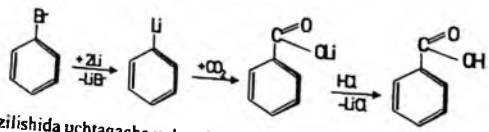
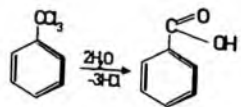
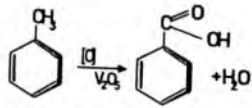
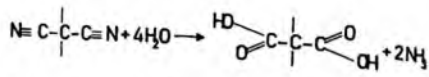
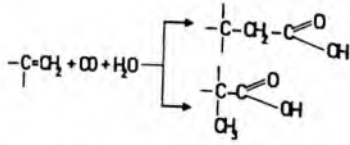
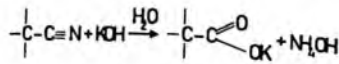
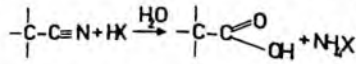
Karboksil guruhi –  $\text{CO}_2\text{H}$  karbonil –  $\text{C}=\text{O}$  va gidroksil –  $\text{OH}$  guruhlaridan iborat bo'lib, o'zaro bir-biri bilan ta'sirda bo'ladi. Karbonil kislorodining yuqori elektromanfiyligi, karbonil guruhi uglerod atomining elektron zichligining kamayishiga va bu bilan gidroksil guruhi elektronlari uglerod atomi tomonga silishiga sabab bo'ladi. Natijada gidroksil guruhi kislorodi va vodorodi orasidagi bog' zaiflashib, proton ajralishi osonlashadi – kislota xususiyati namoyon bo'ladi. Shu bilan birga uglerod atomidagi musbat zaryadning kamayishi karbonil guruhi faolligining susayishiga olib keladi.

To'yingan bir asosli karbon kislotalar  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CO}_2\text{H}$  yoki  $\text{R}-\text{CO}_2\text{H}$  umumiy formulalar bilan ifodalanadi.  $\text{R}-\text{CO}_2\text{H}$  formulada  $\text{R}=\text{H}$ ;  $-\text{CH}_3$ ;  $-\text{C}_2\text{H}_5$  va boshqa radikallar bo'lishi mumkin [12].

Kislotalarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda tegishli to'yingan uglevodorod nomi oxiriga *kislota* so'zi qo'shib o'qiladi.

### SINTEZ REAKSIYALARI

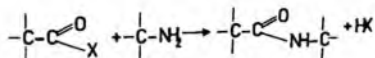
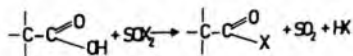
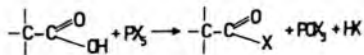
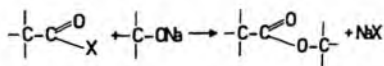
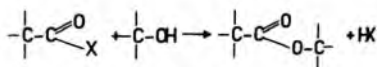
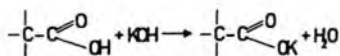


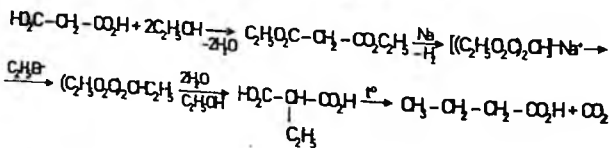
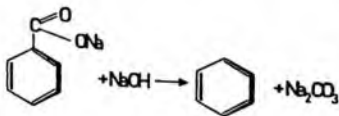
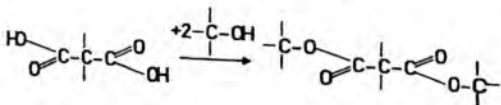
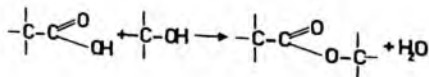
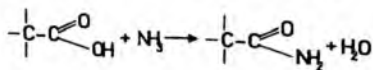
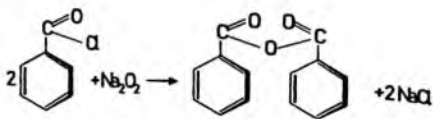
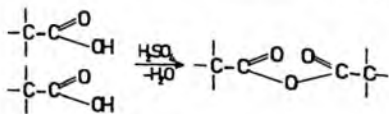


Tuzilishida uchtagacha uglerod atomi bo'lgan kislotalar rangsiz suyuqliklar bo'lib, o'ziga xos o'tkir hidga ega; suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Tuzilishida to'rttadan to'qqiztagacha uglerod atomi bo'lgan kislotalar moysimon suyuqliklar bo'lib, yoqimsiz hidga ega, suvda yomon eriydi. Yuqoridagi kislotalar qattiq moddalar bo'lib, suvda erimaydi. Chumoli va sirkasimon

kislotalarining zichligi birdan katta, qolganlariniki esa birdan kichikdir. Tarkibida teng uglerod atomi saqlangan to'g'ri zanjir hosil qilib tuzilgan kislotalar yuqori haroratda, tarmoqlangan tuzilishga ega bo'lganlari esa nisbatan past haroratda qaynaydilar. Juft sonli uglerod atomi saqlovchi kislotalar yuqori haroratda, toq sonli uglerod atomi saqlovchi kislotalar esa past haroratda suyuqlanadilar. Masalan, kapril kislota ( $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ ) ning suyuqlanish harorati  $15,2^\circ\text{C}$ , enant kislota –  $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$  va felargon kislota  $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$  niki esa mos ravishda  $10,5^\circ\text{C}$  va  $12,5^\circ\text{C}$  ga tengdir. Kislotalar tegishli spirtlarga qaraganda yuqori haroratda qaynaydilar. Buning asosiy sababi, ular molekularining assosiyalangan holatda bo'lishligi hisoblanadi.

#### REAKSIYALARI

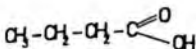




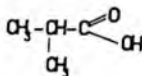
## 9.2 Topshiriqlar va ularning yechimlari

9.1-Topshiriq.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  tarkibli oltita organik birikmaning tuzilish formulasini yozing

YEHS:  $C_3H_7O_2$  tarkibli birikmalar  $C_nH_{2n}O_2$  umumiy formulaga esa gomologik qatorga mansub bo'lib, karbon kislotalar yoki murakkab efirlar bo'lishi mumkin.  $C_3H_7O_2$  tarkibli karbon kislotalar karboksil guruhi  $-COOH$  va  $-CH_2$  uglevodorod zanjiri saqlashi kerak.  $-C_3H_7$  tarkibli ikkita radikal (propil va izopropil) bo'lgani uchun,  $C_3H_7O_2$  tarkibli karbon kislota ikki izomeri bo'ladi:

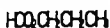


butan (proy) kislota



2-metilpropan (izoproj) k-ta

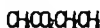
$C_3H_7O_2$  tarkibli murakkab efirlar  $RCO_2R$  umumiy formulaga ega bo'lib, bunda R va R -  $C_2H_5$  tarkibli ikki uglevodorod radikali (bunda R vodorod atomi bo'la olmaydi, chunki vodorod bo'lsa, murakkab efir emas, karbon kislota hosil bo'ladi). Demak, to'rtta murakkab efirlar bor:



propilformiat



izopropilformiat



etilatsetat



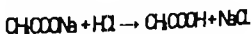
metilpropionat

Umuman olganda  $C_3H_7O_2$  tarkibli 70 dan ortiq organik birikmalar mavjud bo'lib, ular organik birikmalarning turli sinflariga, masalan, siklik ikki atomli spirtlar, aldevido va ketonospirtlar va boshqalar bo'lishi mumkin.

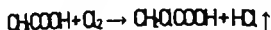
JAVOB 2 karbon kislota va 4 murakkab efirlar.

92-Topshiriq Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring: natriy atsetat  $\rightarrow$  sirka kislota  $\rightarrow$  xlor sirka kislota? Reaktsiya sxemalarini yozing.

YEHS: Sirka kislota - mineral kislotalardan kuchsiz, shuning uchun atsetatlardan siqib chiqariladi, masalan xlorid kislota ta'sirida:

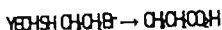


Sirka kislota ultrabinafsha nur ta'sirida xlor bilan ta'sirlashib, xlorcirka kislota hosil bo'ladi:

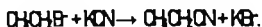


**JACB** Natriy atsetatdan vodorod xlorid ta'sirida sirka kislota, so'ngra sirka kislota ultrabinafsha nur ta'sirida xlorcirka kislota hosil bo'ladi.

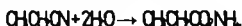
9.3-Topshiriq Brometandan propion kislotani qanday olish mumkin?



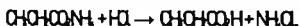
Propion kislotasi molekulasida uchta uglerod atomlari bor, brometanda esa ular ikkita. Ortiqcha uglerod atomi molekulaga kaliy sianid ta'sir ettirib kiritilishi mumkin:



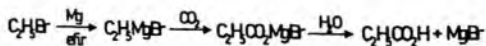
Bu reaksiya bo'yicha hosil bo'lgan propion kislota nitrili (etiltsianid) termik gidrolizlanganda ammoniy propion hosil bo'ladi:



Ammoniy propionati kislota muhitida propion kislotaga o'tadi.

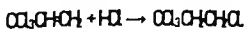


Topshiriq yechimining yana bir yo'nalishi magniyorganik birikmalardan foydalanish bo'lib, quyidagi sxema bo'yicha amalga oshadi:

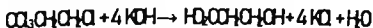


9.4-Topshiriq 3,3,3-trixlorpropendan 3-gidroksipropan kislota olish sxemasini yozing. Reaksiya sharoitlarini izohlang.

YEDISH 3,3,3-trixlorpropenga vodorod xloridning birikishi quyidagi sxema bo'yicha amalga oshadi:



Hosil bo'lgan tetraxlorhosilaning kaliy ishqori KOH ishtirokidagi suv bug'i bilan gidrolizi natijasida gidroksikislota hosil bo'ladi:

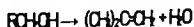
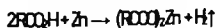
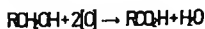


95-Topshiriq Nima uchun: a) propan kislota ( $t_{\text{qay}} 140^\circ\text{C}$ ) propil spirt ( $t_{\text{qay}} 97^\circ\text{C}$ ) yuqori haroratlarda qaynaydi; b) malon (propandi) kislolaning suyuqlanish harorati ( $t_{\text{suyuq}} 134^\circ\text{C}$ ) propan kislolanikidan ( $t_{\text{suyuq}} 25.5^\circ\text{C}$ ) ancha yuqori.

YEDISH Malon kislota dikarbon kislota bo'lib, 2 karboksil guruhlariga ega, propan kislotada esa bitta karboksil guruhi bor. Malon kislotadagi vodorod bog'larning ko'pligi (unda to'rtta) suyuqlanish haroratining propan kislotadagi (vodorod bog'lari ikkita) nisbatan yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

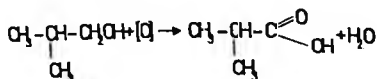
96-Topshiriq Bir atomli spirt oksidlanganda (C-C bog' uzulmasdan) 80% unum bilan kislota hosil bo'lgan. Bu kislotaga n.sh. mo'l miqdor rux ta'sir etilganda 4,48 l vodorod (n.sh.) ajralgan. Qaysi kislota va qancha miqdorda olingan? Agar spirtning degidratatsiyasidan 2-metilpropen hosil bo'lishi ma'lum bo'lsa, qaysi spirt va qancha miqdor ekanligini hisoblab toping.

YEDISH Reaksiyalar sxemasini yozamiz:



2-metilpropen 2-metil-1-propanol (birlamchi spirt) yoki 2-metil-2-propanol (uchlamchi spirt) ning degidratatsiyasidan hosil bo'ladi. Topshiriq shartidan kelib chiqib, spirtning karbon kislotagacha C-C bog' uzulmasdan oksidlanishi

kerak, buning uchun birlamchi spirt – 2-metil-1-propanol oksidlanishi kerak va bunda 2-metilpropan (izomoy) kislota hosil bo'ladi:

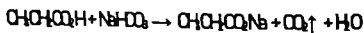


Kislota rux ta'sir reaksiya sxemasidan, 4,48 l vodorod olish uchun  $v(\text{H}) = \sqrt{V_m}$   
 $4,48/22,4 = 0,2 \text{ mol}$  0,4 mol.  $n(\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}) = v \cdot M = 0,4 \cdot 88 = 35,2 \text{ g}$  izomoy kislota zarur bo'ladi. Bu miqdor kislotani olish uchun nazariy jihatidan 0,4 mol spirt kerak. Reaksiya unumi 80 % bo'lgani uchun, zaruriy spirtning miqdorini topamiz:  $v(\text{C}_3\text{H}_7\text{CHOH}) = 0,4/0,8 = 0,5 \text{ mol}$ . 2-metilpropanolning miqdorini topamiz:  $m(\text{C}_3\text{H}_7\text{CHOH}) = v \cdot M = 0,5 \cdot 74 = 37 \text{ g}$

JAVOB 35,2 g 2-metilpropan (izomoy) kislota; 37 g 2-metil-1-propanol.

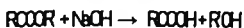
97-Topshiriq 148 g  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$  tarkibli ikki organik birikma bor. Agar ularning biri n.sh. natriy gidrokarbonat bilan reaksiyaga kirishib, 22,4 l  $\text{CO}_2$  ikkinchisi natriy karbonat va kumushning ammiakdagi eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi, qizdirilganda natriy gidroksidi eritmasi bilan spirt va tuz hosil qilsa, organik birikmalarni aniqlang.

YEDSH Ma'lumki, natriy karbonat karbon kislotalar bilan ta'sirlashganda  $\text{CO}_2$  ajraladi.  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$  tarkibli kislota birgina propion  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$  kislota bo'lishi mumkin.



Shartga ko'ra 22,4 l  $\text{CO}_2$  ajralib chiqadi, va bu n.sh. 1 molni tashkil etadi, demak, (reaksiya sxemasidan kelib chiqib) aralashmadagi kislotalarning miqdori ham 1 mol bo'lgan. Dastlabki organik birikmalarning molyar massasi:  $M(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2) = 74 \text{ g/mol}$ , mos ravishda 148 g 2 molga teng, uning 74 g kislotaga, qolgan 74 g

ikkinchi moddaga tegishli. Aralashmada bir moldan bir xil molekulyar massadagi ikki modda bo'lgani uchun, ularning massa ulushi 50 % ga teng. Ikkinchi modda gidrolizlanganda spirt va kislota tuzi hosil qiladi, demak murakkab efir:

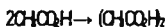


$C_6H_{12}O_4$  tarkibga ikki tuzilishli murakkab efirlar mos keladi: etilformiat  $HC_2H_5CO_2H$  va metilatsetat  $CH_3CO_2CH_3$ . Chumoli kislota efiri kumushning ammiakdagi eritmasi bilan ta'sirlashadi va shuning uchun birinchi efir topshiriq talablariga mos kelmaydi. Mos ravishda, aralashmadagi ikkinchi modda - metilatsetat.

JAVOB 50 % propion kislota  $CH_3CH_2CO_2H$  50 % metilatsetat  $CH_3CO_2CH_3$

9.8-Topshiriq 5,40 g sirka kislota 4,50 l hajmli idishga solindi va 200 °C gacha qizdirildi. Bunda uning bug'lari bosimi 43,7 kPa ni tashkil etishi aniqlandi. Gaz fazadagi sirka kislota dimerining molekular sonini aniqlang.

YECHISH Bug' holatida sirka kislota qisman dimer, qisman alohida molekula holatida bo'ladi:



Sirka kislolaning miqdori:  $v(CH_3CO_2H) = m/M = 5,4/60 = 0,09$  mol.

Dimerlanishga  $x$  mol  $CH_3CO_2H$  kirishga deb hisoblaylik, bundan  $x/2$  mol dimer

$(CH_3CO_2)_2$  hosil bo'lgan va  $(0,09 - x)$  mol  $CH_3CO_2H$  alohida molekulada qolgan.

Gaz fazadagi moddalarning umumiy mollari soni:

$$v = PV/(RT) = 43,7 \cdot 4,50 / (8,31 \cdot 473) = 0,05 = x/2 + (0,09 - x) \text{ bundan } x = 0,08 \text{ mol.}$$

Gaz fazadagi sirka kislota dimerlarning molekular soni:

$$N[(CH_3CO_2)_2] = v \cdot N_A = (0,08/2) \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,408 \cdot 10^{22}$$

JAVOB  $2,408 \cdot 10^{22}$  dimerlar  $(CH_3CO_2)_2$  soni.

9.9-Topshiriq Murakkab efirning vodorodga nisbatan bug'larini zichligi 44 ga teng. Efirning gidrolizlanishidan ikki birikma hosil bo'lib, ularning ikkisi ham teng miqdorlarda yondirilganda bir hil hajmda uglerod dioksidi (bir xil sharoitlarda) hosil bo'ladi. Bu efirning tuzilish formulasini aniqlang.

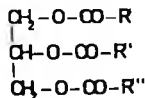
**YECHISH** To'yingan spirt va kislotalardan hosil bo'lgan murakkab efirning umumiy formulasi -  $C_nH_{2n}O_2$  n ko'rsatkichlarini vodorod bo'yicha zichligi orqali aniqlanishi mumkin:

$$M_{C_nH_{2n}O_2} = D_{H_2}^{C_nH_{2n}O_2} \cdot M_{H_2} = 44 \cdot 2 = 88 \frac{g}{mol}$$

$12n + 2n + 16 \cdot 2 = 88 \text{ g/mol}$ , bundan  $n = 4$ , demak, efir tarkibida 4 atom uglerod bor ( $C_4H_{10}O_2$ ). Gidrolizlanishidan hosil bo'lgan spirt va kislota yonganda bir xil hajmdagi uglerod dioksid hosil bo'lgani uchun, spirt va kislota teng miqdor uglerod atomlari ikkitadan - saqlashi kerak. Shunday qilib, aniqlanayotgan murakkab efir sirka kislota va etanoldan hosil bo'lgan va etilatsetat:  $CH_3CO_2CH_2CH_3$ . **JAVOB** etilatsetat,  $CH_3CO_2CH_2CH_3$ .

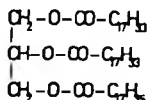
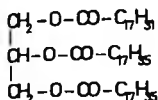
9.10-Topshiriq Molekulasida 57 ta uglerod atomlari saqlagan va 1:2 nisbatlarda yod bilan ta'sirlashadigan, bo'lishi mumkin bo'lgan ikki yog'ning formulasini aniqlang. Yog' tarkibida juft sonli karbon kislota qoldiqlari bor.

**YECHISH** Yog'larning umumiy formulasi:



bunda  $R, R', R''$  - toq uglerod atomlari saqlagan uglevodorod radikallari, (kislota qoldig'i bir uglerod atomi  $-CO-$  guruhi tarkibiga kiradi). Uch uglevodorodlar radikallariga  $57 - 6 = 51$  uglerod atomlari mos keladi. Demak, har bir uglevodorod radikallari 17 ta uglerod atomlari saqlashini taxmin qilish mumkin. Bir molekula

yog 2 molekula yodni birlashtirib olish sharti borligidan kelib chiqib, uchta radikalga ikkita qo'shbo'g'lar yoki bitta uchbo'g' to'g'ri keladi. Agar ikki qo'shbo'g'lar bitta radikalda joylashgan bo'lsa, bunda yog' tarkibida linol kislota ( $R = C_{17}H_{33}$ ) va ikkita stearin kislotalar ( $R = R' = C_{17}H_{35}$ ) bo'ladi. Agar qo'shbo'g'lar ikki turli radikalarda joylashgan bo'lsa, yog' tarkibida ikki olein kislota ( $R = R' = C_{17}H_{33}$ ) va bitta stearin kislota ( $R' = C_{17}H_{35}$ ) qoldiqlari bo'ladi. Yog'ning ikki formulasi:



**JAVOB** Linoldisteriat glitseridi va dioleinsteriat glitseridi.

### 9.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

9.1-MI. Sut (2-gidroksipropan) kislota gomologik qatori umumiy molekulyar formulasini yozing. Gomologik qatordagi 12 vodorod atomlari saqlagan vakilining tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

9.2-MI. Molekuladagi uglerod atomlari soning ortishi bilan karbon kislotalarning kimyoviy xususiyatlari qaysi tartibda o'zgaradi?

9.3-MI. Nima uchun monoxlorsirka kislotalarning kislotaliligi sirka kislotalaridan kuchli? Javobingizni izohlang.

9.4-MI.  $C_6H_{12}O_2$  tarkibli karbon kislotalarning grafik formulalarini yozing.

9.5-MI. Brompentan kislotalarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.

9.6-MI. Dioxlorgeksan kislotalarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.

9.7-MI. a) propion; b) moy; v)  $\alpha$ -metilmoy; g) valerian; d)  $\alpha$ ,  $\beta$ -dimetilvalerian; ye) kapron; j)  $\delta$ -metil- $\gamma$ -etilkapron kislotalarining tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomlang.

9.8-MI. a) dimetilpropan; b) 3-metilbutan; v) 4-metil-2-etilpentan; g) 2, 2, 3-trimetilbutan; d) 3, 5-dimetil-4-etilgeksan kislotalarning tuzilish formulalarini yozing va empirik nomlang.

9.9-MT.  $C_4H_8O_2$  tarkibli kislotalarning barcha izomerlarini yozing va nomlang. Ularning qaysilarida xiral markazlar bor?

9.10-MT. a) akril; b) kroton; v) vinilsirka; g) oksalat; d) malon; ye) qahrabo; j) adipin kislotalarning tuzilish formulalarini yozing. Sistematik nomenklaturada nomlang. Qaysi tuzilishlar uchun *sis-* va *trans-*izomerlar mavjud?

9.11-MT. Nima uchun: a) sirka kislota ( $t_{qay} = 118\text{ }^\circ\text{C}$ ) etil spirtiga nisbatan yuqori haroratlarda qaynaydi ( $t_{qay} = 78\text{ }^\circ\text{C}$ ); b) quyi kislotalar suvda yaxshi eriydi; v) dikarbon oksalat kislolaning suyuqlanish harorati ( $t_{suy.uy} = 189\text{ }^\circ\text{C}$ ), monokarbon sirka kislolanikidan ( $t_{suy.uy} = 16.5\text{ }^\circ\text{S}$ ) ancha yuqori.

9.12-MT. Kislota xususiyatining quyidagi qatorda o'zgarishini izohlang: a)  $HOOC\text{H} > CH_3CO_2\text{H} > CH_3CH_2CO_2\text{H}$  b)  $CH_3CO_2\text{H} < ClCH_2CO_2\text{H} < Cl_3CCO_2\text{H}$  v)  $CH_3CH_2CO_2\text{H} < BrCH_2CO_2\text{H} < ClCH_2BrCO_2\text{H}$  g)  $CH_3CO_2\text{H} < ClCH_2CO_2\text{H} < Cl_2NCH_2CO_2\text{H}$  Qatorlardagi eng kuchli kislota qaysi?

9.13-MT. a) chumoli va sirka; b) sirka va trimetilsirka; v)  $\alpha$ -xlor moy va  $\beta$ -xlor moy; g) propion va akril; d) chumol va oksalat kislotalarning kislotalik xususiyatlarini taqqoslang. Javobingizni asoslang.

9.14-MT. Quyidagi birkmalarning kislotalilik xususiyatlari ortib borish tartibida joylashtiring: a)  $CH_3\text{CH}_2\text{HO}_2\text{H}$   $CH_3CO_2\text{H}$   $H_2SO_4$ ; b)  $CH_3CO_2\text{H}$   $BrCH_2CO_2\text{H}$   $F_3CO_2\text{H}$

9.15-MT. Sirka kislota olish imkoniyatini beradigan kamida uchta sintezning reaksiya sxemasini yozing. Reaksiya sharoitlarini asoslang.

9.16-MT. Qaysi birlamchi spirtlarni oksidlab: a) izovalerian; b) 2,3-dimetilbutan kislota olish mumkin? Reaksiya sxemalarini yozing.

9.17-MT. Natriy butilatning sulfat kislota suvli eritmasi bilan reaksiya sxemasini yozing.

9.18-MT. Propion kislota angidridini gidrolizlash reaksiya sxemasini yozing. Reaksiya sharoitlarini izohlang.

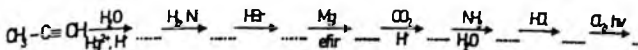
9.19-MT.  $C_4H_8$  tarkibli izomer alkanlarga energetik oksidlovchilarning (masalan, xromli aralashma) ta'siridan qanday birikmalar hosil bo'ladi? Reaksiya sxemalarini yozing.

9.20-MT. Izovalerian kislota: a) birlamchi spirtlarni oksidlab, b) aldegidlarni oksidlab, v) alkilgalojenidlardan, g) murakkab eflarlarni gidrolizlab, d) kislota angidridlarini gidrolizlab, ye) magniyorganik birikmalarda olish usullarini taklif qiling.

921-MN. Organik birikmalarning tuzilish nazariyalaridan kelib chiqib, propen kislotaning kimyoviy xususiyatlarini izohlang. Mos kimyoviy reaksiyalarning sxemalarini yozing.

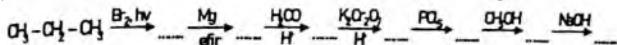
922-MN. Quyida keltirilgan reagentlarning qaysilari o'zaro reaksiyaga kirisha oladi? Reaksiya sxemalarini yozing, sharoitlarni ko'rsating. Reagentlar: metanol, sirka kislotasi, natriy gidroksid, xlorid kislotasi.

923-MN. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring:



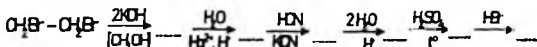
Barcha oraliq mahsulotlarni nomlang.

924-MN. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring:



Barcha oraliq mahsulotlarni nomlang.

925-MN. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring:



Moddalarni tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

926-MN. Propion kislotaning quyidagi reagentlar bilan reaksiyalarini yozing: a) Zn b) NaOH v) NaHCO<sub>3</sub>; g) NaOH d) Ca(OH)<sub>2</sub>; ye) CH<sub>3</sub>MgI. Bu reaksiyalar orqali propion kislotaning qaysi xususiyatlarini belgilash mumkin? Hosil bo'lgan moddalarni nomlang. Bu reaksiyalarning qaysilari organik birikma tarkibidagi karboksil guruhini aniqlash uchun sifat reaksiyasi bo'la oladi?

927-MN. 56,0 l geksani 45 % unum bilan oksidlab, qancha propion kislotasi sintez qilish mumkin.

928-MN. Bir asosli karbon kislotaning tarkibida 26,1% C, 4,35% H, 69,55% O bor. Bu ma'lumotlardan foydalanib, moddaning molekulyar massasini aniqlang. Bu moddaning ikkita gomologini formulasini yozing va nomlang.

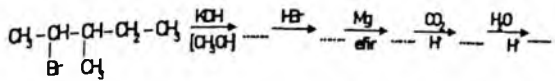
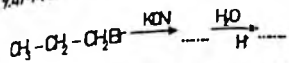
929-MN. 1,0 g chumoli va sirka kislotalardan iborat bo'lgan aralashmani neytrallash uchun 14,3 mol/l konsentratsiyadagi (zichligi 1,43 g/ml) NaOH eritmasining qancha miqdori kerak bo'ladi?

930-MN. Agar 1 mol chumoli kislotaning yonishidan 255 kDj issiqlik ajralishi ma'lum bo'lsa, 92 g yonganida qancha issiqlik ajralishini hisoblang.

- 9.31-MN. a) to'yingan kislota va to'yingan bir atomli spirt; b) to'yinmagan kislota va to'yingan bir atomli spirt; v) to'yingan kislota va ikki atomli spirt (to'liq efir) ta'siridan hosil bo'ladigan efirlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
- 9.32-MN. Malon kislota propandiol efirining ishqoriy muhitda gidrolizlanish reaksiyasini yozing. Bu efiring uchta izomerini formulasini yozing va nomlang.
- 9.33-MN. Qaysi ikkita murakkab efir va kislota  $C_6H_{10}O_2$  tarkib formulasiga mos keladi? Formulasini yozing va nomlang.
- 9.34-MN. Murakkab efir qaytarilganda propanol va izopropanol aralashmasi hosil bo'lgan. Reaksiyaga kirishgan murakkab efiring tuzilishini aniqlang.
- 9.35-MN. Murakkab efiring gidrolizidan 1 mol glitseringa 3 mol sirka kislota hosil bo'lgan. Murakkab efir hisoblanuvchi bu moddaning izomerlariga 4 ta misol yozing va ularni nomlang.
- 9.36-MN. Propion kislota metil efiridan foydalanib moy kislota metil efirini sintez qilish uchun qanday kimyoviy reaksiyalarni amalga oshirish kerak bo'ladi?
- 9.37-MN. Metilformatdan boshqa uglerod saqllovchi moddalardan foydalanmasdan, etilformat hosil qiling.
- 9.38-MN. Etanal va propanaldan foydalanib, olti uglerod saqlagan murakkab efir sintez qiling. Reaksiya sxemalarini yozing.
- 9.39-MN. Etilformiatdan boshqa uglerodsaxlovchi organik birikmalardan foydalanmasdan, uch bosqichda metanol sintez qiling. Reaksiya sxemalarini yozing.
- 9.40-MN. Chumoli kislotalardan etilformiat olishning reaksiya sxemalarini yozing. Foydalanilgan va oraliq mahsulotlari nomlang.
- 9.42-MN. Etilatsetatdan boshqa organik reagentlardan foydalanmasdan uglevodorodlarning mono- va dioxlorli hosilalarini sintez qiling. Reaksiya sxemalarini yozing.
- 9.43-MN.  $C_6H_{10}O_2$  tarkibli ikki moddaning biri natriy karbonatdan uglerod dioksidini siqib chiqara oladi, boshqasi natriy bikarbonat bilan ta'sirlashmaydi, lekin qizdirilganda spirt va tuz hosil bo'ladi. Bu ikki moddaning tuzilishini aniqlang va nomlang.
- 9.44-MN. Laboratoriya sharoitlarida sirka kislota etil efirini olish uchun 9 g spirtga 10 g kislota qo'shiladi. Bu miqdoriy nisbat to'g'ri tanlanganmi?
- 9.45-MN. 5,88 t glitserin ishlab chiqarildi. Agar yog' sof olein kislota va glitserindan olingan bo'lsa, reaksiya unumi nazariyga nisbatan 85 % bo'lganda qancha yog' kerak bo'ladi.

9.46-MT. Grinyar reaksiyasi bo'yicha propion va izomoy kislota hosil qiling.

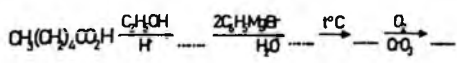
9.47-MT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qanday birikma hosil bo'ladi:



9.48-MT. Propil bromiddan foydalanib, 2 xil usulda moy kislota hosil qiling.

9.49-MT. Etilendan propion kislota olish reaksiya sxemasini yozing.

9.50-MT. Quyidagi o'zgarishlarni to'ldiring.



9.51-MT. Ftal kislotalari sanoatda qanday usullar bilan olinadi? Reaksiya sxemasini yozing.

9.52-MT. Metilakrilketonlarning natriy gipobromid yordamida oksidlanishi orqali quyidagi kislotalarni hosil qiling: a) n-metoksibenzo; b) n-brombenzo; v) m-toluil.

9.53-MT. Naftalin va toluollardan benzo kislota hosil qilishning sanoat usullarini taklif qiling.

9.54-MT. Moy kislota kalsiyli tuzini quruq haydash orqali qanday birikma hosil bo'ladi? Bu sharoitda chumoli va propion kislota kalsiyli tuzidan qanday birikma olinadi?

9.55-MT. Valerian kislotalardan foydalanib: a) dibutilketon; b) oktan va v) butan hosil qiling.

9.56-MT. Sirka kislota yordamida: a) etilasetat; b) asetil xlorid; v) sirka anhidrid; g) asetamid olish reaksiya sxemasini yozing.

9.57-MT. Moy kislotalari: a)  $\text{Cl}_2$  bilan yorug'likda; b)  $\text{LiAlH}_4$  so'ng suv bilan reaksiyalarini yozing.

9.58-MT. Malon efiridan dimetilsirka kislota hosil qiling.

9.59-MT. Adipin kislota sanoatda qaysi usul bilan olinadi va nima uchun ishlatiladi?

9.60-MT. Quyidagi xossalarni takrorlaydigan birikmalarning struktura formulalarini yozing: a) Kumush ko'zgu reaksiyasiga kirishadigan karbon

kislota; b) Eterifikasiya jarayoniga katalizatorsiz kirisha oladigan, v)  $\text{Et}(\text{OH})_2$  bilan qizdirilishidan siklik keton hosil qiladigan dikarbon kislota; g) qizdirilishidan ichki anhidrid hosil qiladigan to'yinmagan dikarbon kislotalar.

## 10-BOB UGLEVODLAR

### 10.1 . Nazariy materiallar

Uglevodlar –  $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$  ( $m, n > 3$ ) umumiy formulaga ega bo'lgan tabiiy birikmalardir. Uglevodlar: monosaxaridlar, disaxaridlar va polisaxaridlarga bo'linadi.

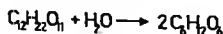
Monosaxaridlar deb, gidrolizlanganda oddiy uglevodlar hosil qilmaydigan uglevodlarga aytiladi. Uglarod atomlari soniga qarab tetrozlar ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ ), pentozlar ( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ ) va geksozlar ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) tabiatda ko'p uchraydi. Muhim vakillari geksozlar - glyukoza va fruktoza [13].

Disaxaridlar molekulasi gidrolizlanganda ikki molekula monosaxaridlar hosil bo'ladi. Polisaxaridlar (kraxmal, sellyuloza) dan esa ko'plab monosaxarid molekulari hosil bo'ladi.

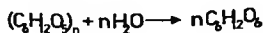
Barcha monosaxarid molekulari, shuningdek ko'plab disaxaridlar chiziqli va siklik shaklda mavjud bo'ladi. Siklik va ochiq zanjir aldegidlar shaklida eritmalarda ma'lum vaqt davomida dinamik muvozanatda (sikil-zanjirli tautomeriya) bo'ladi. Buning isboti sifatida yangi tayyorlangan uglevod eritmasi burish burchagining asta o'zgarishi - mutarotatsiya hodisasi bilan izohlanadi [14-15].

### SINTEZ REAKSIYALARI

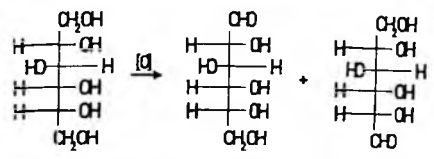
Disaxaridlarning gidrolizi



Polisaxaridlarning gidrolizi



Ko'p atomli spirtlarni oksidlash

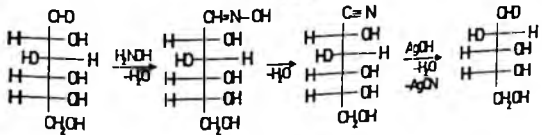
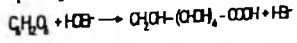
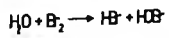
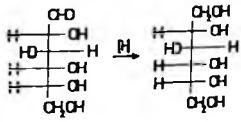


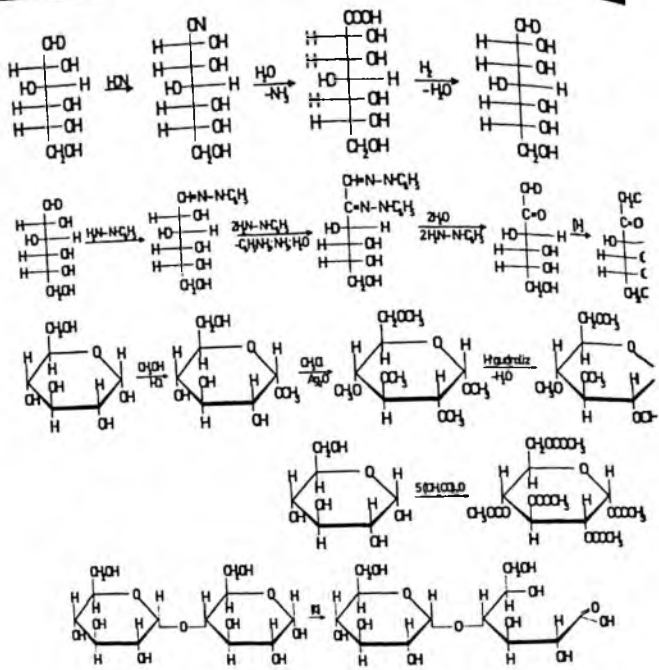
Monosaxaridlar - bifunksional birikmalar, ularning molekulasida tarkibiga bir necha gidroksil va karboksil guruhlar kiradi. Monosaxaridlar ko'p atomli spirtlarning va karbonilli birikmalarning ayrim xususiyatlarini takrorlaydi.

Disaxaridlar suvda yaxshi eriydi, shirin ta'mga ega va kristall holati yaqqol namoyon bo'lgan. Ulardan biri (maltoza, laktoza) metall ionlarini (mis, kumush) qaytaradi va shuning uchun qaytariladigan disaxaridlar deyiladi. Ayrimlari esa (saxaroza, tregaloz) qaytarilmaydi va shuning uchun qaytarilmaydigan disaxaridlar deyiladi.

Yuqori molekulyar polisaxaridlar bir necha o'ndan bir necha ming monoza qoldiqlaridan iborat bo'lib, suvda erimaydi, ta'mi yo'q va yaqqol namoyon bo'lgan kristall holatga ega emas.

### REAKSIYALARI





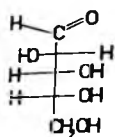
### 10.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

10.1-Topshiriq. L-arabinozaning  $\alpha$ -furanoz va  $\beta$ -piranoz shakllarini yozing. Ularning Fisher proeksiyasi bo'yicha anomerlarini tasvirlang.

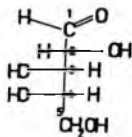
**YECHISH:** Uglevodning furanoz va piranoz shakllari mos ravishda besh va **olti** a'zoli halqalar (4 yoki 5 C atom va bitta O atom). Bu siklik shakllar **aldegid** guruhining beshinchi uglerod ( $\text{C}^5$ ) atomi gidroksili va ba'zan to'rtinchi uglerod ( $\text{C}^4$ ) atomi hisobiga hosil bo'ladi. Halqa hosil bo'lishida gidroksil guruhi vodorodi ( $\text{C}^5$ )

yoki C<sup>4</sup>) aldegid guruhidagi C–O π-bog'ining uzilishi hisobiga yarimatsetal, yoki glyukozid gidroksili (formulada rangkaza olingun) hosil qiladi. C<sup>4</sup> yoki C<sup>4</sup> atomlaridagi gidroksil guruhi kislorodni vodorod ajralishidan so'ng aldegid guruhi C<sup>1</sup> atomi bilan bog'lanadi. C<sup>1</sup>–C<sup>4</sup> atomlarini bog'lovchi (besh a'zoli halqa) yoki C<sup>1</sup>–C<sup>3</sup> atomlarini bog'lovchi (olti a'zoli halqa) kislorodli ko'priklar hosil bo'ladi.

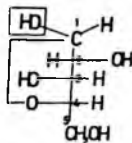
Yarimatsetal shaklida birinchi uglerod atomi asimmetrik holatga o'tadi. Buning natijasida halqa hosil bo'lishida bir aldegidli ochiq zanjirli shakldan (oksoshakl) yarimatsetal gidroksil guruhlarining holati bilan farqlanuvchi ikkita halqali yarimatsetal shakllar hosil bo'ladi.



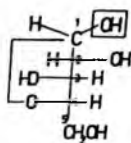
D-arabinoza



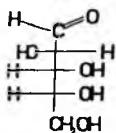
L-arabinoza



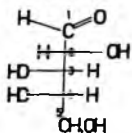
α-L-arabifuranoza



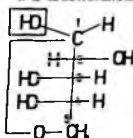
β-L-arabifuranoza



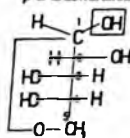
D-arabinoza



L-arabinoza



α-L-arabipiranoza



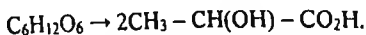
β-L-arabipiranoza

Gidroksil guruhi bilan bir tomonda joylashgan yarimatsetal shakli (D- yoki L- qatorga mansub ekanligini bildiruvchi sis-holat) monoza, α-shakl deyiladi. Konfiguratsiyani belgilovchi gidroksil guruhi bilan qarama-qarshi joylashgan yarimatsetal shakli β-shakl hisoblanadi. α va β-shakllar anomerlar deb ataluvchi diastereomerlar bo'lib, optik antipodlar hisoblanmaydi.

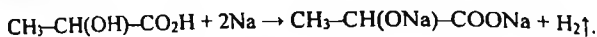
10.2-Topshiriq. Glyukozadan olingan C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> tarkibli modda natriy bilan C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub> birikmani, kalsiy karbonat bilan C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>CaO<sub>6</sub>, sulfat kislota ishtirokida

etanol bilan -  $C_5H_{10}O_3$  hosil qiladi. Bu moddani nomlang va reaksiya sxemalarini yozing.

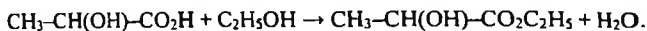
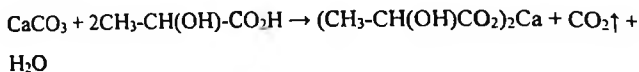
YEChISH: Glyukozaning sutli biyog'ishi natijasida sut (2-gidroksipropan) kislota hosil bo'ladi:



Sut kislolaning natriy bilan reaksiyasida ham gidroksil ham karboksil guruhlarini ishtirok etadi:

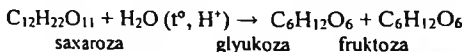


Kalsiy karbonat va etanol bilan sut kislota bilan karbon kislota sifatida ta'sirlashadi:

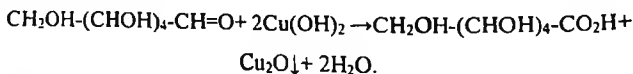


10.3-Topshiriq. Quyidagi ketma-ketliklarni qaysi reaksiyalardan foydalanib amalga oshirish mumkin: saxaroza  $\rightarrow$  glyukoza  $\rightarrow$  glyukon kislota?

YEChISH: Saxaroza kislotali muhitda qizdirilganda gidrolizlanadi:

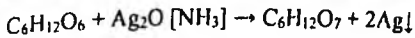


Glyukoza mis (II) gidroksidi bilan glyukon kislota  $C_6H_{12}O_7$  hosil qilib ta'sirlashadi:



10.4-Topshiriq. 18 g glyukozaning kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan ta'sirlashuvidan qancha kumush olish mumkin. Reaksiya unumi 75 % bo'lsa, shuncha miqdor glyukozaning spirtli biyog'ishidan qancha hajm gaz hosil bo'ladi?

YEChISH: Glyukozaning kumushning ammiakdagi eritmasi bilan reaksiya sxemasini yozamiz:



( $C_6H_{12}O_7$  tarkib glyukon kislota emas, uning ammoniyli tuzi hosil bo'ladi, lekin topshiriqdagi shart bo'yicha kumushning miqdori aniqlanishi talab qilingani uchun, sxemada bu kam ahamiyatli):

$$v(C_6H_{12}O_6) = 18 / 180 = 0,1$$

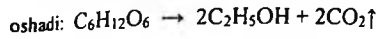
$$v(Ag) = 2 \cdot v(C_6H_{12}O_6) = 2 \cdot$$

mol.

$$0,1 = 0,2 \text{ mol.}$$

$$m(Ag) = v \cdot A = 0,2 \cdot 108 = 21,6 \text{ g.}$$

Glyukozaning spirtli bijg'ish reaksiyasi quyidagi sxema bo'yicha amalga



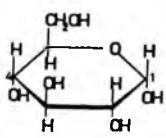
0,1 mol glyukozadan nazariy jihatdan 0,2 mol  $CO_2$ , amalda esa (unumi bilan hisoblanganda)  $- 0,2 \cdot 0,75 = 0,15 \text{ mol.}$

$$CO_2 \text{ gaz hajmi } V = v \cdot V_m = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ l.}$$

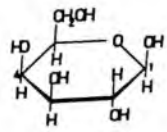
**JAVOB:** 21,6 g kumush; 3,36 l  $CO_2$  gaz hosil bo'ladi.

**10.5-Topshiriq.** Galaktoza - glyukoza izomeri, 4 uglerod atomidagi gidroksil guruhining holati bilan farqlanadi. Ikkita  $\beta$ -D-galaktoza qoldiqlaridan hosil bo'lgan. o'zaro 1,4-glikozid bog'lar orqali bog'langan saxarozaning tuzilish formulasini yozing. Bu disaxarid metil spirti bilan vodorod xloridi muhitida reaksiyaga kirishganda qanday modda hosil bo'ladi. Bu moddalarning qaysilari «kumush ko'zgu» reaksiyasiga kirishadi? Barcha reaksiya sxemalarini yozing.

**YEChish:**  $\beta$ -D-galaktozaning siklik shakli formulasi quyidagicha:

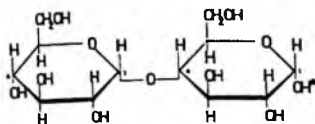


$\beta$ -D-glyukoza

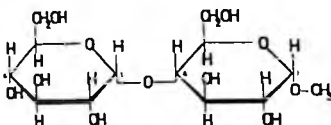


$\beta$ -D-galaktoza

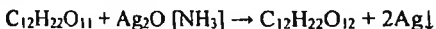
Bu uglevod molekulari I va 4-uglerod atomlari bo'yicha o'zaro bog' hosil qila oladi:



Yulduzcha bilan  $-OCH_3$  guruhiga almashinishi mumkin bo'lgan glyukozid gidroksili belgilangan:



Glyukozid gidroksili mavjudligi sababli  $\beta$ -D-galaktoza disaxaridi suvli eritmalarda glyukoza kabi aldegid guruhli ochiq zanjir shaklga o'tadi, shuning uchun kumush ko'zgu reaksiyasiga kirishadi:



$\beta$ -D-galaktoza disaxaridi monometil efiri glyukozid gidroksiliga ega emas, shuning uchun ochiq zanjir shakli mavjud emas va kumush ko'zgu reaksiyasiga kirishmaydi.

### 10.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

- 10.1-MNT. Tarkibi  $C_m(H_2O)_n$  bo'lgan uglevodlarga misollar yozing. Qaysi uglevod RNK tarkibida bo'ladi? Bu uglevodning ochiq zanjirli va siklik shakli formulasini yozing.
- 10.2-MNT. DNK tarkibida qaysi uglevod bo'ladi? Bu uglevodning ochiq zanjirli va siklik shakli formulasini yozing.
- 10.3-MNT. Kraxmal va glikogen tuzilishida qanday farqlar bor?
- 10.4-MNT. Kraxmal va sellyuloza tuzilishidagi farqlarni tushuntring.
- 10.5-MNT. Saxaroza, sellyuloza va kraxmalning suvga ta'sirini taqqoslang. Reaksiya sxemalarini yozing?
- 10.6-MNT. Quyidagi uglevodlarning furanoz shaklini yozing: a) D-arabinoza; b) L-taloza; v) D-ksituloza; g) L-sorboza.
- 10.7-MNT. Quyidagi uglevodlarning piranoz shakli tuzilishini yozing: a) L-idoza; b) D-guloza; v) D-liksoza.
- 10.8-MNT. Quyidagi uglevodlarning tuzilish formulalarini yozing: a) L-glyukoza (ochiq shakli); b)  $\alpha$ -D-glyukofuranoza; v) L-galaktoza (ochiq shakli); g)  $\beta$ -L-galaktopiranoza; d) D-riboza (ochiq shakli).
- 10.9-MNT. Quyidagi uglevodlarning tuzilish formulalarini yozing: a)  $\alpha$ -D-ribofuranoza; b) L-fruktoza (ochiq shakli); v)  $\beta$ -D-fruktofuranoza; g) L-dezoksiriboza (ochiq shakli).
- 10.10-MNT. Quyidagi uglevodlarning tuzilish formulalarini yozing: a)  $\alpha$ -D-dezoksiribofuranoza; b) L-tagatoza (ochiq shakli a); v)  $\beta$ -D-tagatofuranoza; g)  $\alpha$ -D-mannopiranoza; d)  $\beta$ -D-mannofuranoza.
- 10.11-MNT. Quyidagi manozalarning tuzilish formulalarini yozing: a) ochiq L-shakli; b)  $\alpha$ -L-piranoz shakli; v)  $\beta$ -D-furanoz shakli; g) riboza bilan ixtiyoriy disaxarid shakli.
- 10.12-MNT. Sorboza uchun quyidagi formulalarni yozing: a) ochiq L-shakli; b)  $\beta$ -D-piranoz shakli; v)  $\alpha$ -L-furanoz shakli; g) galaktaza bilan ixtiyoriy disaxarid shakli.
- 10.13-MNT. Epimer va anomerlarni tushuntiring. Epimerlar fizik va kimyoviy farq qiladimi? Mannozaning epimeri va  $\beta$ -D-fruktopiranoza anomerining tuzilish formulasini yozing.
- 10.14-MNT. Laktozaning formulasini yozing. Laktoza hosil bo'lishida ishtirok etadigan qoldiqlardan yana qanday disaxarid hosil qilish mumkin? Monosaxaridlarning biri uchun L-shakli tuzilish formulasini yozing.

10.15-MNT. Ixtiyoriy saxarozaning tuzilish formulasini yozing. Saxaroza qaysi monosaxaridlardan hosil bo'ldi? Ularning biri uchun siklik shaklini, ikkinchisi ochik shakli tuzilish formulasini, har ikkalasi uchun L-shakli tuzilishini yozing.

10.16-MNT. Quyidagi disaxaridlarning tuzilish formulalarini yozing:

- a) D-mannoza [piranoza]  $\alpha$ -(1  $\rightarrow$  3) D-sorboza [furanoza];
- b) D-guloza [piranoza]  $\alpha$ -(1  $\rightarrow$  4) D-tagatoza [furanoza];
- v) D-fruktoza [furanoza]  $\beta$ -(2  $\rightarrow$  6) D-guloza [piranoza];
- g) D-riboza [furanoza]  $\alpha$ -(1  $\rightarrow$  4) D-alloza [piranoza];

10.17-MNT.  $\alpha$ -D-galaktopiranozaning erishi misolida mutoratatsiya hodisasini tushuntiring.

10.18-MNT. Glyukozani fruktozadan farqlash uchun qanday reagentlar zarur bo'ladi?

10.19-MNT. D-glyukozaning natriy borgidridi bilan qaytarilishidan olti atomli spirt D-glyutsit (sorbit) hosil bo'ladi. D-fruktoz qaytarilganda nechta mahsulotlar hosil bo'ladi? Nima uchun? Reaksiya sxemalarini yozing.

10.20-MNT. Optik faol aldoogeksoza konsentriangan azot kislotasi bilan oksidlanib, optik faol bo'lmagan dikarbon kislotasi hosil bo'ladi. Bu qaysi aldogeksoza? Reaksiya sxemalarini yozing.

10.21-MNT. Fruktozada aldegid guruh yo'q, lekin «kumush ko'zgu» reaksiyasiga kirishadi. Bu reaksiya ishqoriy muhitda amalga oshuvchi qanday qayta guruhlanish reaksiyasi hisobiga amalga oshadi?

10.22-MNT. Kraxmalning gidrolizlanish oxirigi mahsuloti qaysi? Bu tajribalarni qanday isbotlash mumkin?

10.23-MNT. Saxarozani gidrolizlang. Olingan mahsulotlarning kimyoviy xususiyatlarini belgilovchi bittadan reaksiyalarini yozing. Saxaroza qanday disaxarid – qaytariluvchi yoki qaytarilmas?

10.24-MNT. O<sup>+</sup>simliklarda glyukoza sintezi amalga oshuvchi reaksiya sxemalarini yozing.

10.25-MNT. Glyukozaning oksidlanish qaytarilish reaksiyalarini xarakterlovchi reaksiya sxemalarini yozing.

10.26-MNT. Glyukozaning gazlar ajralmaydigan bijg'ish reaksiyalarini yozing.

10.27-MNT. Glyukozaning ikki xil bijg'ish reaksiyasini yozing, bunda gazsimon moddalar hosil bo'lsin.

10.28-MNT. Glyukozaning ikki xil bijg'ish reaksiyasini yozing, bunda organik kislotalar hosil bo'lsin.

10.29-MNT. a) kalsiy saxarat; b) kalsiy saxaratning uglerod dioksidi bilan reaksiya sxemalarini yozing.

10.30-MNT. Glyukozaning spirtli bijg'ishidan 0,23 kg etanol olingan. N.sh. hosil bo'ladigan karbonat angidridning hajmini aniqlang?

10.31-MNT. 45 kg glyukozaning sut kislotali bijg'ishidan 40 kg sut kislota olingan bo'lsa, reaksiya unumini hisoblang.

10.32-MNT. Glyukozaning spirtli bijg'ishidan 0,23 kg etanol olingan. N.sh. hosil bo'ladigan karbonat angidridning hajmini aniqlang.

10.33-MNT. Gidrolizlanish mahsuloti bijg'ishidan 0,045 kg sut kislotasi hosil qiladigan saxarozaning miqdorini hisoblang.

10.34-MNT. Olingan spirtning konsentrlangan sulfat kislota bilan qizdirilishdan 10 ml dietil efiri (zichligi  $0,925 \text{ g/sm}^3$ ) 50 % unum bilan hosil bo'lishi aniq bo'lsa, dastlabki spirt qancha miqdor glyukozadan sintez qilinganligini aniqlang.

10.35-MNT. Fermentativ sut kislotali bijg'ishi natijasida 30 g glyukozadan A modda hosil bo'lgan. A modda natriy karbonat bilan ta'sirlashganda 336 l gaz ajraladi. A moddaning tuzilishini va nazariyga nisbatan hosil bo'lish unumini aniqlang.

10.36-MNT. Glyukozadan foydalanib fruktozani hosil qiling.

10.37-MNT. Fruktozadan qanday qilib glyukoza olish mumkin?

10.38-MNT. Glyukozid gidroksili nima? Uni qolgan gidroksillardan qanday ajratish mumkin?

10.39-MNT. Agar reaksiya unumi 60 % bo'lsa, 120 gr glyukozadan necha gramm etil spirti hosil bo'ladi?

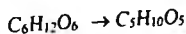
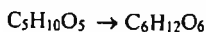
10.40-MNT. Glyukozaning fenilgidrazoni va ozazonini hosil qiling.

10.41-MNT. Fruktozani sirka angidrid bilan reaksiyasini yozing.

10.42-MNT. Kraxmaldan etil spirti olish sxemasini yozing.

10.43-MNT. Glyukoza va fruktozadan 1 mol suv tortib olinganda qanday modda hosil bo'ladi?

10.44-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring.



10.45-MNT. Quyidagi disaxaridlardan qaysi biri qaytarilmaydigan disaxarid hisoblanadi: maltoza, tregaloza.

10.46-MNT. Shakarning inversiyasi nima?

10.47-MNT. Qanday qilib kraxmaldan glyukoza olish mumkin?

10.48-MNT. Quyidagilardan qaysi biri tola olishda ishlatiladi: selluloza nitriti, selluloza asetati, karboksimetilsellyuloza.

10.49-MNT. Glikol kislotani: a)  $\text{PCl}_5$ ; b)  $\text{HBr}$ ; v)  $\text{HJ}$  bilan reaksiyalarini yozing.

10.50-MNT. Oksimoy kislota misolida  $\alpha$ -,  $\beta$ - va  $\gamma$ -oksisiklotalarning qizdirilishi natijasida boradigan kimyoviy o'zgarishlarni xarakterlang. Hosil bo'lgan mahsulotlarni nomlang.

10.51-MNT. a) Sut kislota; b)  $\alpha$ -oksimoy kislotalarning suyultirilgan kislotalar ishtirokida qizdirilishidan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

10.52-MNT.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  suvli eritmasi bilan  $\text{CO}_2$  hosil qilib ta'sirlashadigan, qizdirilishidan esa  $\text{HCl}$  ajralib chiqadigan  $\text{C}_4\text{H}_7\text{ClO}$  tarkibli birikmaning struktura formulasini yozing.

10.53-MNT.  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$  tarkibli birikma qizdirilishidan  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$  hosil qiladi.  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$  ning oksidlanishidan esa propion va shavel kislota aralashmasi hosil bo'ladi. Boshlang'ich birikmaning struktura formulasini aniqlang.

10.54-MNT. Bromli suv va natriy bikarbonat eritmasi bilan ta'sirlashmaydigan, o'yuvchi natriyning spirtidagi eritmasi bilan qizdirilishidan  $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_3\text{Na}$  tarkibli tuz hosil qiladigan birikmaning  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$  strukturasini aniqlang.

10.55-MNT.  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$  tarkibli birikma vodorod xlorid bilan oson tuz hosil qiladi, lekin natriy bikarbonat va azot kislotasi bilan reaksiyaga kirishmaydi. Ishqorning suvli eritmasi bilan qizdirilishidan  $\text{C}_4\text{H}_8\text{NO}_2\text{Na}$  tarkibli tuz hosil qiladi. Birikmaning struktura formulasini aniqlang.

10.56-MNT. Harorat ta'siriga chidamli, oksim hosil qiladigan, kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan ta'sirlashmaydigan, qaytarilishidan n-valerian kislota hosil qiladigan  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$  tarkibli birikmaning struktura formulasini aniqlang.

10.57-MNT.  $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_3$  tarkibli  $\beta$ -ketoefimning strukturasini aniqlang, agar suyultirilgan kislota ishtirokida qizdirilishidan dietilketon hosil qilsa, bu efimni murakkab efir kondensatlanishi orqali hosil qiling.

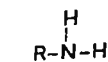
10.58-MNT.  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$  tarkibli birikma soda eritmasi bilan ta'sirlashmaydi va temir-(III)-xlorid bilan reaksiyaga kirishmaydi. Konsentrlangan ishqor bilan qizdirilishidan hosil bo'ladigan mahsulotlarning biri izomoy kislota hisoblanadi. Birikmaning struktura formulasini aniqlang.

## 11-BOB AMINLAR

### 11.1. Nazariy materiallar

Aminobirikmalarni ammiak molekulasidagi vodorod atomlarini uglevodorod radikaliga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar deb qarash mumkin.

Ammiakdagi bitta vodorod radikalga almasha birlamchi, ikkita vodorod almasha ikkilamchi va uchta vodorod almasha uchlamchi amin hosil bo'ladi: [16]



birlamchi amin



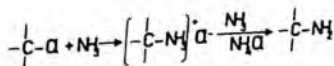
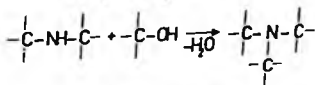
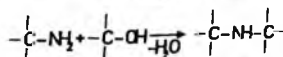
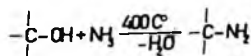
ikkilamchi amin

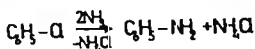
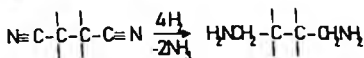
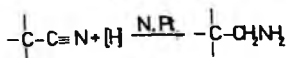
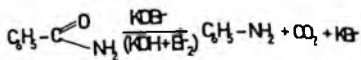
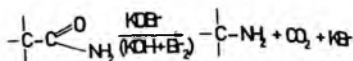
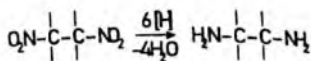
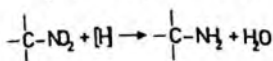
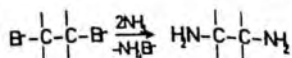


uchlamchi amin

Aminobirikmalarni empirik nomenklatura bo'yicha nomlashda aminoguruh bilan bog'langan radikal nomi oxiriga «amin» so'zi qo'shib o'qiladi. Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda esa, aminobirikma molekulasidagi uglerod atomining soniga qarab, unga mos keladigan to'yingan uglevodorod nomi oldiga «amino» so'zi qo'shib, aminoguruhning va radikalarning holati raqamlar bilan ko'rsatiladi.

### SINTEZ USULLARI

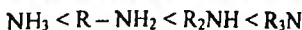




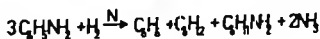
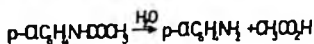
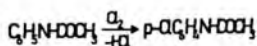
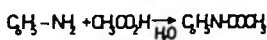
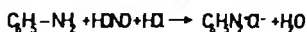
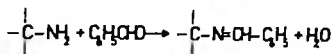
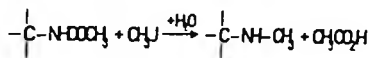
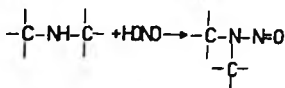
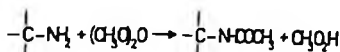
Aminlarning dastlabki vakillari - metilamin, dimetilamin, trimetilamin - oddiy sharoitda gaz. Suvda yaxshi eriydi, ammiak hidiga ega. Qolgan aminlar ammiak hidiga ega bo'lgan suyuqliklardir. Yuqori aminlar yoqimsiz hidga ega bo'lgan suyuq yoki qattiq moddalardir. Teng uglerod atomi saqlagan ikkilamchi aminlar, birlamchi aminlarga qaraganda past haroratda qaynaydi. Masalan: dietilamin 56 °C, n-butilamin 75 °C da qaynaydi. Oddiy aminlar ammiakdan farq qilib havoda yonadi [17].

Aminlardagi azot atomi umumlashmagan elektron jufti yangi bog' hosil qilishi mumkin. Shuning uchun aminlar ammiak kabi asos xususiyatlariga ega. Bun aminlarning kislotalar va yoki alkilgalojenidlar bilan tuz hosil qilish reaksiyalarida kuzatish mumkin. Bu tuzlar kuchli asoslar ta'sirida yana aminlarga parchalanadi.

Aminlarning asoslik xossasi quyidagi tartibda ortadi:



### REAKSIYALARI



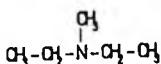
### 11.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

**11.1-Topshiriq.**  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  tarkibli barcha uchlamchi aminlarni tuzilish formulalarini yozing va ratsional nomenklaturada nomlang.

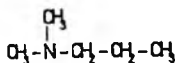
**YECHISH:** Uchlamchi aminlarning umumiy formulasi:



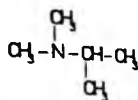
bunda R, R', R'' – to'yingan uglevodorod radikali. Beshta uglerod atomlarini uchta radikalga ikki usul bilan taqsimlash mumkin: 1) bitta CH<sub>3</sub> radikali va ikkita C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> radikallari; 2) ikkita CH<sub>3</sub> radikallari va bitta C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> radikali (bunga ikki izomer mos keladi, chunki C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> – radikalning ikki CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> (propil) va –CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (izopropil) izomeri bor). Shunday qilib, C<sub>5</sub>H<sub>13</sub>N tarkib aminning uchta uchlamchi izomeri bor:



metildietilamin



dimetilpropilamin



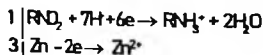
dimetilizopropilamin

Aminlarning ratsional nomlari uchta radikal nomiga «amin» so'zi qo'shib hosil qilinadi.

**JAVOB:** 3 izomer.

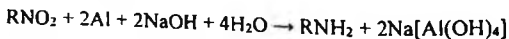
11.2-Topshiriq. Nitrobirikmalarni aminlargacha: a) kislota muhitida; b) asos muhitida; v) gaz fazada qaytarish reaksiya sxemalarini yozing.

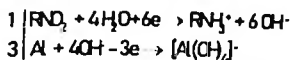
**YECHISH:** a) nitrobirikmalarni eritmalarda kuchli qaytaruvchi bo'lgani uchun vodorodni ajralib chiqish vaqtida ta'sir ettirib oson qaytarish mumkin. Kislota muhitida buning uchun rux yoki temirdan foydalaniladi:



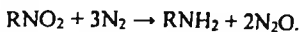
Hosil bo'luvchi amin ortiqcha miqdori xlorid kislota bilan ta'sirlashib, RNH<sub>3</sub><sup>+</sup> S 1 tipidagi ammoniyli tuz hosil qiladi.

b) asos muhitida vodorodning ajralib chiqishini amalga oshirish uchun alyuminiydan foydalanish tavsiya etiladi:





v) gaz faza nitrobirikmalar vodorod molekulasini bilan nikel yoki mis katalizatorligida  $250 \div 350 \text{ }^\circ\text{C}$  qaytariladi:



**11.3-Topshiriq.** Metilamin va butan aralashmasi xlorid kislota bilan to'ldirilgan sig'im orqali o'tkazilganda, massasi 7,75 g oshdi. Dastlabki aralashma tarkibidagi butanning massa ulushi 25 %. Dastlabki gazlar aralashmasining n.sh. hajmini aniqlang.

**YECHISH:** Metilamin xlorid kislota bilan quyidagi reaksiya bo'yicha ta'sirlashadi:  $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow [\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$ . 7,75 g - bu yutilgan metilamin miqdori.

$$v(\text{CH}_3\text{NH}_2) = m / M = 7,75 / 31 = 0,25 \text{ (mol)},$$

$$V(\text{CH}_3\text{NH}_2) = v \cdot V_m = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ (l)}.$$

Reaksiya bo'yicha aralashmadagi butan miqdori metilaminga nisbatan uch marta (mos ravishda 25% va 75%) kam:  $m(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 7,75 / 3 = 2,58 \text{ (g)}$ ,

$$v(\text{C}_4\text{H}_{10}) = m / M = 2,58 / 58 = 0,0445 \text{ (mol)},$$

$$V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = v \cdot V_m = 0,0445 \cdot 22,4 = 1,0 \text{ (l)}.$$

Aralashmaning umumiy hajmi  $V = 5,6 + 1,0 = 6,6 \text{ (l)}$  ga teng.

**JAVOB:** 6,6 l.

### 11.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

**11.1-MNT.** Aminlar olishning sanoat usullarini reaksiya sxemalarini yozing.

**11.2-MNT.** Trimetilammoniy xloridning KOH eritmasi bilan reaksiya sxemasini yozing.

**11.3-MNT.** Suvli eritmada temir (III) sulfat va metildietilamin ta'sirlashuv reaksiyasini ion shaklida yozing.

11.4-MNT. Tarkibi bir xil, tuzilishi bilan farq qiladigan, uchta bir xil radikallar saqlagan uchta uchlamchi aminning tuzilish formulasini yozing va nomlang.

11.5-MNT.  $C_6H_{15}N$  tarkibli tarmoqlangan uglerod zanjirli birlamchi bo'lmagan radikalli 7 ta aminning tuzilish formulasini yozing va nomlang.

11.6-MNT. 9 uglerod atom bo'lgan, barcha radikallar bir xil tuzilishli uchlamchi aminning tuzilish formulasini yozing va nomlang.

11.7-MNT. Vodород atomlari 15 ta uglerod radikallari bir xil bo'lgan ikkita aminning tuzilish formulasini yozing va ularni ratsional va sistematik nomenklaturalarda nomlang.

11.8-MNT. Molekulasidagi azot atomi faqat uglerodlar bilan bog'langan, radikallari tarmoqlanmagan geksilaminning izomerlarini yozing va nomlang.

11.9-MNT. Molekulasidagi kamida ikki radikal bir xil tuzilishga ega bo'lgan geksilamin izomerlarini yozing va nomlang.

11.10-MNT. Metan asosida tarkibida S, N, Cl, N elementlari bo'lgan moddani sintez qiling.

11.11-MNT. Uchta payvandlangan ampulalarda metilamin, azot (II) oksidi va ammiak bor. Qaysi ampulada qaysi modda borligini qanday aniqlash mumkin?

11.12-MNT. Nima uchun metilamin ammiakdan kuchli asos xususiyatiga ega ekanligini tushuntiring.

11.13-MNT. 984 ml ( $23\text{ }^\circ\text{C}$ , 100 kPa) hajmdagi dimetilamin 14,6 g 15,0 % xlorid kislotadan o'tkazildi. Hosil bo'lgan eritmadagi moddalarning massa ulushlarini hisoblang.

11.14-MNT. Alyuminiy ionlarini to'liq cho'ktirish uchun qancha atmosfera bosimi va  $25\text{ }^\circ\text{C}$  20,0 g 17,1 % alyuminiy sulfat eritmasidan qancha trimetilaminni o'tkazish kerak bo'ladi?

11.15-MNT. Dimetilaminning metilpropan bilan aralashmasidagi ulushi 50,0 % - Suyultirilgan sulfat kislotadan o'tkazilganda aralashmaning hajmi qanchaga kamaydi?

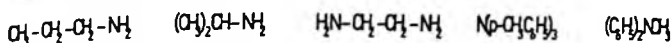
11.16-MNT. Etan va dimetilamin aralashmasi sulfat kislota eritmasidan o'tkazilganda gazning hajmi uch marta kamayadi. Dastlabki aralashmadagi gazlarning ulushini hisoblang.

11.17-MNT. Sulfat kislota eritmasidan ammiak, metilamin va etan o'tkazilganda gaz hajmi 4 marta kamayadi. Ushbu aralashma yondirilganda karbonat anigidridning miqdori azotning ulushiga nisbatan 2 marta ko'p. Dastlabki aralashmadagi uglevodородning massa ulushini hisoblab toping.

11.18-MNT. Trimetilamin va propan aralashmasi suyultirilgan azot kislotasi solingan sig'imdan o'tkazilganda, uning miqdori 3,54 g oshgan. Dastlabki aralashma tarkibidagi azotning ulushi 10,0 %. Yutilmagan gazning hajmini hisoblang.

11.19-MNT. Yonganda hosil bo'ladigan karbonat anhidridning ulushi azotga nisbatan 2 marta ko'p hosil bo'luvchi 18 g diaminga 136,9 g 12,0 %-li vodorod xlorid eritmasi ta'sir ettirildi. Eritmadagi moddalarning massa ulushini hisoblang.

11.20-MNT. Quyidagi aminlarni nomlang:



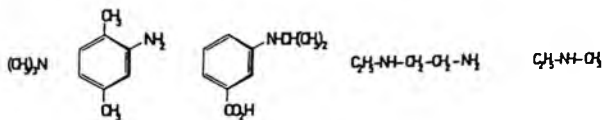
Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarni ko'rsating.

11.21-MNT. a) Ikkilamchi-butilamin; b) di-uchlamchi-butilamin; v) metiletilizopropilamin; g) 1,3-pentandiamin; d) dimetilbutilaminlarning struktura formulalarini yozing.

11.22-MNT.  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  tarkibli birikmalarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.

11.23-MNT.  $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$  tarkibli aromatik aminlarning izomerlarini yozing va nomlang.

11.24-MNT. Quyidagi aminlarni nomlang:



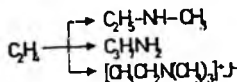
11.25-MNT. a) n-toluidin; b) nitroanilin; v) o-fenilendiamin; g) o-anizidin; d) n-fenetidin; e) simm-tribromanilin; j) N-benzil-N-etilanilin; z) benzidinlarning struktura formulalarini yozing.

11.26-MNT. Etil yodidni ammiak bilan ta'sirlashuvidan qanday birikmalar hosil bo'ladi? N-alkillash reaksiya mexanizmini tahlil qiling.

11.27-MNT. a) Trimetilammoniy xlorid; b) metilpropil ammoniy yodidlardan erkin aminlarni qaysi reagentlar yordamida ajratib olish mumkin. Reaksiya sxemasini yozing.

11.28-MNT. Etil spirtini ammiak bilan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ishtirokida qizdirishdan qanday birikma hosil bo'ladi? Reaksiya sxemasini yozing.

- 11.29-MNT. Propilen va noorganik reagentlardan izopropil ammoniy xlorid oling.  
 11.30-MNT. Etilen asosidagi quyidagi o'tish yo'llarini taklif qiling:



- 11.31-MNT. Propilyodiddan qo'shimcha mahsulotlarsiz propilamin hosil qiling.  
 11.32-MNT. Propion aldegidan ammiakni alkilash orqali propilamin hosil qiling. Bu usul bilan metilpropilamin olish uchun qanday birikmalardan foydalanish kerak?  
 11.33-MNT. 1-nitropropan va 2-nitrobutanni qaytarib, qaysi aminlarni hosil qilish mumkin? Reaksiya sharoitlarini ko'rsating.  
 11.34-MNT. Quyidagi birikmalarni qaytarib qanday aminlarni hosil qilish mumkin? a) asetaldegidoksimi, b) propion kislota nitrili, v) metilkarbilamin; g) 2-nitro-2-metilpropan; d) adipin kislota dinitrili. Reaksiya sxemalarini yozing.  
 11.35-MNT.  $\text{LiAlH}_4$  yordamida: a) moy kislota amidi; b) propion kislota nitrilining qaytarilishidan qanday birikma hosil bo'ladi?  
 11.36-MNT. Gofman qayta guruhlanishi yordamida propion kislota amididan etil amin hosil qiling.  
 11.37-MNT. Quyidagi usullar bilan uchlamchi-butilamin hosil qiling: a) ammiakni alkilash; b) kislota amididan Gofman qayta guruhlanishi orqali. Qaysi usul qulay hisoblanadi? Nima uchun?  
 11.38-MNT. a) Ammiakni alkilab; b) ftalimid usuli bilan; v) Gofman qayta guruhlanishi orqali butilamin hosil qiling.  
 11.39-MNT. Adipin kislotadan geksametilendiamin hosil qiling.  
 11.40-MNT. Anilinni sanoatda olish usullarining reaksiya sxemalarini yozing.  
 11.41-MNT. Aromatik aminlar olish uchun aromatik uglevodorodlarning qanday hosilalaridan foydalaniladi? n- Toluidin olish sxemasini taklif qiling.  
 11.42-MNT. a) n- Nitrotoluolni  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ishtirokida qo'rg'oshin (II) xlorid bilan; b) 2,4-dinitrobenzolni Ni katalizatorligida vodorod bilan; v) n- nitroanilinni Reney nikeli ishtirokida gidrazin bilan; g) m-nitrobenzolni suv muhitida natriy sulfid bilan reaksiyasini yozing.

- 11.43-MNT. m - Nitrobenzolsulfokislolani ishqoriy muhitda qaytarib qanday birikmalar hosil qilish mumkin? O'zgarishlar sxemasini yozing.
- 11.44-MNT. Benzoldan 2,4-diaminotoluol sintez qilish sxemasini taklif qiling.
- 11.45-MNT. Benzolsulfokisloladan m-aminofenol hosil qiling.
- 11.46-MNT. m-Dixlorbenzoldan 2,4,5-triaminonitrobenzolni qanday olish mumkin?
- 11.47-MNT. o-Toluidin asosida: a) N,N-dietil-o-toluidin; b) N-benzil-o-toluidin; v) N,N-difenil-o-toluidin sintez qilish reaksiya sxemalarini yozing.
- 11.48-MNT. a) Fenilnitrometandan; b) benzil xloriddan; v) benzonitrildan; g) benzaldegiddan qanday sharoitlar va qaysi reagentlardan foydalanib benzilamin hosil qilish mumkin?
- 11.49-MNT. Etilamindan dietilamin, trietilamin hosil qiling. Galogenli hosilalar yordamida N-alkillash reaksiya mexanizmini yozing. Boshlang'ich amin va reaksiya mahsulotlarini ajratish uchun qaysi kimyoviy jarayonlardan foydalanish mumkin?
- 11.50-MNT. Propil bromiddan tetrapropilammoniy yodid hosil qiling.
- 11.51-MNT. a) Tetraetilammoniy bromid; b) dimetiloksoniy xlorid; v) trietilsulfon yodid olish reaksiya sxemalarini yozing.
- 11.52-MNT. Tetrametilammoniy gidroksidning qizdirilishidan hosil bo'ladigan birikmaning struktura formulasini yozing.
- 11.53-MNT. a) Tetrametiletetilammoniy gidroksid; b) dimetiletetilpropil-ammoniy qizdirilishi natijasida qanday birikma hosil bo'ladi? Gofman qoidasini ta'riflang.
- 11.54-MNT. Propilaminni asetillashni qanday amalga oshirish mumkin? Reaksiya sxemasini yozing. Boshlang'ich va oxirgi mahsulotni asoslik xossasini taqqoslang.
- 11.55-MNT. Propilamin, metiletetilamin va trimetilaminlarga azot kislotasi ta'sir ettiring. Bu reaksiyalarning qanday ahamiyati bor?
- 11.56-MNT. Trietilaminni vodorod peroksid bilan reaksiyasini yozing. Hosil bo'lgan mahsulotdagi bog' xarakteri va uning fazoviy tuzilishini tushuntiring.
- 11.57-MNT. Propilaminni HCl,  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{J}$ ,  $\text{HNO}_2$  bilan reaksiyalarini yozing.

11.58-MNT. a) Etilamin; b) metilpropilamin; v) trietilaminlarning qaysilari; a)  $\text{HCl}$ ; b)  $\text{CH}_3\text{J}$ ; v)  $\text{CH}_3\text{COCl}$ ; g)  $\text{HNO}_2$  lar bilan reaksiyaga kirishadi. Reaksiya sxemasini yozing.

11.59-MNT. a) Asillash reaksiyasiga kirishmaydigan  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  tarkibli aminning b) Hofmann qayta guruhlanishi orqali izobutilamin hosil qiladigan amidning struktura formulalarini yozing.

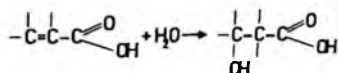
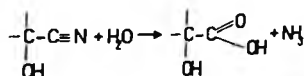
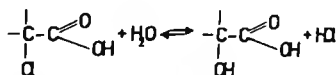
11.60-MNT. a) *n*-Anizidinni *N*-asillash, *N*-alkillash va *N*-arillash reaksiyalariga misollar yozing. Hosil bo'lgan mahsulotlar qanday birikmalar sinfiga mansub hisoblanadi?

## 12-BOB ARALASH FUNKSIYALI BIRIKMALAR. AMINOKISLOTALAR, PEPTIDLAR VA OQSILLAR

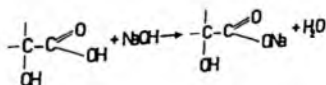
### 12.1. Nazariy materiallar

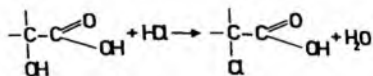
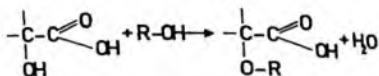
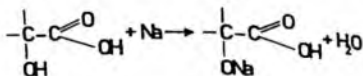
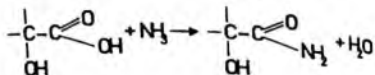
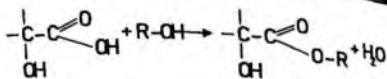
Aralash funktsiyali birikmalarning tuzilishida bir vaqtning o'zida 2 va undan ortiq funksional guruh ishtirok etadi. Ularga oksikislotalar, oksialdegid va oksiketonlar, aminokislotalar va boshqalar misol bo'ladi.

Oksikislotalarning tuzilishida gidroksil va karboksil guruhlari bo'ladi. Karboksil guruhi oksikislotalarning asosligi (negizligi)ni, gidroksil va karboksil guruhi yig'indisi esa uning atomlilikini belgilaydi [18].

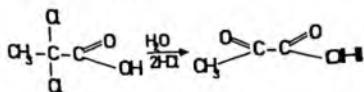
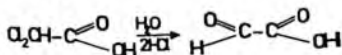
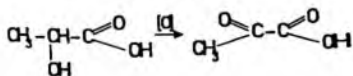
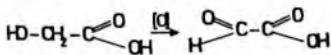


Oksikislotalar suyuq yoki qattiq moddalar bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Oksikislotalarning kislotalik xususiyatlari tegishli kislotalarnikiga qaraganda kuchli ifodalangan. Masalan, glikol kislotalarning kislotalik konstantasi sirka kislotalarnikiga qaraganda 6,5 marta katta.



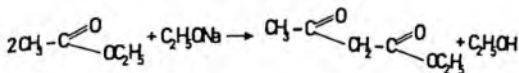


Tuzilishida bir vaqtning o'zida karbonil va karboksil guruhlarini istirok etadigan birikmalar aldegido- yoki ketonokislotalar deyiladi. Karboksil va karbonil guruhlarini o'zaro joylashuviga qarab ular  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - va h.k. aldegido- va ketonokislotalarga bo'linadilar. Ular empirik va sistematik nomenklaturalar bo'yicha nomlanadi.

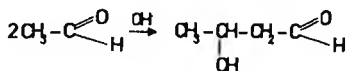
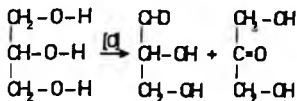


Glioksil kislota aldegidlar va kislotalar uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirisha

oladi.

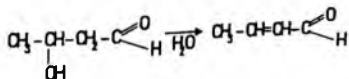
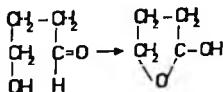
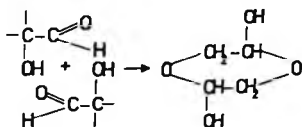


Tuzilishida bir vaqtning o'zida gidroksil va karbonil guruhleri bo'lgan birikmalar oksialdegidlar va oksiketonlar deyiladi



Oksialdegid va oksiketonlar aldegid, keton va spirtlarning xossalarini namoyon qilish bilan birgalikda, ular uchun bir qator o'ziga xos xususiyatlar ham mavjud:

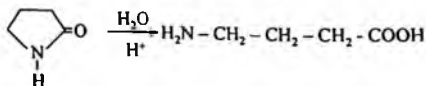
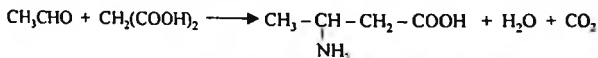
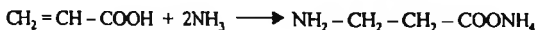
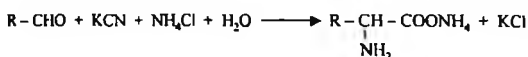
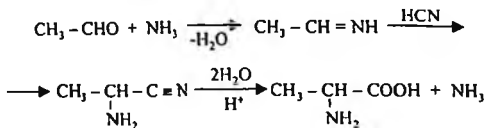
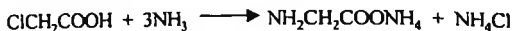
Oksialdegid va oksiketonlarning qizdirilishi:



Karboksil va aminoguruh saqlovchi organik birikmalarga aminokislotalar deyiladi. Oqsillar aminokislotalar qoldig'idan tashkil topganligi sababli, aminokislotalar juda katta ahamiyatga ega [19].

Aminokislotalarning gomologik qatori aminosirka kislotadan boshlanadi. Aminochumoli kislota mavjud emas. Aminokislotalar nomlashda empirik va sistematik nomenklaturadan foydalaniladi.

Empirik nomenklatura bo'yicha aminokislotalar nomi tegishli kislota nomi oldiga «amino» so'zi qo'shib hosil qilinadi. Karboksil va aminoguruhning holati  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - kabi harflar bilan ifodalaniladi. Sistematik nomenklaturada esa aminoguruhning holati raqam orqali ko'rsatiladi va aminokislotalarning nomi tegishli to'yingan uglevodorod nomidan hosil qilinadi.



Aminokislotalar yuqori haroratda suyuqlanadi, suvda yaxshi eriydi, rangsiz kristall moddalar.

Bir asosli aminokislotalarning suvdagi eritmaları neytral xarakterga ega. Aminokislotalar ichki tuz (bipolyar ion)  $\text{N}^+\text{H}_3 - \text{CH}_2\text{COO}^-$  ko'rinishida mavjud

bo'ladi. Ularning bunday tuzilishga ega bo'lishligi fizikaviy tekshirish usullari yordamida aniqlangan [20-21].

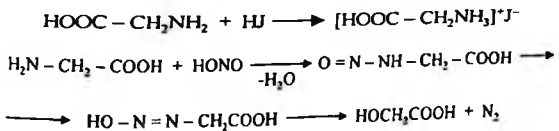
Bipolyar ion kislotali muhitda kation, ishqoriy muhitda esa anion sifatida mavjud bo'ladi. Aminokislota eritmalari izoelektrik nuqtada elektr tokini o'tkazmaydi.

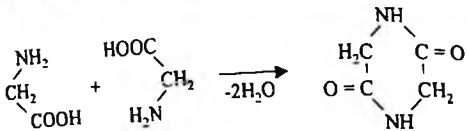
Aminokislotalar - amfoter birikmalar, kislota va asoslar bilan ta'sirlashadi: kislota va aminlar uchun xos reaksiyalarga kirishadi. Shu bilan birga kuchsiz kislota yoki asoslar hisoblanadi. Amino va karboksil guruhlarining ichkimolekulyar ta'siri tufayli aminokislotalar turli tuzilishlardagi peptidlar hosil qilib polikondensatsiya reaksiyalariga kirishadi.

Peptidlar - rangsiz kristallar, suvda yaxshi eriydi, spirtlarda erimaydi, amfoter xususiyatlarga ega, kislota va asoslarda oson eriydi.

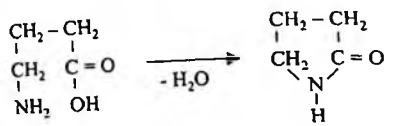
Oqsillar - murakkab tuzilishli organik moddlar, bir necha peptid bog'li  $-NH-CO-$  aminokislotalardan iborat. Tabiiy oqsillar polipeptid zanjirlarida aminokislotalar bir necha marta va aniq ketma-ketlikda takrorlanadi.

Tabiiy aminokislotalar ikkiga: almashtirib bo'lmaydigan (lizin, metionin, izoleytsin, trionin, triptofan, valin va boshqalar) va almashtirsa bo'ladigan aminokislotalarga bo'linadi. Ko'pchilik tabiiy aminokislotalar optik faollikka ega bo'lib, ulardan L-qatorga mansublari achchiq yoki mazasiz, D-qatorga mansublari esa shirin ta'mga ega [22-23].

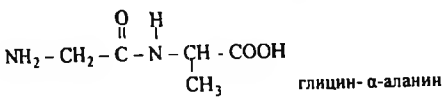
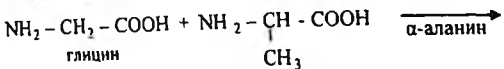
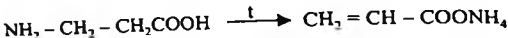




2,5-дикето-1,4-пиперазин



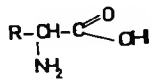
γ-бутиролактam



## 12.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

12.1-Topshiriq. Agar tarkibida 15,73 % (mass.) azot atomi saqlanishi ma'lum bo'lsa, α-aminokislota murakkab efirining tuzilishini aniqlang.

YECHISH: α-aminokislota murakkab efiri quyidagi umumiy formula bilan ifodalanadi:



bunda R – vodorod yoki uglevodorod radikali (aminokislota qoldig'i), R' uglevodorod radikali (spirt qoldig'i). Bu moddanning bir molida, umumiy molla

soniga nisbatan 15,73 % yoki 14 g azot bor; mos ravishda efirning molyar massasi:

$$M(N_2N-CH(R)-CO_2R') = m / v = 14 / 0,1573 = 89 \text{ (g/mol)}.$$

$R = N$ ,  $R' = CH_3$  deb qabul qilamiz va ikki radikalning ulushini hisoblaymiz:

$$M(R+R') = 89 - M(H_2N+CH+CO_2) = 16 \text{ (g/mol)}.$$

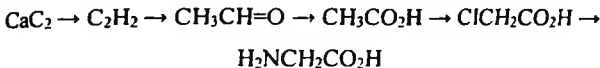
Shunday qilib izlanayotgan efir - metilgliksinat (aminsirka kislota metil efir):



**JAVOB:** metilgliksinat (aminsirka kislota metil efir):  $H_2N-CH_2-CO_2-CH_3$ .

**12.2-Topshiriq.** Zichligi  $1,1 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan 10 % natriy gidroksidi eritmasi 32 g kalsiy karbiddan hosil bo'lgan qancha gliksin bilan reaksiyaga kirisha oladi?

**YECHISH:** Gliksin kalsiy karbiddan quyidagi sxema bo'yicha hosil qilinishi mumkin:



Sxemaga muvofiq gliksin mollar soni kalsiy karbidi mollar soniga teng:

$$v(H_2NCH_2CO_2H) = v(CaC_2) = m / M = 32 / 64 = 0,5 \text{ (mol)}.$$

Gliksin bilan reaksiyaga kirishishi uchun kerak bo'lgan ishqor miqdori ham  $H_2NCH_2CO_2H + NaOH \rightarrow H_2NCH_2CO_2Na + N_2O$  0.5 molga teng. Bundan ishqor massasi:  $m(NaOH) = v \cdot M = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ (g)}$ .

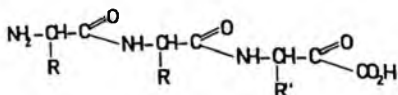
Eritmadagi ishqorning miqdorini aniqlash uchun, konsentratsiyani belgilovchi quyidagi formuladan foydalanamiz:  $\omega = (m(\text{modda})/m(\text{modda})) \cdot 100\%$ . mos ravishda  $m(\text{modda NaOH}) = (m(NaOH)/\omega) \cdot 100 = (20/10) \cdot 100 = 200 \text{ (g)}$ ;

$$V(\text{modda NaOH}) = m(\text{er. NaOH})/\rho(\text{er. NaOH}) = 200/1,1 = 182 \text{ (ml)}.$$

**JAVOB:** 182 ml.

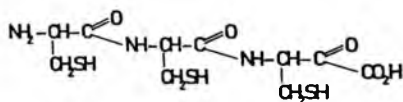
12.3-Topshiriq. Molekulasidagi to'rtta kislorod atomiga uchta oltिंगugurt atomlari to'g'ri keladigan tabiiy tripeptidning tuzilish formulasini yozing.

**YECHISH:** Tabiiy tripeptidning umumiy formulasi:



bunda, R, R', R'' -  $\alpha$ -aminokislota qoldiqlari.

Umumiy formuladan ko'rinadiki, bu qoldiqlarda uchta kislorod bo'lib, oltिंगugurt atomlari yo'q. Tabiiy aminokislotalar orasida bittadan ortiq oltिंगugurt atomi saqlagan aminokislota mavjud emas, shuning uchun har bir qoldiq bittadan oltिंगugurt atomlari saqlashi kerak. Oddiy tarkib oltिंगugurtsaqlovchi aminokislota – sistindan iborat peptiddir:



**JAVOB:** To'rtta kislorod atomiga uchta oltिंगugurt atomlari saqlagan tripeptid – sistein.

12.4-Topshiriq.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3\text{S}_2\text{N}_2$  tarkibli birikmaning tuzilish formulasini aniqlang, ushbu moddadan  $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_6\text{S}_2\text{N}$  tarkibli birikma olish mumkin.

**YECHISH:** Oxirgi modda tarkibida dastlabki tarkibga nisbatan uglerod atomlari soni ikki marta kam, bu esa reaksiya sxemasi gidrolizlanish jarayoni,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3\text{S}_2\text{N}_2$  tarkib esa dipeptid ekanligiga asos bo'ladi. Oxirgi mahsulot azot va oltिंगugurt atomlari saqlaydi, bu aminokislotalarning oltिंगugurtli tuzlari bo'lish mumkin, agar  $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_6\text{S}_2\text{N}$  tarkibdan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  molekulasini olib tashlansa  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{SN}$  tarkib qoladi. Bu esa o'z navbatida sistein aminokislotasining molekulyar formulasi bilan mos keladi. Agar formula tarkibini ikki marta oshiri



12.8-MNT. Eritmada fenilalanin dipeptidi, riboza va saxaroza bor. Qanday kimyoviy reaksiyalar orqali eritmada bu moddalar borligini isbotlash mumkin?

12.9-MNT. Uglersdaqllovchi xomashyo sifatida faqat propanaldan foydalanib, analinni propil efirini sintez qiling. Reaksiya sxemasini yozing.

12.10-MNT. Uglersdaqllovchi xomashyo sifatida faqat 1-brombutandan foydalanib,  $\alpha$ -aminomoy kislota gidrosulfatini hosil qiling. Reaksiya sxemasini yozing.

12.11-MNT. Metan asosida glitsin hosil qiling, boshqa uglersdaqllovchi moddalardan foydalanmang.

12.12-MNT. 1-yodpropandan alanin hosil qiling, boshqa uglersdaqllovchi moddalardan foydalanmang.

12.13-MNT. Boshqa uglersdaqllovchi moddalardan foydalanmasdan etanaldan glitsinning etil efirini oling.

12.14-MNT. Boshqa uglersdaqllovchi moddalardan foydalanmasdan butandan aminosirka kislota metil efirini oling.

12.15-MNT. Boshqa uglersdaqllovchi moddalardan foydalanmasdan metandan aminokislota murakkab efirining ikki qo'shni gomologlarini oling.

12.16-MNT. Boshqa uglersdaqllovchi moddalardan foydalanmasdan alanin etil efiridan glitsin oling.

12.17-MNT. Sirka kislolaning oltita organik tuzlarini yozing, ularning uchta azot atomi kation tarkibiga kirsin, ikkitasida azot atomi ham kation, ham anion tarkibida bo'lsin hamda bittasida azot atomi anion tarkibida bo'lsin.

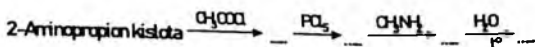
12.18-MNT. Aminobutandikislota qanday muhitga ega: a) neytral; b) kuchsiz kislota; v) kuchsiz ishqor?

12.19-MNT.  $\alpha$ - va  $\beta$ -aminobutan kislota muhitga ega: a) neytral; b) kuchsiz kislota, v) kuchsiz ishqor

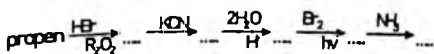
12.20-MNT.  $\alpha$ ,  $\beta$ -diaminobutan kislota muhitga ega: a) neytral; b) kuchsiz kislota, v) kuchsiz ishqor

12.21-MNT. Quyida keltirilgan qaysi moddalar bilan aminosirka kislota tuz hosil qiladi: a) xlorid kislota; b) natriy gidroksid; v) etanol; g) sulfat kislota eritmasi.

12.22-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligi oraliq va oxirgi mahsulotlarini nomlang:



12.23-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligi oraliq va oxirgi mahsulotlarini nomlang:



12.24-MNT. a) kislota va b) asos xususiyatli aminokislotalarga 4 tadan tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

12.25-MNT. Kislota muhitida  $\alpha$ -aminopropion kislota qaysi elektrodga ko'chadi? Qaysi rN ko'rsatkichda bu modda elektr tokini o'tkazmaydi? Variantlar: a) 4,2; b) 10,1; v) 6,1.

12.26-MNT. Kislota muhitida  $\alpha$ -aminomoy kislota qaysi elektrodga ko'chadi? Qaysi rN ko'rsatkichda bu modda elektr tokini o'tkazmaydi? Variantlar: a) 4,2; b) 10,1; v) 6,1.

12.27-MNT. 80,0 g alanin eritmasiga 5,04 g natriy gidrokarbonat qo'shilganda, n.sh. 896 ml gaz ajralib chiqdi. Eritmadagi moddalarning massa ulushlarini hisoblang.

12.28-MNT. a) Sirka kislota; b) etilenglikol asosida glioksil kislota hosil qiling.

12.29-MNT. 2,00 mol tirozin va 0,500 mol fenilalanin saqlagan suvli eritmaga, 5,50 mol kaliy gidroksidi qo'shildi. Eritma bug'latilgandan so'ng qoldiq barcha moddalarning massalarini hisoblang.

12.30-MNT. 0,100 mol tirozin va 0,200 mol alanin saqlagan suvli eritmaga 0.500 mol NaOH qo'shildi. Eritma bug'latilgandan so'ng qolgan qoldiqda qaysi moddaning miqdori ko'proq bo'ladi?

12.31-MNT. Oqsillarning denaturatsiyasi sharoitlari qanday? Misolar keltiring.

12.32-MNT. a) tirozin va sistein; b) serin va fenilalanin; v) glitsin va sistein tarkibli dipeptidlarning tuzilish formulalarini yozing. Reaksiya sxemalarini keltiring.

12.33-MNT. Molekulasida to'rt atom kislorod saqlagan 18 ta uglerod atomlaridan iborat ikki tabiiy dipeptidlarning tuzilish formulalarini yozing. Ularni nomlang.

12.34-MNT. Molekulasida sakkizta uglerod va oltita kislorod atomlari saqlagan ikki tabiiy dipeptidlarning tuzilish formulalarini yozing. Ularni nomlang.

12.35-MNT. Molekulasida sakkizta uglerod va uchta kislorod atomlari saqlagan ikki tabiiy dipeptidlarning tuzilish formulalarini yozing. Ularni nomlang.

12.36-MNT. Valin metilbutan uglerod skeletli  $\alpha$ -aminokislota (aminoguruh ikkinchi uglerod atomida joylashgan) hisoblanadi. Bu aminokislota qoldiqlaridan hosil bo'lgan dipeptidning tuzilish formulasini yozing.

12.37-MNT. Izoleytsin 3-metilpentan uglerod skeletli  $\alpha$ -aminokislota (aminoguruh ikkinchi uglerod atomida joylashgan) hisoblanadi. Bu aminokislota qoldiqlaridan hosil bo'lgan dipeptidning tuzilish formulasini yozing.

12.38-MNT.  $\omega$ -Aminoenant kislota  $H_2N-(CH_2)_6-COOH$  sun'iy tola «enant» olishda ishlatiladi. Etilenni to'rtxlorliuglerod bilan telomerlanish reaksiyasidan foydalanib  $\omega$ -aminoenant kislotani hosil qiling.

12.39-MNT. a) Sirka va b) propion kislotalardan foydalanib pirouzum kislota sintez qilish sxemasini yozing.

12.40-MNT. Nima uchun kosmetologlar nam sochlarni tarashni ta'qiqlaydilar, buni kimyoviy nuqtai nazaridan qanday tushuntirish mumkin? Nima uchun quruq sochlarni 20 - 30 %, sovuq suvda bo'ktirilgan sochlarni 100 %, issiq suvda bo'ktirilganini bundanda ko'p cho'zish mumkin?

12.41-MNT. Akiril kislotadan  $\beta$ -brompropion va krotion kislotadan  $\beta$ -brommoy kislota hosil qilish reaksiya sxemalarini yozing.

12.42-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



12.43-MNT.  $\alpha$ -Brompropion kislotani  $H_2O$ ,  $KJ$ ,  $NH_3$ ,  $KCN$  va  $C_2H_5ONa$  bilan reaksiyalarini yozing. Nima uchun  $\alpha$ -brompropion kislota galogeni nukleofil o'rin olish jarayonlarida faol atom hisoblanadi?

12.44-MNT. Barcha sizga ma'lum usullar bilan sut kislota hosil qiling.

12.45-MNT. a) Propion aldegid; b)  $\alpha$ -xlormoy kislota; v)  $\alpha$ -aminomoy kislotalar asosida  $\alpha$ -oksimoy kislota hosil qiling.

12.46-MNT. Reformatskiy reaksiyasi bo'yicha  $\beta$ -oksvalerian kislota etil efinin hosil qiling.

12.47-MNT.  $\gamma$ -Bromkrotion kislota metil efiri va asetaldegididan Reformatskiy reaksiyasi bo'yicha qanday birikma hosil qilish mumkin?

12.48-MNT. Etilendan vinokislota olish sxemasini taklif qiling.

12.49-MNT. 3-oksipropanalni 3 xil usulda hosil qiling. Uni qizdirish natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi?

12.50-MNT. Oksietanalni hosil qiling. Uni qizdirilganda hosil bo'ladigan birikma nomlang.

12.51-MNT. Tegishli  $\alpha$ -galogenalmashgan kislotadan  $\alpha$ -aminomoy kislota hosil qiling. Jarayon vaqtida qanday qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lishi mumkin?



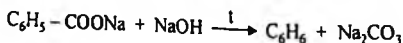
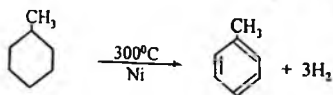
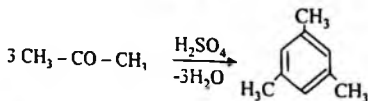
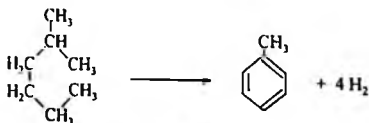
# 13-BOB AROMATIK BIRIKMALAR. BENZOL VA UNING HOSILALARI

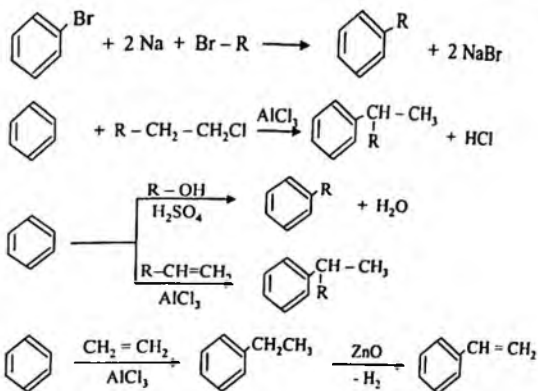
## 13.1. Nazariy materiallar

Aromatik uglevodorodlar qatoriga benzol va uning gomologlari kiradi.  $C_6H_6$  molekulyar formulali birgina modda bor – benzol, uning eng yaqin gomologi toluol -  $C_7H_8$  formulaga ega. Gomologik qatorning qolgan vakillari, o'rinbosarlarning benzol halqasidagi joylashuvchiga qarab bir necha izomer shakllarda mavjud bo'ladi [25].

Agar aromatik halqada ikki radikallar (o'rinbosarlar) bo'lsa ularni nomlashda: orto- (1,2-), meta-(1,3-), papa-(1,4-) holat terminlaridan foydalaniladi.

## SINTEZ USULLARI





Aromatik uglevodorodlar asosan suyuqliklar bo'lib, kam holatlarda qattiq holda mavjud bo'ladilar. O'tkir hidga ega. Qaynash harorati tegishli to'yingan uglevodorodlamikiga qaraganda yuqori. Masalan, benzol 80,1 °C da, geksan esa 68,8 °C qaynaydi.

Bir xil radikalli izomer alkilbenzollarning qaynash haroratlari bir-biridan kam farq qiladi. Aromatik uglevodorod molekulyar massasining har bir -CH<sub>2</sub>-guruhiga ortishi uning qaynash haroratini o'rtacha 30 °C ga ortishiga sabab bo'ladi.

Aromatik uglevodorodlarning zichligi va sindirish ko'rsatkichlari atsiklik va alitsiklik birikmalarnikiga nisbatan katta [26].

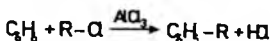
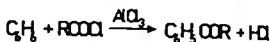
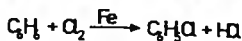
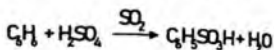
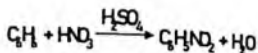
Aromatik uglevodorodlar suvda deyarli erimaydi.

Naftalin 80 °C da suyuqlanadigan, uchuvchan kristall modda. Naftalin benzol kabi almashinish va birikish reaksiyalariga kirishadi.

Anratsen 213 °C da suyuqlanadigan kristall modda. Uning molekulasidagi 3 ta benzol halqasi bir tekislikda yotadi.

Benzol halqasidagi tutash  $\pi$ -bog'lar o'ta barqaror bo'lib, turli reagentlar masalan oksidlovchilar ta'siriga chidamli. Qo'zg'aluvchan  $\pi$ -elektronlar oltiligiga ega bo'lgan aromatik halqa yadro elektrofil reagentlar (elektronlari defisit zarrachalar) hujumi uchun markaz hisoblanadi. Aromatik uglevodorodlar uchun elektrofil o'rin olish reaksiyalari xos. Benzol halqasi bo'yicha birikish reaksiyalari, aromatik  $\pi$ -sistemani buzilishi bilan amalga oshirilgani uchun maxsus sharoitlarni talab etadi. Benzol gomologlari o'rinbosarlar hisobidan radikal almashinish va oksidlash reaksiyalariga kirishishi bilan farqlanadi.

### REAKSIYALARI



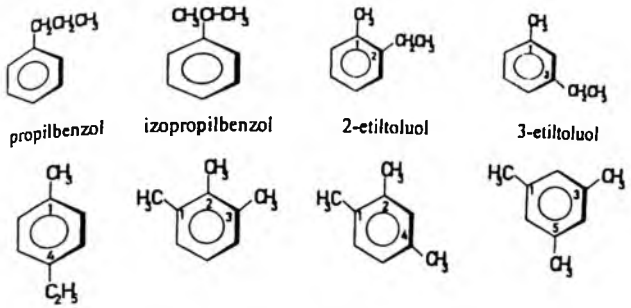
### 13.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

13.1-topshiriq.  $\text{C}_9\text{H}_{12}$  tarkibli aromatik uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

**YECHISH:** Berilgan 9 uglerod atomlaridan 6 tasi benzol halqasi hosil bo'lishi uchun sarflanadi, demak 3 ta uglerod atomlari yon zanjirda joylashuvi kerak. 3 uglerodning benzol halqasi bo'yicha 3 xilda joylashtirish mumkin: 1) bitta o'rinbosar:  $-\text{C}_3\text{H}_7$  (ikki radikallar – propil va izopropil, ikkita izomer); 2) ikkita



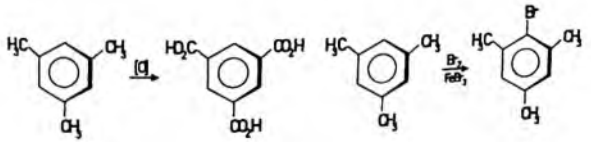
o'rinbosarlar:  $-CH_3$  va  $-C_2H_5$  (uchta izomer – orto-, meta-, para-); 3) uchta o'rinbosarlar –  $CH_3$  (uchta izomerlar – 1,2,3-; 1,2,4-; 1,3,5-holatlarda).



JAVOB:  $C_9H_{12}$  tarkibli aromatik uglevodorodning 8 izomerlar bor.

13.2-Topshiriq. Agar kaliy permanganat bilan oksidlanishidan benzoltrikarbon kislota,  $FeBr_3$  ishtirokida bromlanishidan faqat monobromli hosila hosil qilishi ma'lum bo'lgan  $C_9H_{12}$  tarkibli aromatik uglevodorod tuzilishini aniqlang.

YECHISH:  $C_9H_{12}$  kaliy permanganat bilan oksidlanganda trikarbon kislota hosil qilishi, benzol halqasida uchta metil radikallari borligini anglatadi. Topshiriq sharti bo'yicha bromlanishidan faqat bitta monobromli hosila hosil bo'ladi. Mos ravishda, uglevodorod simmetrik tuzilishga ega bo'lib, 1,3,5-trimetilbenzol ekanligi ma'lum bo'ladi. Reaksiya sxemalari:



JAVOB: 1,3,5-trimetilbenzol.

13.3-Topshiriq. Molekulasida 8 uglerod atomlari saqlagan aromatik uglevodorod, bromli suv bilan vodorod bo'yicha bug'larining zichligi 132 teng bo'lgan dibromli hosila hosil qiladi. Uglevodorodning tuzilishini aniqlang.

YECHISH: Reaksiya sxemasini yozib olamiz:  $C_8H_x + Br_2 \rightarrow C_8H_xBr_2$

Topshiriq sharti bo'yicha,

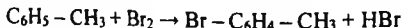
$$M_{C_8H_xBr_2} = D_{H_2}^{C_8H_xBr_2} \cdot M_{H_2} = 138 \cdot 2 = 264 \frac{g}{mol}$$

$12 \cdot 8 + 1 \cdot x + 80 \cdot 2 = 264$  g/mol, bunda  $x = 8$  va uglevodorodning molekulyar formulasi  $C_8H_8$ . Uglevodorod bromli suv bilan reaksiyaga kirishishini hisobga olsak, qo'shbog' yon zanjirda joylashganligining asosi hisoblanadi. Demak, bu modda feniletilen  $C_6H_5-CH=CH_2$  (vinilbenzol yoki stirol).

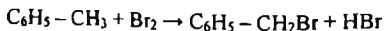
JAVOB:  $C_6H_5-CH=CH_2$  (stirol).

13.4-Topshiriq. Ham elektrofil, ham radikal o'rin olish reaksiyasiga kirisha oladigan eng oddiy birikmaning tuzilish formulasini yozing. Har bir reaksiyasiga bittadan misollar keltiring.

YECHISH: Elektrofil o'rin olishi, molekulada benzol halqasi borligini bildirsak, radikal o'rin olish reaksiyasi yon zanjirda to'yingan uglevodorod qoldig'i radikali borligiga asos bo'ladi. Bu birikmaga oddiy namuna bo'lib toluolni (metilbenzol) ko'rish mumkin. Namuna sifatida, sharoitga bog'liq ravishda ham elektrofil ham radikal mexanizmda boradigan reaksiyani ko'rib chiqish mumkin:  $FeBr_3$  katalizatorligida bromlash reaksiyasi benzol halqasidagi vodorod bilan o'rin almashinish hisobiga amalga oshadi va p-bromtoluol hosil bo'ladi:



Yon zanjir bo'yicha reaksiya radikal mexanizmda amalga oshadi:

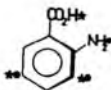


JAVOB:  $C_6H_5-CH_3$  (toluol).

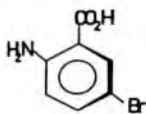
**13.5-Topshiriq.** Antranil (2-aminobenzoy) kislotağa bromli suv bilan ta'sir etilib, mono- va dibromhosilalarning aralashmasi olingan. Olingan har bir birikmaning tuzilish fomulasini yozing.

**YECHISH:** Aminoguruh  $-NH_2$  birinchi tur o'rinbosari (orto- va para-orientant), karboksil guruhi  $-CO_2H$  esa ikkinchi tur o'rinbosari (meta-orientant).

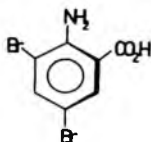
2-aminobenzoy kislota molekulasida bu ikkala o'rinbosaming borligi kelishilgan yo'naltirish amalga oshishini ta'minlaydi va reaksiya yulduzchalar va doiralar bilan belgilangan uglerod atomlari bo'yicha boradi:



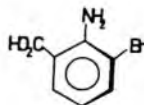
Bromning nishonlangan vodorod atomlari bo'yicha almashinishi ikkita monobromhosila va bitta dibromhosilaning hosil bo'lishi bilan amalga oshadi:



2-amino-5-brombenzoy  
kislota



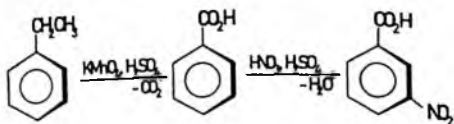
2-amino-3,5-dibrombenzoy kislota



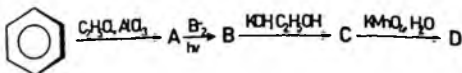
2-amino-3-brombenzoy  
kislota

**13.6-Topshiriq.** Ikki bosqichda etilbenzoldan 3-nitrobenzoy kislota olish reaksiyasini yozing. Reaksiya sharoitlarini ko'rsating.

**YECHISH:** Karboksil guruhi  $-CO_2H$  meta-orientant, shuning uchun benzoy kislotalani nitrolaganda 3-nitrobenzoy kislota hosil bo'ladi. Nitrolash konsentrlangan azot kislotasi va konsentrlangan sulfat kislota aralashmasi bilan olib boriladi. Benzoy kislota etilbenzoldan kislotali muhitda kaliy permanganat ta'sirida hosil qilinadi. Yuqoridagi ketma-ketliklar reaksiya sxemalari:



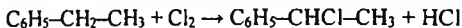
13.7-Topshiriq. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligi reaksiya sxemalarini yozing:



YECHISH: Benzolga xloretan bilan ta'sir etilganda etilbenzol – A modda hosil bo'ladi (Fridel-Krafts reaksiyasi):



Etilbenzolning ular tabiiatida (quyosh nuri) nur ta'sirida xlor bilan reaksiya, benzol halqasidagi o'rinbosarga yaqin uglerodidagi vodorod bo'yicha almashinadi:

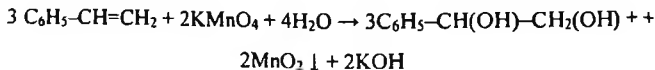


V modda 1-xlor-1-feniletan hosil bo'ladi.

V moddani KOH spirtidagi eritmasi bilan ta'siridan vodorod xlorid ajralib stiroli C modda hosil bo'ladi:

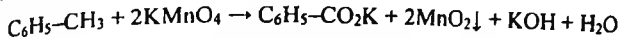


Stirol o'z ketma-ketligida kaliy permanganatning suvli eritmasi bilan qo'shbo'g' bo'yicha oksidlanish amalga oshadi va ikki atomli spirt D modda 1-fenil-1,2-etandiol hosil bo'ladi:



13.8-Topshiriq. Umumiy massasi 23,0 g bo'lgan benzol va toluol aralashmasi kaliy permanganatning issiq neytral eritmasi bilan qayta ishlanib, organik qatlam va cho'kma eritmadan ajratildi. Cho'kma miqdori 13,05 g bo'lsa, organik qatlarning massasini aniqlang?

**YECHISH:** Toluol kaliy permanganat bilan ta'sirlashib, ishqoriy eritmada mos tuzga (benzoat) o'tuvchi benzooy kislota hosil bo'ladi hamda organik qatlamdan suv eritmasiga o'tadi:



Cho'kma marganets oksidining mollar sonini formuladan topamiz:

$$v(\text{MnO}_2) = m / M = 13,05 / 87 = 0,15 \text{ mol.}$$

Reaksiya sxemasidan ko'rinadiki, 2 mol marganes oksidi hosil bo'lishi uchun 1 mol toluol kerak. Bundan toluolning mollar sonini:  $v(\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3) = v(\text{MnO}_2)/2 = 0,15 / 2 = 0,075 \text{ mol}$  dan aniqlash mumkin.

Toluolning miqdori:  $m(\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3) = v \cdot M = 0,075 \cdot 92 = 6,9 \text{ g.}$

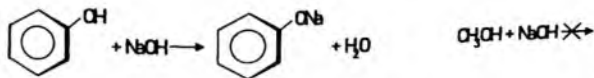
Oksidlashdan so'ng organik qatlamda faqat benzol qoladi va uning massasi:

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = m(\text{aralashma}) - m(\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3) = 23,0 - 6,9 = 16,1 \text{ g teng.}$$

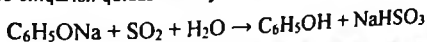
**JAVOB:** Organik qatlamning massasi 16,1 g.

**13.9-Topshiriq.** Quyidagi moddalarni kislotalik xususiyatlari ortib borish qatorida joylashtiring: fenol, sulfit kislota, metanol. Tanlangan qator to'g'ri ekanligini kimyoviy reaksiya sxemalari orqali izohlang.

**YECHISH:** Kislotalik xususiyati ortib borish tartibi quyidagicha:  $\text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{SO}_3$ . Fenol metanolga nisbatan kuchli kislota. chunki fenol ishqorning suvli eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi, metanol esa yo'q:



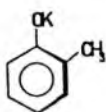
Keyingi aniqlashda, molekula tarkibidan kuchli kislota eritmalarida kuchsiz kislota qoldig'ini siqib chiqarish qoidasidan foydalanamiz:



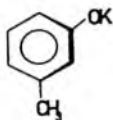
Natriy fenolyatdagi fenol oltingugurtli kislota ta'sirida siqib chiqariladi, demak bu kislota fenoldan kuchli.

13.10-Topshiriq. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish imkoniyatini beruvchi reaksiya sxemalarini yozing:  $C_7H_7OK \rightarrow X \rightarrow C_7H_7OBr_2$ . Dastlabki moddalar va tayyor mahsulotlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

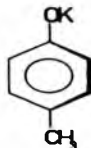
YECHISH:  $C_7H_7OK$  tarkib izomerlari metilfenollar (krezollar) yoki benzil spirti – oddiy aromatik spirt hosilalari bo'lishi mumkin:



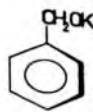
kaliy 2-  
metilfenolyat



kaliy 3-  
metilfenolyat

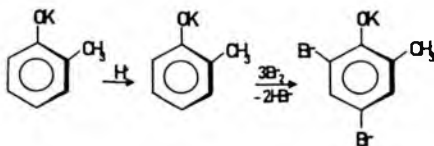


kaliy 4-  
metilfenolyat



kaliy 2-benzilat

$C_7H_6OBr_2$  tarkibli birikma  $C_7H_8OH$  dan hosil bo'luvchi bromli hosiladir.  $C_7H_8OH$  birikmani  $C_7H_7OK$  istalgan noorganik kislota bilan reaksiyasi orqali hosil qilinishi mumkin (fenol, uning gomologlari va aromatik spirtlar – kuchsiz kislotalar). Agar benzol halqasida gidroksil guruhi bo'lib unga nisbatan orto- va para-holatlar o'rinbosar  $CH_3$  metil guruhi bilan band bo'lsa, bu halqaning ikki vodorodini bromli suv ta'sir ettirib ikki brom atomiga almashtirish mumkin (agar gidroksil guruhiga benzol halqasidagi birgina o'rinbosar bo'lsa, tribromhosila hosil bo'ladi) [28]. Demak topshiriq talablari bilan 2-metilfenol (o-krezol) va 4-metilfenol (p-krezol) mos keladi. Reaksiya sxemasi quyidagicha (kaliy 2-metilfenolyat misolida berilgan):

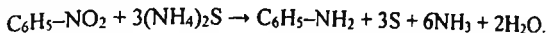


Shunday ta'sir kaliy 4-metilfenolyat uchun ham mos keladi.

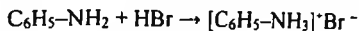
JAVOB: kaliy 2-metilfenolyat yoki kaliy 4-metilfenolyat.

13.11-Topshiriq. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring: nitrobenzol  $\rightarrow$  anilin  $\rightarrow$  ammoniy fenil bromid. Reaksiya sxemalarini yozing.

YECHISH: Nitrobenzolni anilinga turli qaytaruvchilar masalan, ammoniy sulfat bilan qaytarish mumkin:

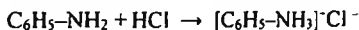


Anilin quruq vodorod bromid bilan ammoniy fenilbromid hosil qilib ta'sirlashadi:

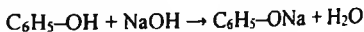


13.12-Topshiriq. 10 g benzol, fenol va anilin aralashmasi quruq vodorod xloriddan o'tkazilganda, 2,59 g cho'kma hosil bo'lgan. Filtrlab, filtrat natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan qayta ishlanganda, yuqori organik qatlam 4,7 g kamaygan. Dastlabki aralashma tarkibidagi moddalarning massasini aniqlang.

YECHISH: Quruq vodorod xlorid aralashmadan o'tkazilganda organik erituvchilarda erimaydigan ammoniy fenilxloridi cho'kmaga tushadi:



$v(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}) = m/M = 2,59/129,5 = 0,02$  mol, mos ravishda  $v(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,02$  mol,  $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = v \cdot M = 0,02 \cdot 93 = 1,86$  g. Organik qatlam massasining 4,7 g kamayishi fenolning natriy gidroksidi bilan reaksiyasi tufayli:



Fenol natriy fenolyat holatida suvli eritma tarkibiga o'tadi, demak fenolning massasi 4,7 g. Aralashmadagi benzolning massasi:

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = m(\text{aralashma}) - m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) - m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) \quad m(\text{C}_6\text{H}_6) = 10 - 4,7 - 1,86 = 3,44 \text{ g}.$$

JAVOB: Aralashma tarkibi: 1.86 g anilin, 4,7 g fenol, 3,44 g benzol.

### 13.3. MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI

- 13.1-MNT. 1,2,3-trimetilbenzolning tuzilish formulasini yozing. Bu arenning tarkibi mos ikkita izomerini yozing va nomlang.
- 13.2-MNT. 1,2-dietilbenzolning tuzilish formulasini yozing. Bu arenning aromatik halqasida bitta o'rinbosar bo'lgan izomerini yozing va nomlang.
- 13.3-MNT. 1,4-dietilbenzolning tuzilish formulasini yozing. Bu arenning aromatik halqasida ikkita o'rinbosar bo'lgan izomerlarini yozing va nomlang.
- 13.4-MNT.  $C_8H_{10}$  tarkibidagi aromatik uglevodorodlarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.
- 13.5-MNT.  $C_7H_7Cl$  tarkibli aromatik uglevodorodlarning barcha izomerlarini yozing va nomlang.
- 13.6-MNT. O'rinbosarlarning holati bilan farqlanuvchi benzol gamologlarning tuzilish formulalari orqali empirik va sistematik nomlanishini tushuntiring.
- 13.7-MNT. a) trimetilbenzollar, b) metilfenollar, v) toluolsulfokislotalarning nechtdan izomerlari bor? Ularning tuzilish formulalarini yozing.
- 13.8-MNT. Tuzilishida bitta benzol halqasi, bitta nitroguruh va ikkita metil radikallari bo'lgan birikmalarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
- 13.9-MNT. Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing: a) p-brombenzolsulfokislota; b) m-sulfobenzoy kislota; v) o-etilanilin.
- 13.10-MNT. Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing: a) p-fenilendiamin; b) o-nitroxlorsol; v) p-toluidin.
- 13.11-MNT. Benzoldan foydalanib quyidagi birikmalarning olinish reaksiyalarini yozing: 1) p-aminobenzolsulfokislota; 2) o-, m-, p-nitrotoluollar (nitro-metilbenzollar); 3) o-, m-, p-nitrobenzoy kislotalar; 4) p-dibrombenzol.
- 13.12-MNT. Toluol (metilbenzol), fenol, benzolsulfokislota; m-nitrotoluol, p-nitrotoluol, o-kislol (dimetilbenzol) ni nitrolash reaksiya sxemalarini yozing. Reaksiyalar orqali aromatik halqadagi o'rin olish qoidasini tushuntiring.
- 13.13-MNT. Quyidagi birikmalarni mononitrolash reaksiya sxemalarini yozing: a) fenol; b) benzolsulfokislota; v) izopropilbenzol; g) xlorbenzol. Bu reaksiyalardan qaysi biri tez amalga oshadi va nima uchunligini tushuntiring?
- 13.14-MNT. a) toluol; b) nitrobenzol; v) benzoy kislota; g) brombenzolni monosulfolashdan qanday birikmalar hosil bo'ladi. Berilgan qaysi modda oson sulfolanadi va nima uchun?

13.15-MNT. Quyidagi birikmalarni benzol halqasi bo'yicha oson bromlanish qatorida joylashtiring: a) benzol; b) fenol; v) benzaldegid; g) etilbenzol. Javobingizni izohlang.

13.16-MNT. Quyidagi birikmalarni elektrofil o'rin olish reaksiyalarida reaksiyon faolligi kamayib borish tartibida joylashtiring: a)  $C_6H_5NO_2$ ,  $C_6H_5CH_2NO_2$ ,  $C_6H_5CH_2CH_2NO_2$ ; b)  $C_6H_5CH_3$ ,  $C_6H_5CH_2Cl$ ,  $C_6H_5CH_2F$ ,  $C_6H_5CH_2Br$ . Bu moddalar orasida maksimal meta-izomer va minimal orto-izomer hosil qiladigan birikmalarni nomlang.

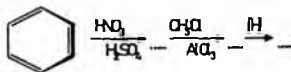
13.17-MNT. Quyidagi birikmalarni nukleofil o'rin olish reaksiyalarida reaksiyon faolligi ortib borish tartibida joylashtiring: a) o-bromtoluol; b) brombenzol; v) p-bromnitrobenzol; g) 2,4-dinitrobenzol.

13.18-MNT. Quyidagi juft birikmalarni ammiak bilan ta'sirlashuvda faolliklarini taqqoslang: a) p-yodnitrobenzol va p-nitroxlortoluol; b) o-xlortoluol va o-nitroxlortoluol; v) p-brombenzol sulfokislota va p-brompropilbenzol.

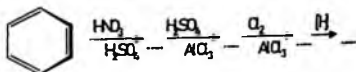
13.19-MNT. Atsetilen va boshqa zaruriy organik va noorganik reagentlardan foydalanib, tribromfenol sintez qiling. Reaksiya sxemalarini yozing va barcha moddalarni nomlang.

13.20-MNT. Benzol, zaruriy organik va noorganik reagentlardan foydalanib, trinitrofenol olish reaksiya sxemalarini yozing. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.

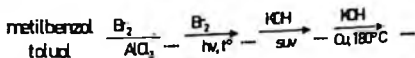
13.21-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring, barcha moddalarni nomlang:



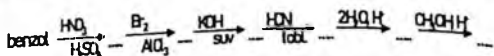
13.22-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring, barcha moddalarni nomlang:



13.23-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring, barcha moddalarni nomlang:



13.24-MNT. Quyidagi o'zgarishlar ketma-ketligini amalga oshiring, barcha moddalarni nomlang:



13.25-MNT. 20,0 g fenol namunasi mo'l miqdori bromli suv bilan reaksiyasi natijasida 66,2 g erimaydigan birikma hosil bo'ldi. Tarkibidagi qo'shimchalarning massa ulushini hisoblang.

13.26-MNT. 32,9 g fenol mo'l miqdori azot kislotasi bilan qayta ishlandi. Hosil bo'lgan pikrin kislota miqdori 70,0 g. Nitrolash reaksiya unumini hisoblang.

13.27-MNT. Agar reaksiya unumi 90 % bo'lsa, 56 g benzol va 110 ml brom (zichligi 3,1 g/sm<sup>3</sup>) temir (III) bromid ishtirokida ta'sirlashganda qancha miqdor brombenzol hosil bo'ladi.

13.28-MNT. 31,2 g benzoldan brombenzol hosil bo'lishidan ajraluvchi gazni neytrallash uchun 10 foizli natriy gidroksid eritmasidan (zichligi 1,1 g/ml) qancha kerak bo'ladi?

13.29-MNT. 184 kg toluolni nitrolash uchun 83 foizli azot kislotasidan (nitrolovchi aralashma tarkibidagi miqdori) 0,5 m<sup>3</sup> hajmida (eritma zichligi 1470 kg/m<sup>3</sup>) kerak bo'ldi. Hosil bo'lgan moddaning massasini hisoblang.

13.30-MNT. 15,6 kg benzil va 0,1 m<sup>3</sup> (eritma zichligi 1373 kg/m<sup>3</sup>) 60 foizli azot kislotasi va konsentrlangan sulfat kislota aralashmalari ta'sirlashganda qanday modda va qancha miqdorda hosil bo'ladi?

13.31-MNT. Naftalin kondensirlangan sistema bo'lib, ikkita benzol halqalaridan iborat. Dioxinaftalinning nechta ikkiqismli izomerlari bo'lishi mumkin? Barcha izomerlarni yozing va nomlang.

13.32-MNT. Naftalin asosida: a) naftion kislota; b) 5-gidroksinaftalin sulfokislota; v) 4-gidroksinaftalin sulfokislota olish reaksiya sxemalarini yozing.

13.33-MNT. a) 1-naftalinsulfokislota; b) 1-nitronaftalin; v) 1-bromnaftalin; g) 1-atsetilnaftalindan foydalanib, 1-naftalinkarbon kislota oling.

13.34-MNT. Quyidagi birikmalarni oksidlanishidan hosil bo'ladigan moddalarni nomlang: a) naftalin; b) nitronaftalin; v) 1-naftilamin? Reaksiya sxemalarini yozing.

13.35-MNT. Quyidagi o'tishlarni amalga oshiring: 2-naftol → 2-naftilamin → 2-nitronaftalin

13.36-MNT. Benzol va toluol olishning sanoat usullarini ko'rsating.

13.37-MNT. Neftni aromatlashning mohiyati nimada? Qanday sharoitlarda bu jarayon amalga oshiriladi?

13.38-MNT. Quyidagi sxema orqali benzol, shuningdek toluol oling.

alkan → sikloalkan → aromatik uglevodorod

Bu o'zgarishlar qanday sharoitlarda amalga oshiriladi?

13.39-MNT. Oktanni degidrosikllanishidan qanday aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi?

13.40-MNT. Siklogeksan va siklopentanni 300 °C gacha platina ishtirokida qizdirilishdan qanday birikma hosil bo'ladi?

13.41-MNT. a) 1,2-Dimetilsiklogeksanni 230-250 °C da oltingugurt ustidan o'tkazilganda; b) 1,2,3-trimetilsiklogeksanni aktivlangan ko'mirga yuttirilganda palladiy ishtirokida qizdirish natijasida qanday aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishi mumkin?

13.42-MNT. Asetilen uglevodorodlarini aromatlash sharoitini ko'rsating. a) 2-butin; b) 3-geksin va v) 1-geksinlardan qaysi aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi.

13.43-MNT. a) Aseton; b) asetofenon  $C_6H_5COCH_3$ ; v) 1-siklogeksanlar sulfat kislota ishtirokida qizdirilishdan qanday aromatik uglevodorodlar hosil qilishi mumkin?

13.44-MNT. a) Siklogeksan; b) benzoil kislota; v) benzosulfokislotalar asosida benzol hosil qiling.

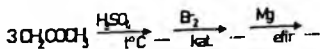
13.45-MNT. Brombenzol va butil bromidlarning natriy metali ishtirokida qizdirilishidan qaysi uglevodorodlar hosil bo'ladi? Bu reaksiya natijasida hosil bo'ladigan asosiy mahsulotni ko'rsating.

13.46-MNT. n-Bromtoluoldan Vyurs-Fittig reaksiyasi yordamida n-kilol hosil qiling. Bu jarayonda qaysi ikkilamchi mahsulotlar hosil bo'ladi?

13.47-MNT. n-Butilbenzolni brombenzoldan, n-butil spirtidan va noorganik reagentlardan foydalanib olish usulini taklif qiling. Ikkilamchi mahsulotlarni aniqlang.

13.48-MNT. Benzilmagniyxloridga: a) suv; b) etilspirti; v) benzilxlorid; g) etil bromid; d) dietilsulfat ta'siridan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

13.49-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qaysi uglevodorod hosil bo'ladi?



13.50-MNT. Fridel-Krafts usulida benzol va etil xloridlardan etilbenzol olish sxemasini yozing. Nima uchun shu usul bilan etan va xlorbenzoldan etilbenzol olib bo'lmaydi?

OFBANG 4402 FIZIKA 1001-0025

13.51-MNT. Fridel-Krafts usulida aromatik uglevodorodlarni alkillashda alyuminiy xloridning ahamiyati qanday? Bu jarayonda yana qanday katalizatorlardan foydalanish mumkin?

13.52-MNT. Nima uchun benzolni propil bromid yoki izopropil bromid bilan alkillashda ( $AlCl_3$  ishtirokida) asosiy mahsulot izopropilbenzol hosil bo'ladi?

13.53-MNT. Benzolning  $AlCl_3$  ishtirokida 1-xlor-2-metilbutan ta'sirlashuvidan qaysi uglevodorodni hosil qilishi mumkin?

13.54-MNT. Nima uchun Fridel-Krafts reaksiyasida bir xil radikalli galoid alkilarning reaksiya qobiliyati ftor alkildan yodalkilga tomon kamayib boradi?

13.55-MNT. Geksametilbenzolni  $AlCl_3$  ishtirokida metil xlorid bilan ta'sirlashuvidan, suvda erimaydigan tuz hosil bo'ladi. Bu tuzning tuzilishini aniqlang. Uning barqarorlik sababi nimada?

13.56-MNT. Ksilollar aralashmasini  $AlCl_3$  ishtirokida 2 mol metil xlorid bilan ta'sirlashuvidan qaysi uglevodorod yuqori unum bilan hosil bo'ladi?

13.57-MNT. Benzoldan: a) stirol; b)  $\alpha$ -metilstirol olish sxemalarini taklif qiling.

13.58-MNT. Benzoldan quyidagi birikmalarining qaysilarini Vyurs-Fittig va qaysilarini Fridel-Krafts yoki har ikkala usul bilan ham olish mumkin: a) uchlamchi-butilbenzol; b) etilbenzol; v) izopropilbenzol; g) 2,2-dimetil-3-fenilpentan; d) propilbenzol.

13.59-MNT. Butilbenzolni: a) benzoldan, b) brombenzoldan; v) fenilpropilketondan olish reaksiya sxemalarini yozing.

13.60-MNT. Metandan benzol olish reaksiya sxemasini yozing. Naftalinni uch xil usulda hosil qiling.

13.60-MNT. Difenilmetanni nitrolash va oksidlash natijasida hosil bo'ladigan birikmalarni nomlang. Reaksiya sxemalarini yozing.

## 14-BOB GETEROSIKLIK BIRIKMALAR. NUKLEIN KISLOTALAR

### 14.1 . Nazariy materiallar

Geterosiklik birikmalarda geteroatom (azot, kislorod, oltingugurt va b.) halqa hosil bo'lishida ishtirok etadi. Halqadagi atomlar soniga qarab besh va olti a'zoli geterosikllar ko'p uchraydi. Muhim besh a'zoli geterosikllar – pirrol, furan, tiofen; olti a'zoli – piridin, piperidin.

Pirrol, furan, tiofen molekulasida geteroatomning umumlashmagan elektron jufti aromatik  $\pi$ -elektronlar sistemi tarkibi hisoblanadi, shuning uchun bu birikmalar elektrofil o'rin olish reaksiyalariga oson kirishadi. Aromatik birikmalardan farq qilib, ko'plab geterosikllar uchun geteroatomni almashtirish reaksiyalari xos [29].

Piridin molekulasida azot atomidagi umumlashmagan elektronlar erkin, shuning uchun piridin (pirroldan farq qilib) kuchsiz asos xususiyatiga ega bo'ladi.

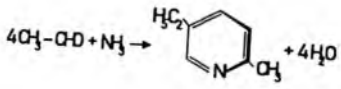
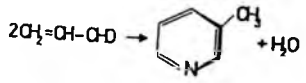
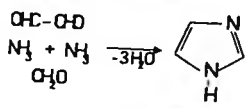
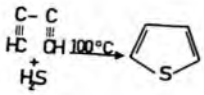
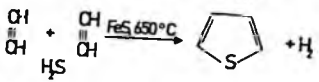
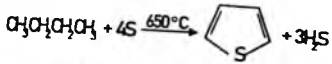
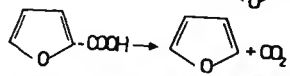
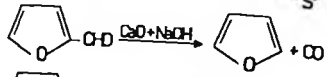
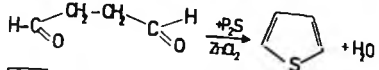
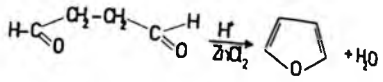
Nuklein kislotalar - tabiiy yuqori molekularli birikmalar bo'lib, polinukleotidlar nasldan naslga o'tuvchi xususiyatlarga ega. Nuklein kislotalarning molekulyar massasi 100 mingdan 100 milliongacha yetadi. Nuklein kislotalarning monomer birligi nukleotidlar hisoblanadi.

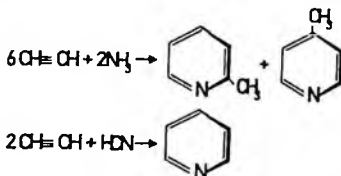
Nukleotidlar tarkibiga azotli asoslar qoldiqlari, shuningdek fosfor kislotasi saqlovchi D-riboza yoki D-dezoksiriboza kabi uglevodlar kiradi. Ribonukleotidlardan tarkib topgan nuklein kislotalar ribonuklein kislotalar (RNK) deyiladi. Dezoksiribonukleotidlardan tarkib topgan nuklein kislotalar esa dezoksiribonuklein kislotalar (DNK) deyiladi [30].

Nuklein kislota tarkibidagi azotli asoslar ikki xilga - pirimidin va purin asoslariga bo'linadi. Pirimidin asoslari – pirimidin hosilalari: uratsil, timin, sitozin. Purin asoslari esa purin: adenin, guanin hosilalaridir.

RNK tarkibiga adenin, guanin, sitozin va uratsil kiradi. DNK tarkibi ham shu asoslardan iborat bo'lib, faqat uratsil o'rnida timin almashinadi.

### SINTEZ USULLARI



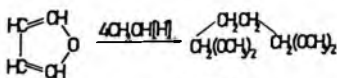


Furan, tiofen va pirrol rangsiz suyuqliklar bo'lib, suvda deyarli erimaydilar. Furan 32 °Cda, tiofen 84,18 °C, pirrol esa 131°C da qaynaydi.

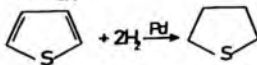
Besh a'zoli geterosikllar uchun biriktirib olish, almashinish, halqa ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar, geteroatomni almashinishi hamda halqaning kengayishi bilan boruvchi reaksiyalar xosdir.

Piridin va uning yaqin gomologlari rangsiz suyuqliklar bo'lib, suvda eriydi, yoqimsiz hidga ega. Piridin molekulasining benzolga o'xshashligi ularning elektron difraktsiyasini o'lchash bilan isbotlanadi. Piridin halqasi deyarli to'g'ri oltiburchakni tashkil etadi, undagi bog'larning uzunligi benzoldagi C-C orasidagi bog'larning uzunligi bilan deyarli bir xildir.

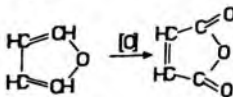
REAKSIYALAR



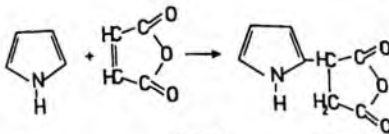
Qaytarish:



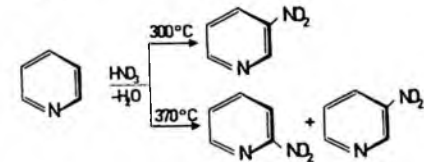
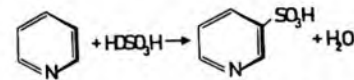
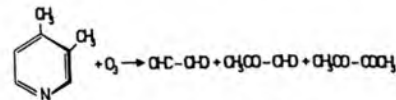
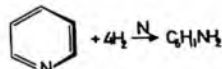
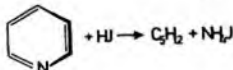
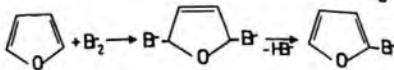
Oksidlash:



Dils-Alder sintezi



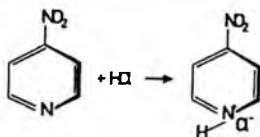
Galogenlash



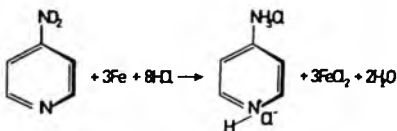
14.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari

14.1-Topshiriq. 4-nitropiridin kirishishi mumkin bo'lgan uchta reaksiya yozing. Bu moddani suv-spirтли eritmadan aniqlash usulni tavsiya qiling.

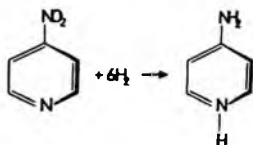
YECHISH: 1) 4-nitropiridin molekulasida piridin azoti hisobiga asos xususiyatini namoyon qiladi va mineral kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi:



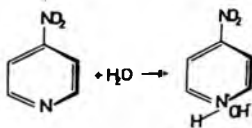
2) Nitroguruh kislota muhitida temir bilan qaytarilishi mumkin va bunda piridin halqasi azot atomi bo'yicha tuz hosil qilsa, nitroguruh aminoguruhgacha qaytariladi:



3) 4-nitropiridinni vodorod bilan ta'siridan nafaqat nitroguruhning aminoguruhga qaytarilishi, balki piridin halqasining to'yinishi ham amalga oshadi:

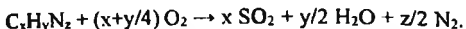


Suv-spirтли eritmada 4-nitropiridinni aniqlash uchun lakmus qag'ozidan foydalanish kifoya, eritma kuchsiz ishqoriy muhit namoyon etadi.



**14.2-Topshiriq.** Halqada o'rinbosar bo'lmagan azotsaqlovchi geterosiklik birikma yondirilganda n.sh. 1,2 l karbonat angidrid gazi, 0,8 l suv bug'lari va 0,4 l azot hosil bo'ladi. Birikmaning tuzilish formulasini aniqlang.

**YECHISH:** Halqasida o'rinbosar bo'lmagan azotsaqlovchi geterosiklik birikmaning umumiy formulasi –  $C_xH_yN_z$ . Yonish reaksiya sxemasi quyidagicha bo'ladi:

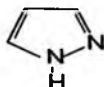


Avogadro qonuniga muvofiq, reaksiya mahsulotlari tenglamasi koeffitsiyentlari nisbatlariga teng, shuning uchun:  $x : y/2 : z/2 = 1,2 : 0,8 : 0,4 = 3 : 2 : 1$ .

Bu nisbatlarga mos keluvchi x, y, z minimal qiymatlari:  $x = 3, y = 4, z = 2$  ga teng. Demak, geterosiklning molekulyar formulasi –  $C_3H_4N_2$ . Bu tarkibni halqadagi CH guruhi azot atomi bilan almashingan pirrol  $C_4H_5N$  hosilasi deyish mumkin, masalan, imidazol yoki pirazol:



imidazol

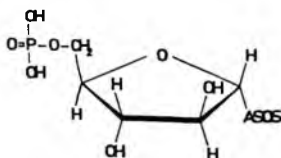


pirazol

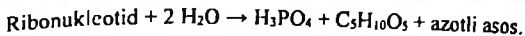
**JAVOB:**  $C_3H_4N_2$  – imidazol yoki pirazol.

14.3-Topshiriq. 19,28% azot atomi saqlagan 3,63 g nukleotidning gidrolizlanish mahsuloti, mo'l miqdor kalsiy gidroksidi suvli eritmasi bilan qayta ishlanganda, 1,55 g cho'kma hosil bo'ldi. Ribonukleotidning formulasini aniqlang va reaksiya sxemalarini yozing.

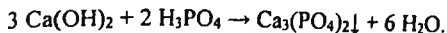
**YECHISH:** Ribonukleotidning umumiy formulasi:



Uning to'liq gidrolizi quyidagi sxema bo'yicha amalga oshadi:



Hosil bo'luvchi fosfor kislotasi kalsiy gidroksidi suvli eritmasi bilan quyidagicha ta'sirlashdi:



$$v(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = m / M = 1,55 / 310 = 0,005 \text{ mol,}$$

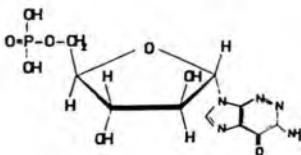
$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2 \cdot v(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 2 \cdot 0,005 = 0,01 \text{ mol,}$$

$$v(\text{ribonukleotid}) = v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,01 \text{ mol,}$$

$$M(\text{ribonukleotid}) = m / v = 3,63 / 0,01 = 363 \text{ g/mol.}$$

Bir mol ribonukleotidagi azot miqdori:

$m(\text{N}) = 363 \cdot 0,1928 = 70 \text{ g}$ , yoki 5 mol. Bu esa azotli asos tarkibida 5 ta azot atomlari borligini anglatadi. Bunday asoslar nukleotidlar tarkibida ikkita: adenin va guanin. Nukleotidning molekulyar massasi 363 g/mol va bu guanin bilan mos keladi. Shunday qilib, izlanayotgan ribonukleotid – guanozinfosfat:



JAVOB: Guanozinfosfat.

### 14.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari

14.1-MNT. a) ammiak va piridin. b) piridin va benzol. v) piridin va pirrolning o'xshash va farqli tomonlarini izohlang. Javobingizni reaksiya sxemalari bilan asoslang.

14.2-MNT. Pirrol, piridin, imidazol, purin, adenin, guanin, sitozin, uratsil, timinning tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.

14.3-MNT. Tarkibida piridin halqasi va  $\text{C}_3\text{H}_7$ -radikallar saqlagan geterosiklik birikmalarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

14.4-MNT. Tarkibi piridin halqasi va ikkita metil radikallaridan iborat getemsiklik birikmalaming tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

14.5-MNT. Tarkibi pirrol halqasi va ikkita fenil radikallaridan iborat geterosiklik birikmalaming tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

14.6-MNT. Furfuroldan furolni qanday hosil qilish mumkin?

14.7-MNT. Yodlash va magniyorganik sintez usullaridan foydalanib, tiofendan 2-tiofenkarbon kislota hosil qiling.

14.8-MNT. Furan, tiofen, pirrol uchun: a) elektrofil o'rin olish; b) birikish reaksiyalariga misollar yozing.

14.9-MNT. Piridindan nikotin kislota olish reaksiya sxemasini yozing. Nikotin kislotaning  $PCl_5$  bilan, hosil bo'lgan moddaning ammiak bilan reaksiyalarini yozing.

14.10-MNT. Tarkibida uratsil saqlagan ribonukleotidning tuzilish formulasini yozing.

14.11-MNT. N.sh. 115 g pirrolning benzoldagi eritmasi kaliy metalli bilan ta'siridan 1,12 l gaz ajralgan. Dastlabki aralashmadagi moddalarning massa ulushlarini hisoblang.

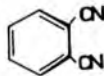
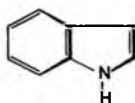
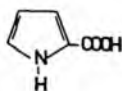
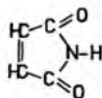
14.12-MNT. Piridin va dimetilaminning massa ulushlari 5,0 % bo'lgan 150 g suvli eritmadan n.sh. 4,48 l vodorod bromid o'tkazildi. Olingan eritmadan ajratib olish mumkin bo'lgan tuzlarning massasini hisoblang.

14.13-MNT. Halqada o'rinbosarlari bo'lmagan azotsaqlovchi geterotsiklik birikma yondirilganda 7,5 l karbonat angidrid gazi, 3,75 l suv bug'i, 0,75 l azot hosil bo'lgan. Dastlabki birikmaning tuzilishini aniqlang.

14.14-MNT. 8,7% azot saqlagan 4.830 g dezoksiribonukleotidning gidrolizlanish mahsuloti mo'l miqdorlardagi kalsiy gidroksidi eritmasi bilan qayta ishlanganda 2,325 g cho'kma hosil bo'lgan. Dezoksiribonukleotidning tuzilish formulasini aniqlang va reaksiya sxemasini yozing.

14.15-MNT. 10 g 2-metilpiridinning to'liq yonishi uchun qancha hajm kislorod kerak bo'ladi?

14.16-MNT. Quyidagi birikmalarni nomlang:



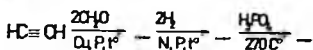
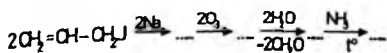
14.17-MNT. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: a) benzo-furan; b) benzotiofen; v) indol; g) pirazin; d) imidazol.

14.18-MNT. Aromatik geterosiklik birikma hosil bo'lishida qanday element atomlari (geteroatom) ishtirok etishi mumkin.

14.19-MNT. Furan, tiofen va pirrollarni umumiy olinish usullariga misollar keltiring.

14.20-MNT. Qahrabo dialdegididan furan va pirrol sintez qiling.

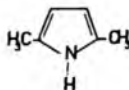
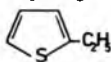
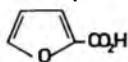
14.21-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



14.22-MNT. Furan, tiofen va pirrollarni Yu.K. Yurev usulida bir-biridan hosil bo'lish reaksiya sxemasini yozing.

14.23-MNT. 2,5-Geksandionga suvni tortib oluvchi vositalar ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi.

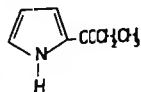
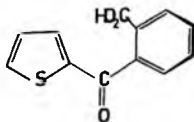
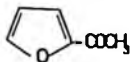
14.24-MNT. Tegishli asiklik birikmalardan quyidagi furan, tiofen va pirrol hosilalarini sintez qilish sxemalarini yozing.



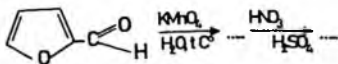
14.25-MNT. Quyidagi birikmalarni tuzilishini va xossalarini taqqoslang: a) furan va tetragidrofuran; b) pirrol va dietilamin; v) tiofen va dietilsulfid.

14.26-MNT. Quyidagi elektrofil o'rin olish reaksiya sxemalarini yozing: a) furanni azot kislotasi va sirka angidridi ishtirokida nitrolash; b) tiofenni bromlash (erituvchi benzol ishtirokida); v) pirrolni fenildiazoniy xlorid bilan azoqo'shish.

14.27-MNT. Tegishli geterosikllardan quyidagi birikmalarni hosil qiling.



14.28-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni to'ldiring.



14.29-MNT. Pirrolni furan bilan kimyoviy o'xshashligini misollar orqali ko'rsating.

14.30-MNT. Pirrol asosida; a)  $\alpha$  - pirrolaldegid; b)  $\alpha$  - pirrolkarbon kislota; v)  $\alpha$  - metilpirrol; g) N-asetilpirrol hosil qiling.

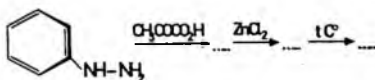
14.31-MNT. Qaysi besh a'zoli geterosiklik birikmada (furan, tiofen yoki pirrol) tutash qo'shbo'g'li diyenlarning xossalari kuchli. Uning uchun malein anhidrid bilan Dils-Alder reaksiya sxemasini yozing.

14.32-MNT. Furan, tiofen va pirrollarni qisman va to'liq qaytarish reaksiyalarini yozing. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.

14.33-MNT. Indolni sun'iy yo'l bilan qanday olish mumkin? Indol va pirrolning kimyoviy xossalari taqqoslang.

14.34-MNT. Fisher usulida  $\alpha$ -metilpiridin sintez qilish sxemasini yozing.

14.35-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish natijasida qanday birikma hosil bo'ladi:



14.36-MNT. Quyidagi birikmalarning Fisher usulida ta'sirlashuvidan indolning qanday hosilalarini olish mumkin: a) metiletiketona va 2, 4 - dinitrofenilgidrazin; b) aseton va n-nitrofenolgidrazin; v) siklogeksanon va fenilgidrazin.

14.37-MNT. Indolga ketma-ket etil magniybromid va asetilxlorid ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi?

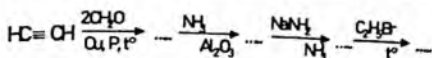
14.38-MNT. Pirrol, indol va karbazolning kislotalik xossalari taqqoslang.

14.39-MNT. Benzol va piridin tuzilishi va xossalari taqqoslang. O'xshash va farqli tomonlari ko'rsating.

14.40-MNT. a) Piridin bisulfit; b) piridin xlormetilata; v) piridin sulfotrioksida; g) N-oksipiridinlar olish sxemalarini yozing.

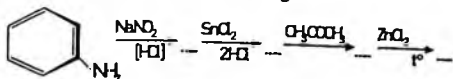
14.41-MNT. Pirrol va piridinda sovuqda kuchli kislotalarning ta'sirini taqqoslang. Nima uchun bu sharoitda pirrolga xos smola hosil bo'lishi piridin bilan kuzatilmaydi?

14.42-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni to'ldiring:



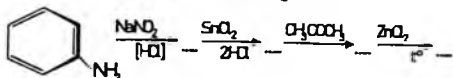
Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

14.43-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni to'ldiring:



Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

14.44-MNT. Quyidagi o'zgarishlarni to'ldiring:



Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

14.45-MNT. Piridinning: a) sulfolash; b) nitrolash; v) xlorlash reaksiyalarini yozing.

14.46-MNT. N-oksipiridinni nitrolash sxemasini yozing. Reaksiya mexanizmini tushuntiring.

14.47-MNT. Piridinni quyidagi birikmalar bilan reaksiyalarini yozing: a)  $\text{NaNH}_2$ ; b)  $\text{KOH}$ ; v)  $\text{CH}_3\text{Li}$ .

14.48-MNT. Piridin asosida: a)  $\beta$ -brompiridin; b) nikotin kislotasi hosil qiling.

14.49-MNT. Barcha izomer aminopiridinlarni hosil qiling. Ularni azot kislotasi bilan reaksiyalarini yozing. Bu aminlardan qaysi biri barqaror diazobirikma hosil qiladi?

14.50-MNT. «Kumush ko'zgu» reaksiyasiga kirisha oladigan va bunda  $\text{C}_2\text{H}_3\text{ClO}_3$  tarkibli birikma hosil qiladigan va bu birikmaning qizdirilishidan  $\alpha$ -xlorfuran hosil bo'ladigan  $\text{C}_5\text{H}_3\text{ClO}_2$  tarkibli birikmaning struktura formulasini aniqlang.

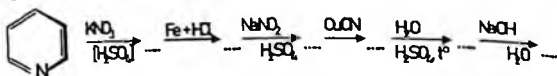
14.51-MNT. Quyidagi xossalarni takrorlaydigan  $\text{C}_6\text{H}_6\text{OS}$  tarkibli birikmaning tuzilishini aniqlang: 1) kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi. Natriy gipoxlorit ta'sirida  $\alpha$ -tiefenkarbon kislotasi hosil qiladi.

14.52-MNT. Hidrolizidan suksinimid hosil qiladigan  $\text{C}_4\text{H}_3\text{ClN}$  tarkibli birikmaning tuzilishini aniqlang.

14.53-MNT.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  yordamida oksidlanishidan 8-xinolin karbonkislotasi hosil qiladigan  $\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{N}$  tarkibli birikmaning struktura formulasini aniqlang.

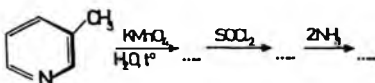
14.54-MNT. Ketma-ket qaytarilishi va azot kislotasi bilan ta'sirlashishidan 4-piridon hosil qiladigan  $C_5H_4N_2O_2$  tarkibli birikmaning struktura formulasini yozing.

14.55-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan birikmalarni nomlang:



Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

14.56-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan birikmalarni nomlang:

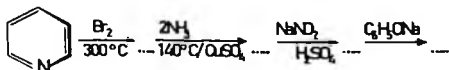


Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

14.57-MNT. Indol olishning 5 xil usulini taklif qiling.

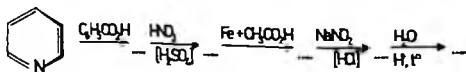
14.58-MNT. Orto-metilaniin va stearin kislota asosida indol hosilasi sintez qiling va mahsulotni nomlang.

14.59-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan birikmalarni nomlang:



Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

14.60-MNT. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan birikmalarni nomlang:



Oraliq va oxirgi mahsulotlarni nomlang.

## MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI

Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun

Variant	Topshiriqlar taqsimoti					
	1-Mustaqil nazorat topshiriqlari			2-Mustaqil nazorat topshiriqlari		
	MNT №1	MNT №2	MNT №3	MNT №4	MNT №5	MNT №6
1	1.1; 20, 21, 33, 41, 53, 100, 110	125, 135, 136, 155, 156	166, 176, 186, 205, 215, 218, 240	251, 261, 271, 281	291, 301, 311, 321, 331, 341	351, 361, 371, 381, 386
2	2, 19, 22, 34, 42, 89, 69, 72, 60, 99, 109	124, 134, 137, 154, 157	167, 177, 187, 204, 214, 219, 241	252, 262, 272, 282	292, 302, 312, 322, 333, 343	352, 362, 372, 387, 396
3	3, 18, 23, 35, 43, 59, 68, 73, 88, 98, 108	123, 133, 138, 153, 158	168, 178, 188, 203, 213, 220, 242	253, 263, 273, 283	293, 303, 313, 323, 333, 343	353, 363, 373, 382, 388
4	4, 17, 24, 32, 44, 58, 67, 74, 87, 97, 107	122, 132, 139, 125, 159	169, 179, 189, 202, 212, 221, 243	254, 264, 274, 284	294, 304, 314, 324, 334, 344	354, 364, 374, 389, 397
5	5, 16, 25, 31, 45, 57, 66, 75, 86, 96, 106	121, 131, 140, 151, 160	170, 180, 190, 201, 211, 222, 244	255, 265, 275, 285	295, 305, 315, 325, 335, 345	355, 365, 375, 383, 390
6	6, 15, 26, 36, 46, 56, 65, 76, 85, 95, 105	4.1; 130, 141, 150, 161	171, 181, 191, 200, 210, 223, 245	256, 266, 276, 286	296, 306, 316, 326, 336, 346	356, 366, 376, 391, 398
7	7, 14, 27, 40, 47, 55, 64, 77, 84, 94, 104	119, 129, 142, 149, 162	172, 182, 192, 199, 209, 224, 246	257, 267, 277, 287	297, 307, 317, 327, 337, 347	357, 367, 377, 384, 392
8	8, 13, 28, 39, 48, 83, 63, 78, 54, 93, 103	118, 128, 143, 148, 163	173, 183, 193, 198, 208, 225, 247	258, 268, 278, 288	298, 308, 318, 328, 338, 348	358, 368, 378, 393, 399
9	9, 12, 29, 38, 49, 53, 92, 102	117, 127, 144, 147, 164	174, 184, 194, 197, 207, 226, 248	259, 269, 279, 289	299, 309, 319, 329, 339, 349	359, 369, 379, 385, 394
10	10, 11, 30, 37, 50, 51, 61, 80, 81, 91, 101	116, 126, 145, 146, 165	175, 185, 195, 196, 206, 227, 249	260, 270, 280, 290	300, 310, 320, 330, 340, 350	360, 370, 380, 395, 400

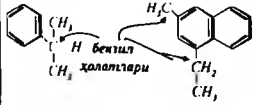
## MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI

Oziq-ovqat texnologiyasi (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun

Variant	Topshiriqlar taqsimoti					
	1-Mustaqil nazorat topshiriqlari			2-Mustaqil nazorat topshiriqlari		
	MNT №1	MNT №2	MNT №3	MNT №4	MNT №5	MNT №6
1	1.1, 20, 21, 33, 41, 53, 100, 110	125, 135, 136, 155, 156	166, 176, 186, 205, 215, 218, 240	251, 261, 271, 281	291, 301, 311, 321, 331, 341	351, 361, 371, 381, 386
2	2, 19, 22, 34, 42, 89, 69, 72, 60, 99, 109	124, 134, 137, 154, 157	167, 177, 187, 204, 214, 219, 241	252, 262, 272, 282	292, 302, 312, 322, 333, 343	352, 362, 372, 387, 396
3	3, 18, 23, 35, 43, 59, 68, 73, 88, 98, 108	123, 133, 138, 153, 158	168, 178, 188, 203, 213, 220, 242	253, 263, 273, 283	293, 303, 313, 323, 333, 343	353, 363, 373, 382, 388
4	4, 17, 24, 32, 44, 58, 67, 74, 87, 97, 107	122, 132, 139, 125, 159	169, 179, 189, 202, 212, 221, 243	254, 264, 274, 284	294, 304, 314, 324, 334, 344	354, 364, 374, 389, 397
5	5, 16, 25, 31, 45, 57, 66, 75, 86, 96, 106	121, 131, 140, 151, 160	170, 180, 190, 201, 211, 222, 244	255, 265, 275, 285	295, 305, 315, 325, 335, 345	355, 365, 375, 383, 390
6	6, 15, 26, 36, 46, 56, 65, 76, 85, 95, 105	119, 129, 130, 141, 150, 161	171, 181, 191, 200, 210, 223, 245	256, 266, 276, 286	296, 306, 316, 326, 336, 346	356, 366, 376, 391, 398
7	7, 14, 27, 40, 47, 55, 64, 77, 84, 94, 104	119, 129, 142, 149, 162	172, 182, 192, 199, 209, 224, 246	257, 267, 277, 287	297, 307, 317, 327, 337, 347	357, 367, 377, 384, 392
8	8, 13, 28, 39, 48, 83, 63, 78, 54, 93, 103	118, 128, 143, 148, 163	173, 183, 193, 198, 208, 225, 247	258, 268, 278, 288	298, 308, 318, 328, 338, 348	358, 368, 378, 393, 399
9	9, 12, 29, 38, 49, 53, 92, 102	117, 127, 144, 147, 164	174, 184, 194, 197, 207, 226, 248	259, 269, 279, 289	299, 309, 319, 329, 339, 349	359, 369, 379, 385, 394
10	10, 11, 30, 37, 50, 51, 61, 80, 81, 91, 101	116, 126, 145, 146, 165	175, 185, 195, 196, 206, 227, 249	260, 270, 280, 290	300, 310, 320, 330, 340, 350	360, 370, 380, 395, 400

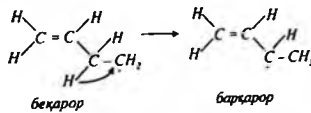
GLOSSARIY

<b>Asosiy holat</b>	Eng past energiyaga ega bo'lgan zarracha holati. Agar zarracha energiya yutsa, u qo'zg'algan holatga o'tadi va bu zarracha yuqori energiyaga ega ekanligi bilan xarakterlanadi.
<b>Assimetrik markaz</b>	Xiral markazning sinonimi
<b>Assimetrik molekula</b>	Barcha elementlari simmetrik bo'lmagan molekula. Hamma assimetrik molekularlar xiral hisoblanadi.
<b>Alkanol</b>	Spirtlarni IUPAC sistemasidagi umumiy nomi.
<b>Alkogolyat-ion</b>	Spirtdan hosil bo'luvchi anion. Oddiy misol natriy etilat hosil bo'lish: $Na + C_2H_5OH \longrightarrow Na^+ OC_2H_5 + H_2$ <p style="text-align: center;"><i>натрий этилати</i></p>
<b>Aromatik</b>	$\pi$ -Elektronlarining delokallanishi tufayli molekula (ion, radikal) energiya zaxirasining kamayishi.
<b>Arenlar</b>	Aromatik uglevodorodlar.
<b>Aromatik qatordagi elektrofil o'rin olish</b>	Elektrofil reagent bilan benzol yadrosining ta'sirlashuvidan ayni reagentni halqadagi vodorod atomlari bilan almashinishi. Reaksiya ikki asosiy bosqichlar orqali amalga oshadi: benzoin ioni hosil bo'lishi va parchalanish
<b><math>\alpha</math>-Eliminirlanish</b>	Ikki chiquvchi guruhning bir atom substratdan ajralishi bilan boruvchi reaksiya. Agar ikkala chiquvchi guruh ham bir uglerod atomida joylashgan bo'lsa, hosil bo'luvchi mahsulot beqaror elektron taqchil zarracha karben hisoblanadi. $CH_3 - \overset{\overset{Cl}{ }}{\underset{\underset{Cl}{ }}{C}} - CH_2CH_3 \xrightarrow{Mg} CH_3 - \overset{\overset{..}{ }}{C} - CH_2CH_3 + MgCl_2$ <p style="text-align: center;"><i><math>\alpha</math>-этинирланиш</i> <i>метилэтикарбен</i></p>
<b>A koferment</b>	Sulfogidril <i>CH</i> -guruhi saqlovchi murakkab tabiiy binkma. A kofermentning biologik funksiyasi bir - moddadan hoshqasiga asetil guruhini [ <i>CH</i> :C(O)] tashish hisoblanadi.

	Havoda bu koferment oksidlanadi va biologik faol bo'lmagan birikmaga aylanadi.
<b>Bog'lanish energiyasi</b>	Atomni tashkil etuvchi zarrachalarini birga saqlab turuvchi energiya
<b>Bog' uzunligi</b>	Ikki kovalent bog'langan yadrolar orasidagi o'rtacha masofa. Bu kattalik atomlararo masofa deb ham ataladi.
<b>Bog'</b>	Ikki va undan ortiq zarrachalar orasidagi tasir. Bog' hosil bo'lishi ekzotermik (issiqlik ajralishi bilan boradigan) jarayon.
<b>Bimolekul-yar reaksiya</b>	Asosiy bosqichda ikki zarracha ishtirok etuvchi reaksiya. Masalan: $S_N2$ reaksiyasi bimolekulyar hisoblanadi.
<b>Barqarorlik</b>	Zarrachaning asosiy holatidagi energiyasi.
<b>Birlamchi spirt</b>	Karbonil uglerod atomi faqatgina bitta organik guruh bilan bog'langan spirt molekulasini. Birlamchi spirtlarga – etanol, 1-propanol misol bo'ladi.
<b>Bog' tartibi</b>	Ikki atomni bog'lovchi kovalent bog'lar soni. Etan, eten va etindagi uglerod-uglerod bog'lar torti bilan mos ravishda 1,2 va 3-ga teng. Rezonans holatida bog' tortiga butun son bo'lish shart emas.
<b>Benzil holati</b>	Halqa bilan bog'lab turuvchi uglerod atomi. 
<b>Benzoniy ioni</b>	Benzoldagi $\pi$ -elektronlar sistemasini elektrofil zarracha bilan hujumidan hosil bo'luvchi kation $\delta$ -kompleks hisoblanadi, chunki elektrofil zarracha va halqa orasida $\delta$ -kompleks hosil bo'ladi. Benzoniy ioni elektronlarning aromatik seksteniga ega emas, aromatik xususiyat namoyon etmaydi.
<b><math>\beta</math>-Eliminirlanish</b>	Chiquvchi guruhlar visinal atomlaridan ajraluvchi parchalanish reaksiyalari. Bu reaksiyalarni ba'zan 1,2-


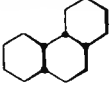

	<p>eliminirlanish reaksiyalari deyiladi. Bug' holda 1,2-raqamlari asosiy uglerod zanjirini raqamlashga hech qanday aloqasi yo'q va faqatgina chiquvchi guruhlar qo'shni uglerod atomlarida joylashganligini anglatadi.</p>
<p><b>Valent elektronlari</b></p>	<p>Atomning tashqi elektronlari. Elementlarning kimyoviy reaksiyalarida ishtirok etuvchi elektronlar.</p>
<p><b>Vodorod bog'lanish</b></p>	<p>Elektromanfiy element bilan kovalent bog'langan vodorod atomining boshqa elektromanfiy atom bilan tortilishi natijasida hosil bo'luvchi kuchsiz bog' (~ 5 kkal/mol). Ko'p hollarda uchraydigan elektromanfiy elementlar azot, kislorod va flor hisoblanadi. Bir molekuladagi ikki funksional guruh hisobiga hosil bo'luvchi vodorod bog'lanish ichki molekulyar vodorod bog'lanish deyiladi. Ikki turli molekular orasidagi vodorod bog'lanish molekulararo vodorod bog'lanish molekulararo vodorod bog'lanish deyiladi.</p>
<p><b>Visinal (qo'shni)</b></p>	<p>Ikki qo'shni atomlardagi guruhlar holatini ifodalash uchun foydalaniladigan atama.</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & H & & Cl & & H & \\  &   & &   & &   & \\  H & - C & - & C & - & C & - H \\  &   & &   & &   & \\  & H & & H & & Cl &   \end{array}  $ <p><i>винцинал хлор атомлари</i></p>
<p><b>Van-der-Vals kuchlanishi</b></p>	<p>Ma'lum vaqtda fazoning aniq nuqtasida joylashgan ikki va undan ortiq atomlarning itarilishi natijasidagi molekula energiyasining ortishi Van-der-Vals kuchlanishi bir atom elektronlarining boshqa elektronlar bilan itarilishi tufayli vujudga keladi.</p>
<p><b>Vinil kation.</b></p>	<p>Qo'shbog' saqlagan uglerod atomida musbat zaryad mujassamlashgan kation. Bunday uglerod atomi sp<sup>2</sup>-gibridlangan holatga o'tadi.</p> $  \begin{array}{c}  \diagup \quad \diagdown \\  C = C^+ \\  \diagdown \quad \diagup \\  sp^2 \quad sp  \end{array}  $ <p>vinilkation</p>

<p><b>Visinal. Vicinal</b> -</p>	<p>lotincha soʻzdan qisqartgich boʻlib oʻrinbosarlar qoʻshni uglerod atomlarida joylashganligini koʻrsatadi. Masalan: 1,2-siklogeksandiol bu vis-diol.</p>
<p><b>Vulkanlash</b></p>	<p>Polimerga maxsus xususiyatlar berish va uning yopishqoqligini kamaytirish maqsadidagi qayta ishlash. Bunga polimerda koʻndalang bogʻlar hosil qilish hisobiga erishiladi (har bir zanjirdagi ikkilamchi uglerod atomlari orasida bogʻ hosil boʻlishi). Buning natijasida chiziqli sistema uchyozlamali tuzilishga oʻtadi. Odatda kauchukni vulkanlash uchun oltingugurtdan foydalaniladi. (Oltingugurt bilan vulkanlashda kauchuk qoraymaydi. Qora rangni rezinasi saja beradi).</p>
<p><b>Volf qayta guruhlanishi</b></p>	<p>Diazoketenni keton va azotga parchalanishi. Soʻngra keten: a) suv bilan taʼsirlanishi (kislota hosil boʻladi), b) spirt bilan taʼsirlanishi (murakkab efir hosil boʻladi), v) aminlar bilan taʼsirlanishi (amid hosil boʻladi) mumkin:</p> $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CRN_2 \xrightarrow{-N_2} O=C=CR_2 \begin{cases} \xrightarrow{HOH} R_2C-CO_2H \\ \xrightarrow{R'OH} R_2CH-CO_2R' \\ \xrightarrow{R'NH_2} R_2CH-CO-NR' \end{cases}$
<p><b>Geteroliz</b></p>	<p>Kovalent bogʻning uzulishi va uning hosil boʻlishida ishtirok etuvchi atomlarning biri elektronlar juftini oʻzida saqlab kovalent bogʻning parchalanishi geterolitik parchalanish yoki geteroliz deyiladi. Buning yaqqol misoli kislota ionlanishi hisoblanadi.</p> $H-A \longrightarrow H^+ + :A^-$
<p><b>Gibrid orbital</b></p>	<p>s-, p-, d- yoki f-orbitallardan farq qiluvchi atom orbitali. Barcha gibrid orbitallar ikki va undan ortiq oddiy gibridlanmagan orbitallarning turli nisbatlarda aralashuvidan hosil boʻladi deyish mumkin. Gibrid orbitallariga sp-, sp<sup>2</sup>- va sp<sup>3</sup>-orbitallarni misol qilish mumkin. Gibrid orbitallar molekuladagi atomlar uchun xos boʻlib, alohida atomlar uchun mos kelmaydi (xos emas).</p>

<b>Gomoliz</b>	<p>Kovalent bog' hosil bo'lishida ishtirok etuvchi elektron jufti bu bog' parchalanishidan har bir tashkil etuvchi orasida teng taqsimlanishi gomolitik parchalanish yoki gomoliz deyiladi. Misol, xlor molekulasining gomolizi:</p> $Cl_2 \xrightarrow{\text{shiljish}} 2 Cl\cdot$
<b>Gomologik qator</b>	<p>Keyingi qatori oldingi qatoridan bir xil takrorlanuvchi guruhga, ko'pincha metilen guruhiga farq qiluvchi qator gomologik qator deyiladi:</p> <p><math>CH_3 - H</math>  <math>CH_2CH_2 - H</math>  <math>CH_2CH_2CH_2 - H</math>  <math>CH_2CH_2CH_2CH_2 - H</math></p>
<b>Gidrid ko'chish</b>	<p>(Gidrid siljish). Bir atomdan boshqasiga vodorodning uni bog'lovchi elektronlari bilan (yoki gidrid - ionni <math>N^-</math>) ko'chishi. Bunday ko'chish odatda beqaror karbokationni barqarorrog'iga o'tishida kuzatiladi. Quyidagi reaksiyada gidrid siljishini kuzatish mumkin:</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"> <math>\begin{matrix} H &amp; &amp; H \\ &amp; \diagdown &amp; / \\ &amp; C = C &amp; \\ &amp; / &amp; \diagdown \\ H &amp; &amp; H \end{matrix} \xrightarrow{\text{H}^-} \begin{matrix} H &amp; &amp; H \\ &amp; \diagdown &amp; / \\ &amp; C = C &amp; \\ &amp; / &amp; \diagdown \\ H &amp; &amp; H \end{matrix}</math> </p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;"><i>beqaror</i></span> <span><i>barqaror</i></span> </p> </div>
<b>Gofman qoidasi</b>	<p>To'rtlamchi ammoniy tuzi yoki boshqa musbat zaryadlangan chiquvchi guruhga ega bo'lgan substratning kamroq tarmoqlangan alken hosil qilib eliminirlanishi to'rtlamchi ammoniy gidroksidlarning alkenlarga parchalanishi spesefik E2-reaksiya hisoblani, Gofman bo'yicha eliminirlanish deyiladi. Aynan shunday eliminirlanish reaksiyalarini o'rganish natijasida Gofman qoidasi paydo bo'lgan va bunda hosil bo'luvchi kam tarmoqlangan alken "Gofman mahsulot" deyiladi.</p> $R-CH_2-\underset{\substack{  \\ OH}}{CH}-CH_2-N^+(CH_3)_3 \xrightarrow[\text{3-alkilgiperat}]{OH^-} R-CH=CH-CH_2-N^+(CH_3)_3 + H_2O$ <p style="text-align: right; font-size: small;">Gofman qoidasi bo'yicha eliminirlanish</p>

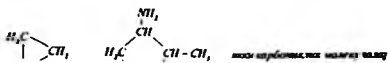
<b>Grinyar reaktivi</b>	$R-Mg-X$ tipidagi birikma, ko'pgina alkilgalogenidlarni absolyut efirda magniy bilan reaksiyasi orqali olinadi. Bu birikmaning reaksiya qobiliyati o'ta yuqori bo'lib, karbanion $R:^-Mg.X^+$ tuzilishga ega. Agar karbanion markazga nisbatda kuchli chiquvchi bo'lsa, Grinyar reaktivi beqaror bo'ladi, chunki bunday holat eliminirlanishga olib keladi (va alkenlar hosil bo'ladi)
<b>Geterosiklik birikma</b>	Bir yoki ko'p halqalar kamida bitta ugleroddan farq qiluvchi atom saqlovchi molekula
<b>Geometrik izomerlar</b>	Qo'shbog' atrofidagi o'rinbosarlarning joylashuvi bilan farqlanuvchi stereoisomerlar. Bunday izomerlarga yorqin misollar alkenlardagi E, Z-izomerlar hisoblanadi.
<b>Geterogen katalizator</b>	Ayni reaksiya muhitda erimaydigan katalizator. Bunga katalitik gidrirlashda foydalaniluvchi katalizatorlar – metallar misol bo'ladi.
<b>Gomogen katalizator</b>	Ayni reaksiya muhitda eriydigan katalizator.
<b>Delokallashgan bog'</b>	Ikki atomdan ortiq atomlarni bog'lab olgan kovalent bog'lanish. Misol uchun $\pi$ -bog'.
<b>Dipol - dipol ta'sir</b>	Ikki qutblangan bog' yoki qutblangan molekullarning qarama-qarshi zaryadlangan tomonlari orasidagi ta'sirlashuv.
<b>Dissimetrik molekula</b>	Simmetriya markazi va tekisligiga ega bo'lmagan molekula
<b>Degidratasiya</b>	Suvsizlanish. Kimyoviy reaksiyalarga bu termini spirt ( $R-OH$ ) molekulasidan suvni siqib chiqarish ma'nosida qo'llaniladi. Agar suv bir molekula spirdan siqib chiqarilsa ichki molekulyar degidratasiya amalga oshadi va bunda alkenlar hosil bo'ladi: $\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{---C---C---} \\   \quad   \end{array} \xrightarrow{-H_2O} \text{>C=C<} \quad \text{ички молекуляр дегидратация} \\ \text{алкен}$



<p><b>Enolning oddiy efiri</b></p>	<p>Kislorod atomi bilan bog'langan guruhlardan biri qo'shboq' saqlovchi oddiy efir.</p> $\text{>C=C-O-R}$
<p><b>Enolning murakkab efiri</b></p>	<p>tipidagi birikmalar. Enollarning murakkab efirlari alkinlarga bir molekula karbon kislotasi birikishi natijasida hosil bo'ladi.</p> $\text{-C}\equiv\text{C-} + \text{HO-C(=O)-R} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{Hg}^{2+}} \text{H-C=C-O-C(=O)-R}$
<p><b>Enon</b></p>	<p><math>\alpha</math>, <math>\beta</math>-to'yinmagan karbonilli birikmalar</p> $\text{>C=C-C(=O)-}$
<p><b>Yonish issiqligi</b></p>	<p>1 mol birikmani uglerod dioksid va suvgacha to'liq parchalanishdagi issiqlik sig'imi yoki entalpiyaning (<math>\Delta N</math>) manfiy o'zgarish. Musbat kattalik.</p>
<p><b>Jipslashgan halqali sistemalar</b></p>	<p>Ikki qo'shni atomlar bir vaqtda ikki (yoki undan ortiq) halqalar uchun umumiy bo'lgan ikki (yoki undan ortiq) halqadan iborat molekula.</p> <p style="text-align: center;"><i>жипсованные циклические системы</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>
<p><b>Jons bo'yicha oksidlash</b></p>	<p>Birlamchi va ikkilamchi spirtlarni xromangidridini <math>CrO_3</math> sulfat kislotadagi eritmasi yordamida oksidlash. Erituvchi sifatida asetondan foydalaniladi. Bu usul bilan uch bog'ni oksidlab bo'lmaydi.</p>

<b>Zanjir reaksiyalar</b>	Takrorlanuvchi (zanjirning uzayishi) bosqichlarni o'z ichiga olgan reaksiyalar ketma-ketligi. Bir zanjir tayyor mahsulotning bir necha molekularini hosil qilishi mumkin. Zanjir reaksiya doimo ham erkin radikallarning hosil bo'lishi bilan borishi shart emas.
<b>Zaysev qoidasi</b>	Chiquvchi guruh anion holiga ajraluvchi substratning eliminirlanishi, bunda ko'proq almashingan alkenlar hosil bo'ladi. Buning misoli bo'lib, degidrogalogenlash reaksiyasi xizmat qiladi. Eliminirlanish natijasida hosil bo'luvchi ko'proq almashingan alken "Zaysev mahsuloti" deyiladi.
<b>Zanjir tashuvchi</b>	Reaksiyani yakunlovchi reagent.
<b>Zanjirning ko'chish reaksiyalari</b>	Bir vaqtda bir zanjirning uzayishi va boshqasining hosil bo'lish reaksiyalari.
<b>Izotoplar</b>	Bir element atomlari, yadrodagi neytronlar soni bilan farq qiladi, shu bilan birga massa soni bilan ham. Izotoplar, bir element hosilalari bo'lib, bir xil protonlar soniga ega. Ko'pchilik elementlar bir necha izotoplarga ega. Faqatgina bitta tabiiy izotopi bo'lgan ma'lum elementlardan biri flor ( $^{19}\text{F}$ ) hisoblanadi.
<b>Ionlanish potentsiali</b>	Atomdan elektronni cheksiz masofaga uzoqlashtirish uchun talab etilgan energiya. Birinchi elektronni (odatda yadrodan uzoqroqdagi elektron uzoqlashtirish uchun talab etilgan energiya esa ikkinchi ionlashni potentsiali deyiladi va h.k. Metallar kichik ionlanish potentsialiga ega, metallaslar esa – yuqori.
<b>Ion dipol ta'sir.</b>	Ion va qutblangan bog'ning yoki qutblangan molekulaning qarama-qarshi zaryadlangan tomonlari orasidagi ta'sirlashuv.
<b>Ion bog'lanish</b>	Qarama-qarshi zaryadlangan ionlar orasidagi bog'lanish. Tabiatiga ko'ra elektrostatik tortishuv natijasi hisoblanadi.

<b>Ikkilamchi vodorod atomlari</b>	Ikki uglerod atomi bilan bog'langan uglerod atomidagi vodorod atomlari. Masalan, propan ikki ikkilamchi vodorod atomiga ega.
<b>Izomerlar</b>	Bir xil molekulyar massali birikmalar. Ular ikki guruhga bo'linishi mumkin: tuzilish va geometrik izomerlar.
<b>Induksion davr</b>	Reagentlarning aralashtirish va reaksiya boshlanishi orasidagi vaqt.
<b>Izometrik molekula</b>	Bir xil molekula shakliga, bir xil skolyar xususiyatlarga, bir xil atomlararo masofaga, buning natijasida bog' uzunligi va valent burchaklari bir xil bo'lgan molekula.
<b>Induktiv effekt</b>	Bog' hosil bo'lishida ishtirok etuvchi atomlarning elektromanfiyligi turlicha bo'lishi ta'sirida $\delta$ -bog' ichki elektron bulutining qayta taqsimlanishi. Bu effekt ta'sirida galogenlar, kislorod va azot qo'shni atomlardan elektronlarni tortadi.
<b>Ichki molekulyar vodorod bog'</b>	Donor ham, akseptor ham bir molekulada bo'lgan vodorod bog'. Ichki molekulyar vodorod bog'ning miqdori konsentrasiyaga bog'liq emas.
<b>Kation</b>	Musbati zaryadlangan ion. Yadro atrofidagi elektronlari soni yadrodagi protonlar sonidan kam bo'lgan zarracha.
<b>Kononik</b>	(rezonans, mezomer, valent) tuzilishi. Elektronlarning taqsimlanishi bilan farq qiluvchi bo'lishi mumkin bo'lgan molekulyar tuzilishlarning biri. Bunday tuzilishlarni odatda rezonans gibrid tuzilish xarakterlaydi.
<b>Kovalent bog'</b>	Ikki yadro orasida elektronlarning umumlashuvi natijasida hosil bo'luvchi bog'. Bog' elektronlar juftiga ikki atomning elektrostatik tortishuvi sifatida qaralishi mumkin. Odatda kovalent bog' $\sigma$ - hamda $\pi$ -bog' bo'lishi mumkin.
<b>Konformasiya</b>	Molekulaning aniq geometrik tuzilishi. Bir birikmaning konformasiyasi boshqasidan bir yoki bir necha $\delta$ -bog' atrofida burilish darajasi bilan farq qiladi.

<b>Krioskopik konstantasi</b>	Qo'shimchalar ta'sirida muzlash haroratidagi o'zgarishlar
<b>Karbokation</b>	$-\overset{+}{C}-$ tipidagi musbat zaryadlangan ion. Uglерod $sp^2$ - gibrirlangan holatda bo'ladi va bo'sh $p$ -orbitalga ega.
<b>Karboniy ion</b>	Karbokationning empirik nomi
<b>Karben</b>	Faqatgina oltita elektron saqlovchi uglерod atomi, reaksiон qobiliyati saqlovchi uglерod atomi, reaksiон qobiliyati o'ta yuqori zarracha (to'rtta elektroni kovalent bog' hosil qilgan, ikkita elektroni erkin qolgan). Karbenlar $\alpha$ -eliminirlanish reaksiya mahsuloti hisoblanadi.
<b>Karbosiklik birikmalar</b>	Halqa hosil bo'lishida faqat uglерod atomlari ishtirok etuvchi birikmalar. 
<b>Katalitik reforming</b>	Turli sharoit va turli katalizatorlar ta'sirida bir uglёvodorodni boshqasiga o'zgarishi. Bu usul ayniqsa neftdan benzol va uning hosilalarini olish uchun muhim. Gidroforming reaksiyalari deb neft va vodoroddan foydalanib gidrirlangan siklik birikmalar hosil bo'lishiga aytiladi. Agar katalizator sifatida alyuminiy o'zakli platinadan foydalanilsa jarayon platforming deyiladi.
<b>Lyuis kislotalari</b>	Vakant orbitalga ega bo'lgan va bu orbitalga elektron juftligini qabul qilish imkoniyatiga ega bo'lgan turli birikmalar. Lyuis kislotalari yaqqol misollar $HO$ , $BF_3$ va $AlCl_3$ bo'ladi.
<b>Lyuis asoslari</b>	Lyuis kislotasidagi vakant orbitalga elektron juftini berishi mumkin bo'lgan turli birikmalar, misol. $CF_4$ , $NH_3$ , $H_2O$ va $OH^-$
<b>Lyuis tuzilishi</b>	Molekulani (yoki ionni) tashkil etuvchi atomlarni (vodoroddan tashqari) sakkiztadan elektronlar (oktet) orqali tasvirlash. Lyuis tuzilishi rezonans usulini hisobga

	olmaganda elektronlar taqsimlanishini ifoda ettirishning yaqqol namunasi hisoblanadi.
Litiy organik birikma	Uglerod-litiy bog' saqlovchi birikma. Uglerod litiy bilan $sp^2$ - $sp^2$ va $sp$ -gibridlangan holatlarida bog' hosil qilishi mumkin.
Lakrimator	Ko'z yoshi oqizuvchi, chiqaruvchi birikma.
Lindlar katalizatori	Alkinlarni sis-alkenga gidrirlashda foydalanuvchi geterogen katalizator. Bu katalizator palladiy, qo'rg'oshin oksidi ( $PbO$ ) va kalsiy karbonatdan iborat.
Molekulyar bulut	Ikki va undan ortiq atom orbitallarining qoplanishi (ta'sirlashuvi) natijasida hosil bo'luvchi bulut. Molekulyar bulut, uch turli bo'lishi mumkin: bog'lovchi, bog'lovchi bo'lmagan va itaruvchi. Tashkil etuvchi atom orbitallari energiyasiga teng energiyaga ega bo'lgan molekulyar orbital bog'lovchi bo'lmagan orbital deyiladi. molekularlar bir xil molekulyar orbitallar soniga ega bo'ladi.
Molekulyar dipol momenti	Molekuladagi barcha bog' va guruhlar dipol momentining vektor yig'indisi.
Monomolekulyar reaksiya	Faol kompleksdagi bog' uzilishida (yoki hosil bo'lishida) bitta zarracha ishtirok etuvchi reaksiya. Buning misoli kovalent bog'ning ionlanishi bo'ladi ( $R-L \rightarrow R^+L^-$ ).
Markovnikov qoidasi	Nosimmetrik alkenga ( $HRC=CR_2$ ) nosimmetrik reagentning ( $H-Z$ ) birikishida reagentning vodorodi qo'shbog'dagi vodorodi ko'p uglerod bilan birikadi. $HRC=CR_2 + H-Z \longrightarrow HHRC-CR_2Z$
Markovnikov qoidasiga zid birikish	Nosimmetrik alkenga $N-Z$ reagentning vodorodini vodorodi kam bo'lgan uglerod atomi bilan bog' hosil qilishi. Markovnikov qoidasiga zid birikishning oddiy misoli, alkenlarga vodorod bromidning erkin radikal mexanizmda birikishi.

Molekulalararo vodorod bog'	Ikki molekula orasida vujudga keluvchi vodorod bog'. Molekulalararo vodorod bog' konsentrasiyaga bog'liq bo'ladi va konsentrasiya kamayishi bilan kamayadi.
Meta-holat	Aromatik halqadagi sanoq boshi bo'lgan uglerod atomdan bir uglerod atomi bilan farq qiluvchi benzol halqasidagi holat. Monoalmashgan benzolda ikkita meta-holat mavjud.
Moy	Suyuqlanish harorati xona haroratidan past bo'lgan triosilgliserin. Triosilgliserin tarkibida to'yinmagan bog'lar qanchalik ko'p bo'lsa, uning suyuqlanish harorati shunchalik past bo'ladi. Shuning uchun to'yingan kislotalar yog'larda, to'yinmaganlari esa moylarda ko'p saqlanadi. Moylardagi nordon tam qo'sh bog'larning oksidlanishidan deb taxmin qilinadi.
Neytron	Massa soni 1 bo'lgan neytral zarracha, massasi 1 katta bo'lgan barcha yadrolarda aniqlanilgan.
Nukleofil	Boshqa elementga nisbatan (faqat vodoroddan tashqari) elektronlar donori (Lyuis asoslari) sifatida ta'sir etuvchi atom yoki funksional guruh. Kuchli nukleofillar: $J^-$ , $HS^-$ , $H_2P^-$ . Ularning har birida hujum qiluvchi elektron jufti qutblanuvchi element bilan bog'langan. Vodorodga elektron juftini uzatuvchi zarrachalar asoslar deyiladi.
Nitrolash	Uglevodorodlardagi (alifatik yoki aromatik) vodorod atomini nitroguruh $NO_2$ bilan almashinishi. Odatiy nitrolovchi elektrofil – nitroniy ioni - $NO_2^+$ hisoblanadi.
Nad kislota	$-S(O)_2N$ guruhi saqlovchi birikma. Boshqacha nomi perkislota. Nadkislotalar oksidlovchilar sifatida ishlatiladi.
Ostov	Valent elektronidan tashqari barcha elektronga ega bo'lgan atom yadrosi.
Optik faollik	Yorug'likning qutblanishi tekisligini burish xususiyatiga ega bo'lgan xiran molekullar.
Optik soflik	Enantiomer aralashmaning tarkib ulushi. Ma'lumki, natunna ko'p hollarda ikki komponentdan: qanchadir ulush rasemat va qanchadir miqdor enantiomerlardan iborat bo'ladi. Rasemat

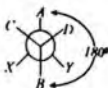
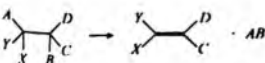

	komponent 0% optik soflikka ega bo'ladi. 10% bir enantiomer va 30% boshqa enantiomerlardan iborat aralashma 80% optik soflikka ega.
<b>Olefin</b>	Alkenlarning empirik nomi. Ma'lumki, etilen xlor bilan suyuq 1,2-dixlorethan ( $C_2H_3Cl_2$ ) hosil qilib ta'sirlashadi. Shuning uchun etilen qadimda moy hosil qiluvchi gaz (olefiant gas) deb nomlangan. Keyinchalik bu nom «olefin»gacha qisqartirilib, qo'shbog' saqlovchi barcha birikmalarning umumiy nomi sifatida qabul qilingan.
<b>Oksimerkurirlash</b>	Gidrosil guruhi va simob asetatni alkenga birikishi. Oksimerkurirlash mahsulot ikki qo'shni uglerod atomlarida – $OH$ va $-HgOCOCH_3$ guruhlari saqlaydi, demerkurirlashdan so'ng bu jarayon alkenni Markovnikov qoidasi bo'yicha gidratatsiya mahsuloti hosil bo'lishi bilan tugaydi.
<b>Orto, para – orientatlar</b>	Elektrofil zarrachani o'ziga nisbatan orto- va para- holatlarga yo'naltiruvchi o'rinbosar.
<b>Orto-holat</b>	Aromatik halqadagi sanoq boshi bo'lgan uglerod atomiga qo'shni uglerod atomi. Monoalmashgan benzolda ikkita orto-holat mavjud.
<b>Optik burilish dispersiyasi (OBD)</b>	Optik faol birikmaning qutblangan nur to'lqin uzunligi bilan bog'liqlik egri chizig'i oddiy <b>OBD</b> egri chizig'ini ikki qismga bo'lish mumkin. Ulardan birida to'lqin uzunligi o'zgarishi bilan egri chiziq juda kam o'zgarishi, boshqasida esa keskin o'zgarishi kuzatiladi. <b>OBD</b> egri chizig'ining shakli to'lig'icha birikmaning absolyut konfiguratsiyasi bilan bog'liq. Ikki enantiomerlarning <b>OBD</b> egri chiziqlari bir-birining ko'zgudagi tasviri hisoblanadi.
<b>Oktantlar qoidasi</b>	Xiral siklogeksanon hosilalarini optik burilishini avvaldan aytib berish imkonini beruvchi empirik qoida.
<b>Proton</b>	Musbat zaryadlangan zarracha, uning zaryadi kattalik bo'yicha elektronning (qarama-qarshi zaryadlangan) zaryadi bilan teng. Barcha yadrolarda mavjud. Proton vodorod

	<p>atomining yadrosi hisoblanadi, buning ta'sirida o'zining bitta elektronini yo'qotgan vodorod atomi proton deb ataladi.</p> $H \longrightarrow H^+ + e^-$ <p>вoдopoд      прoтoн   элeктpoн aтoми</p>
<p><b>Paromagne- tizm</b></p>	<p>Birikmaning magnit maydoniga tortilish qobiliyati. Odatda bitta yoki undan ortiq juftlashmagan elektronlar mavjudligini ko'rsatadi.</p>
<p><b><math>\pi</math> (pi)-bog'</b></p>	<p>Asos o'qi parallel bo'lgan ikki p-orbitallarining qoplanishi natijasida hosil bo'luvchi kovalent bog'. "Bodring" shaklidagi ikki yuqori va pastki qismlardan iborat bo'ladi.</p>
<p><b>Protonli erituvchi</b></p>	<p>Vodorod bog' hosil qila oladigan yoki asoslar bilan ta'sirlashuvchi vodorod atomiga ega bo'lgan erituvchi. Oddiy protonli erituvchilar. Suv va etanol.</p>
<p><b>Polimer</b></p>	<p>Bir yoki bir necha tur takrorlanuvchi qismlardan iborat makromolekula; bunday molekulalarning molekulyar massasi yuz minglardan kam bo'lmaydi. Bir xil zvenolardan qurilgan polimer gomopolimer, turli zvenolardan qurilgan polimer esa – geteropolimerlar deyiladi. Polimerlar addision, koordinasion va polikondensasion polimerlar sinfiga bo'linadi.</p>
<p><b>Prototrop muvozanat</b></p>	<p>Protonning birikish joyi bilan farqlanuvchi tuzilishlar orasidagi muvozanat. Odatda ular nafaqat protonning joylashuvi balki qo'sh va oddiy bog'larning holati bilan ham farqlanadi. Prototrop muvozanatga misol sifatida keto-enol tautomeriya yoki enamini – imini muvozanatni ko'rsatish mumkin. Quyida keltirilgan asos katalizatorligida hosil bo'luvchi alkin- va allen muvozanati prototrop muvozanatga yana bir misol.</p> $CH_3-C \equiv C - CH_2 \rightleftharpoons CH_2=C=CH - CH_3$

<b>Peroksid</b>	$O-O$ bog' saqlovchi birikma. Organik peroksidlar beqaror va qizdirilganda portlashi mumkin. Ular samarali inisiatorlar hisoblanadi (kislorod-kislorod bog'ning oson uzilishi tufayli oson radikallar hosil bo'ladi, bog'ning mustahkamligi $\approx 33$ kkal/mol.
<b>Parchalanish</b>	Murakkab molekulalarning tahlil qilinishi oson bo'lgan kichik molekulalarga bo'linishi. Bu usul bilan molekulalarning tuzilishini aniqlashda foydalaniladi.
<b>Para-holat.</b>	Aromatik halqadagi sanoq boshi bo'lgan uglerod atomdan ikki uglerod atomi bilan farq qiluvchi benzol halqasidagi holat. Monoalmashgan benzolda beta para – holat mavjud.
<b>Pereeterifikasiya</b>	Dastlabkisi keyingisidan spirt qoldig'i bilan farqlanuvchi bir murakkab efiming boshqasiga o'zgarishi. Pereeterefekasiya odatda murakkab efimi ortiqcha miqdor spirt bilan kuchli kislota ishtirokida qizdirish bilan olib boriladi.
<b>Rezonans</b>	Real molekulaning gipotetik "kononik tuzilishlar" yordamidagi tasviri. Bunday tasvirdan molekulani bir elektronlar taqsimlanishi orqali tasvirlash mumkin bo'lmagan holatlarda foydalaniladi.
<b>Rezonans gibrid tuzilishi</b>	Real molekuladagi atomlarning joylashuvi va elektronlar taqsimoti. Barcha kononik tushilishlarda atomlar joylashuvi bir xil va real molekuladagi atomlar joylashuvi bilan mos keladi. Lekin kononik tuzilishdagi elektronlar taqsimlanishi rezonans gibriddagidan farq qiladi.
<b>Radikal ingibitor</b>	– Radikal reaksiyalarni radikallar bilan ta'sirlashishi hisobiga sekinlashtiruvchi moddalar: reaksiya vaqtida hosil bo'luvchi radikallarni o'zaro ta'sirlashuviga to'sqinlik qiladi yoki ularning boshqa yo'nalishlarda ta'sirlashuviga sabab bo'ladi. Oddiy radikal ingibitor – kislorod hisoblanadi.
<b>Radikal inisiator</b>	– Oddiy sharoitlarda radikallar hosil qilib parchalanuvchi modda. Oddiy radikal – inisiator, benzinning oktan sonini oshirish maqsadida foydalanuvchi tetraetilqo'rg'oshin bo'lishi mumkin.

Reaksiya issiqligi	Reaksiya vaqtidagi issiqlik sig'imi yoki entalpiyaning o'zgarishi. $\Delta H$ bilan belgilanadi va $\Delta H = [\text{mahsulotlar issiqlik sig'imi}] - [\text{dastlabki reagentlarning issiqlik sig'imi}]$
Reaksiyon qobiliyat	Ayni jarayon uchun faollanish energiyasi o'lchovi.
Rezonans gibrid	"Real molekulaga" mos keluvchi atom va elektronlar taqsimoti. Barcha rezonans tuzilishlar atomlarning bir xil joylashuviga ega bo'lib, bu real molekuladagi atomlarning taqsimlanishiga mos keladi.
Regioselektiv reaksiya	Hosil bo'lish mumkin bo'lgan ikki va undan ortiq izomerlardan faqat bittasini hosil bo'lishi bilan amalga oshuvchi reaksiya Gofman qoidasiga nisbatan Zaysev qoidasi bilan ko'proq amalga oshuvchi (yoki aksincha) eliminirlanishi regioselektiv reaksiyalar hisoblanadi. Agar reaksiya bir yo'nalishda amalga ohsa regiospesifik deyildi.
Reaksiyaning termodinamik nazorat mahsuloti	Raqobat reaksiyalar natijasida hosil bo'luvchi barqaror mahsulot.
Semipolyar bog'	Ham kovalent, ham qarama-qarshi zaryadlarning tortishuvi natijasida hosil bo'luvchi bog'lanish. Bunday bog'lanish, elektron jufti zaryadlanmagan donordan akseptorning vokant bo'sh orbitalidan joy egallaydi. deb tasavvur qilish mumkin.
$\sigma$ (sigma) - bog'	Doiraviy simmetriyaga ega bo'lgan kovalent bog'lanish
Sterioizomerlar	Molekuladagi atomlarning bog'lanish tartibi bir xil bo'lgan, lekin fazoviy joylashuvi bilan farq qiluvchi izomerlar.
Simmetriya tekisligi	Ko'zgudagi aksi bilan ikki qismiga bo'luvchi tekislik. Molekula bir necha simmetriya tekisligiga ega bo'lishi mumkin, shu bilan birga ba'zi molekulalar umuman simmetriya tekisligiga ega emas.

<b><math>S_N1</math> – reaksiya.</b>	Monomolekulyar nukleofil almashinish. Alkil karbokation hosil bo'lishi bilan boruvchi reaksiya. Kelishilmagan ikki bosqichli jarayon.
<b>Stereospesi-fik reaksiya</b>	Dastlabki birikmaning stereoizomeri faqat stereoizomer mahsulot hosil qiluvchi reaksiya.
<b><math>\delta</math>- Kompleks</b>	$\pi$ -Bog'ga elektrofilning birikishi natijasida hosil bo'luvchi, $\delta$ -bog' saqlovchi zarracha $\delta$ -kompleks. $\pi$ -bog'ga kationni birikishidan hosil bo'luvchi karbokation.
<b>Singlet karben</b>	Bog'lanmagan elektronlari juftlashgan karben.
<b>Sulfolash</b>	Uglevodород zanjirdagi vodorod atomini sulfoguruh – $SO_2OH$ bilan almashinishi. Benzol va uning hosilalari bog'lanuvchi sulfat kislota bilan sulfolanadi.
<b>Spirтли bijg'ish reaksiyalari</b>	Murakkab fermentativ ketma-ketligi. Glyukozaning etanol va uglerod dioksid hosil qilishidagi $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{фермент}} 2 C_2H_5OH + 2CO_2$
<b>Sovun</b>	Uzun zanjirli karbon kislota ning natriyli yoki kaliyli tuzi.
<b>Tuzilish izomerlari</b>	Atomlarning bog'lanish tartibi bilan farq qiluvchi izomerlar. $\alpha$ - va $\beta$ -alaninlar bilan tuzilish izomerlari hisoblanadi. Xuddi shuningdek dimetil efiri va etanol ham tuzilish izomerlaridir. $\begin{array}{cc} CH_3 - \underset{\substack{  \\ NH_2}}{CH} - CO_2H & CH_3 - CH_2 - CO_2H \\ \alpha\text{-alanin} & \beta\text{-alanin} \\ \\ CH_3 - O - CH_3 & CH_3 - CH_2 - OH \\ \text{диметил эфир} & \text{этанол} \end{array}$
<b>Tuzilish formulasi</b>	Barcha kovalent bog'larni aks ettiruvchi molekulaning fazoviy tasviri
<b>Trans-eliminirlanish</b>	Chiquvchi guruhlar bir-biriga nisbatan qarama-qarshi joylashgan molekulaning parchalanish reaksiyalari. Bu guruhlar va ular bog'langan vesinal uglerod atomlari bir tekislikda joylashadi. (Ikki chiquvchi guruhlar orasidagi

	<p>burchak <math>180^\circ</math>). Bu oddiy <i>E2</i>-eliminirlanish geometriyasi hisoblanadi va ba'zan anti-eliminirlanish reaksiyasi deyiladi.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>анти-жойлашуу</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>анти-элиминирланиши</p> </div> </div>
<p><b>Torsion kuchlanish</b></p>	<p><math>\delta</math>-Bog'ning chekinishi tufayli molekula energiyasining ortishi. Torsion kuchlanish energiyasi taxminan 1 kkal-mol.</p>
<p><b>Trans-nulyar kuchlanish</b></p>	<p>Halqaning qarama-qarshi tomonlarida joylashgan atomlarning itarilishi tufayli molekuladagi energiyaning ortishi. Bunday kuchlanish asosan o'rta halqalar (<math>C_6 - C_{11}</math>) uchun xos bo'lib, bu kuchlanishni Prelog kuchlanish deb ham ataladi.</p>
<p><b>To'yinmagan birikmalar</b></p>	<p>Barcha uglerod atomlari ham <math>sp^3</math> - gibridlanmagan holatda bo'lmagan birikmalar. Bunday birikmalar eng kamida bitta o'rinosami biriktirib olish qobiliyatiga ega.</p>
<p><b>Tutash qo'shbog'lar</b></p>	<p>Qo'shbog' va oddiy bog'lari ketma-ket joylashgan birikmalar. Ikkita qo'shbog' saqlovchi eng oddiy tutash birikma butadien-1,3.</p>
<p><b>Triplet karbon</b></p>	<p>Elektronlari juftlashmagan karbon</p>
<p><b>Tautomerlar</b></p>	<p>Prototrop muvozanat tufayli bir-biriga o'tuvchi tuzilishlar.</p>
<p><b>Tutash sistema</b></p>	<p>Harakatlanuvchi elektronlari (odatda umumlashmagan elektronlar jufti va <math>\pi</math>-bog' elektronlari). Oddiy bog'lar bilan ketma-ket joylashgan sistema. Bu sistema geometrik sharoit bo'lganda delokollanishi mumkin.</p>
<p><b>Uchlamchi spirt</b></p>	<p>Karboksil uglerod atomi uchta organik radikallar (guruhlar) bilan bog'langan spirt molekulasini.</p> <div style="text-align: center;">  <p>uchlamchi spirt</p> </div>

Uchlamchi vodorod atomi	<p>Uchta uglerod atomi bilan bog'langan uglerod atomidagi vodorod. Masalan, 2-metilpropan bitta uchlamchi vodorod atomi saqlaydi.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>2-метилпропаннинг uchlamchi vodorod atomi</p>
Uglevodlar	<p>Polioksialdegidlar, polioksiketonlar va ularning hosilalaridan tashkil topgan birikmalar guruhi. Muhim uglevodlar shakar, kraxmal, glikogen</p>
Uglevodorodlar	<p>Tarkibi uglerod va vodoroddan iborat bo'lgan birikmalar.</p>
Funksional guruh	<p>Uglerod skeletidan tashqarida qandaydir "yashash vaqtiga" ega bo'lgan atomlar guruhi. Funksional guruhlar organik birikmalarning kimyoviy o'zgarishlardagi asosiy xususiyatini belgilab beradi. Funksional guruh uglerod skeleti bilan bog'lanadi. Quyida ikki funksional guruh – xlor va nitroguruh saqlovchi molekulda berilgan:</p> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{Cl} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{NO}_2 \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Faollangan kompleks	<p>Reaksiyada o'tish holatida mavjud bo'lgan atomlar guruhi. Oddiy bir bosqichli reaksiyalarda o'tish holati – faollashgan kompleksning konsentratsiyasi minimal bo'ladi.</p>
Freon	<p>Odatda bu xlor va fluor saqlovchi aralash galogenuglerod. Freonlar sovituvchi reagentlar sifatida hamda aerozollar sifatida ishlatiladi.</p> $\begin{array}{cc} \begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ \text{Cl} - \text{C} - \text{F} \\   \\ \text{Cl} \\ \text{Фреон 11} \end{array} & \begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\   \quad   \\ \text{Cl} - \text{C} - \text{C} - \text{Cl} \\   \quad   \\ \text{F} \quad \text{F} \\ \text{Фреон 114} \end{array} \end{array}$
Qo'shbog'	<p>Ikki yadro orasida bir juft elektronlardan ko'p elektronlarning umumlashuvi natijasi. Ikki juft (bitta <math>\sigma</math> va bitta <math>\pi</math>) elektronlarning umumlashuvidan qo'shbog' hosil bo'ladi.</p>

<p><b>Qovushqoqlik</b></p>	<p>Oqimga qarshilik ko'rsatkichi. Modda qanchalik qovushqoq bo'lsa, shunchalik sekin oqadi.</p>
<p><b>Yarimasetallar</b></p>	<p>Gem-oksiefirlar; odatda aldegidlarning 1 mol spirt bilan reaksiyasi orqali olinadi. Agar aldegid o'mida ketondan foydalanilsa, yarim ketal hosil bo'ladi; yarimketalni ham yarimasetal deyish mumkin.</p>

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. S. Iskandarov, B. Sodiqov. Organik kimyo nazariy asoslari II. Toshkent. Ta'lim nashriyoti. 2012 y. 640 b.
2. Ziyadullayev A.E., Xandamov D.A., Ikramov A., Usmonov B.Sh. Organik kimyo. O'quv qo'llanma. Toshkent-2023. Malika Print CO. 272 b.
3. X.I.Kadirov., Nigmatova K.X., Latipova .I.I., Gazixodjayeva N.M. Organik kimyo: Dastlabki tushunchalar. Uglevodorodlar. O'quv qo'llanma. O'zR va OMTV. -Toshkent: Yoshlar nashriyot uyi, 2020. -260 bet.
4. D. Yusupov, S.Turobjanov, X. Qodirov, A. Ikramov, A. Karimov. Organik kimyoning boshlang'ich asoslari. "TAFAKKUR-BO'STONI". Toshkent-2011, 306 b.
5. Shavkat Mirziyoyev. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. -T.: O'zbekiston, 2017. -484 bet.
6. Q. N. Axmedov, X.Y. Yo'ldoshev. Organik kimyo usullari. O'quv qo'llanma. Toshkent-2023 y. 252 b
7. A. Abdusamatov. Organik kimyo. Ikkinchi nashr. O'quv qo'llanma. Toshkent: Talqin. 2005 y. 408 b.
8. A.B. Alovitdinov. Organik kimyo. Darslik. Organik kimyo. O'qituvchi. 2005y. 416 b.
9. Z.Sobirov. Organik kimyo. O'quv qo'llanma. Toshkent. Aloqachi. 2005 y.403 b.
10. M.Y. Ergashov. Organik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent-2019. 240 b.
11. A.B. Alovitdinov, M.G. Ismatullayeva, S.M. Turobjonov, A.Xolmurodov. Organik kimyo. Toshkent-2007. O'qituvchi. 432 b.
12. Юсупов Д. ва бошқалар. Органик кимёнинг бошланғич асослари. Тошкент. Знание нури нашриёти. 2011 йил. 451 бет.

13. Травень В.Ф. Органическая химия: учебник для вузов: в 2 т. Т.1 / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 727 с.

14. Номенклатура органических соединений / М.Б. Газизов [и др.]. – М.: Альфа, 2006. – 352 с.

15. Усмонова Ю., Давлятова З., Кадилов Х.И. Получение этилендиамина на основе отработанного моноэтаноламина. //Universum: Технические науки. Москва- 2021. 9(90) Часть 2. 9(90). -С. 40-45.

16. Usmonova Y.Sh., Davlyatova Z.M., Kadirov Kh.I., Cherkasova E.I. Preparation of the initial reagent – ethylenediamines for production of corrosion inhibitors by heterocyclic fragments. //Technical science and innovation” the science journal. Tashkent state technical university named after Islam Karimov. - Tashkent 2021. №3(09). -P. 54-61.

17. Usmanova Y.Sh., Uzokov A., Urinbaev A., Xolikova S., Boboev D., Kadirov Kh. Synergistically active base synthesis for corrosion inhibitors. // Harvard educational and scientific review. International Agency for Development of culture. Education and science. Har. Edu.a.sci.rev. 0362-8027. Vol.3. Issue 1. -p. 10-19

18. Usmonova Yu.Sh. “Ayrim besh azoli biazosiklik hosilalar sintezi va xususiyatlari”.Dissertatsiya avtoreferati. 6-bet

19. Roziev Sh.F., Usmonova Yu.Sh., Kadyrov H.I. Technologies for producing a mixture of alkylimidazolines and acid corrosion inhibitors //International Scientific and Current Research Conferences. Austin USA 25 February 2025 Doi:-  
<https://doi.org/10.37547/iscrc-intconf40> P.47-50

20. <http://tkti.uz>

21. <http://en.wikipedia.org/wiki/Sawmill>

22. [http://www.mebeldok.com/kak\\_rabota/uchim\\_chertezi.html](http://www.mebeldok.com/kak_rabota/uchim_chertezi.html)

23. <http://www.e-booksdirectory.com/listing.php?category=96>

24. <http://www.ximik.ru/encyklopedia/2/4997.html>

25. <http://www.dissercat.com/content/khimiya-drevesiny-i-ee-osnovnykh-komponentov-khimicheskaya-aktivnost-komponentov-drevesiny-p>

26. <http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/306/welcome.html>
27. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
28. [www.google.uz](http://www.google.uz)
29. [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)
30. [www.chemport.uz](http://www.chemport.uz)

## MUNDARIJA

SO'Z BOSHI.....	4
KIRISH.....	5
I-BOB NAZARIY TOPSHIRIQLAR .....	15
1.1. Nazariy materiallar.....	15
1.2. Kimyoviy formulani aniqlash uchun topshiriqlar.....	16
1.3. Kimyoviy formula orqali isoblashlar.....	19
1.4. "Avogadro soni" tushunchasidan foydalanib hisoblashlar.....	21
1.5. "Ergan moddaning massa ulushi" tushunchasidan foydalanib hisoblashlar.....	22
1.6. Termokimyoviy tenglamalardan foydalanib hisoblashlar.....	23
1.7. Dastlabki moddalardan biri mo'li miqdorlarda berilgan topshiriqlar yechimlari.....	25
1.8. Nazariyga nisbatan mahsulot unumini hisoblashlar .....	25
1.9. Gazlarning hajmiy nisbatlaridan foydalanib hisoblash.....	27
1.10. Dastlabki xomashyo aralashmalar bo'lgan reaksiyalar unumini hisoblash. .....	27
1.11. Aralashma tarkibini miqdoriy aniqlash bo'yicha hisoblashlar.....	28
2-BOB TO'YINGAN	
UGLEVODORODLAR.(ALKANLAR).....	31
2.1. Nazariy materiallar.....	31
2.2. Topshiriqlar va ularning yechimlar.....	33
2.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	38

<b>3-BOB. TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR. ALKENLAR.....</b>	<b>44</b>
3.1 .Nazariy materiallar.....	44
3.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	46
3.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	49
<b>4-BOB TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR.</b>	
<b>ALKINLAR.....</b>	<b>55</b>
4.1 .Nazariy materiallar.....	55
4.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	57
4.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	58
<b>5-BOB TO'YINMAGANUGLEVODORODLAR.</b>	
<b>ALKADIYENLAR.....</b>	<b>64</b>
5.1 .Nazariy materiallar.....	64
5.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	65
5.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	67
<b>6-BOB UGLEVODORODLARNING GALOGENLI</b>	
<b>HOSILALARI.....</b>	<b>72</b>
6.1 .Nazariy materiallar.....	72
6.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	74
6.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	75
<b>7-BOB SPIRTLAR. FENOLLAR.....</b>	<b>82</b>
7.1 .Nazariy materiallar.....	82
7.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	85
7.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	90

<b>8-BOB ALDEGIDLAR. KETONLAR.....</b>	<b>95</b>
8.1. Nazariy materiallar.....	95
8.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	98
8.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	103
<b>9-BOB KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI.....</b>	<b>109</b>
9.1. Nazariy materiallar.....	109
9.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	112
9.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	119
<b>10-BOB UGLEVODLAR.....</b>	<b>124</b>
10.1. Nazariy materiallar.....	124
10.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	126
10.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	131
<b>11-BOB AMINLAR.....</b>	<b>135</b>
11.1. Nazariy materiallar.....	135
11.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	137
11.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	139
<b>12-BOB AMINOKISLOTALAR, PEPTIDLAR VA OQSILLAR.....</b>	<b>145</b>
12.1. Nazariy materiallar.....	145
12.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	150
12.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	153
<b>13-BOB AROMATIK BIRIKMALAR. BENZOL VA UNING HOSILALARI .....</b>	<b>158</b>
13.1. Nazariy materiallar.....	158
13.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	160
13.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	168

<b>14-BOB GETEROSIKLIK BIRIKMALAR. NUKLEIN KISLOTALAR.....</b>	<b>173</b>
14.1. Nazariy materiallar.....	173
14.2. Topshiriqlar va ularning yechimlari.....	176
14.3. Mustaqil nazorat topshiriqlari.....	179
<b>MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI (Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun).....</b>	<b>185</b>
<b>MUSTAQIL NAZORAT TOPSHIRIQLARI (Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun).....</b>	<b>185</b>
<b>GLOSSARIY.....</b>	<b>187</b>
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....</b>	<b>208</b>
<b>MUNDARIJA.....</b>	<b>211</b>

**Yu.Sh. Usmonova, G.T. Doniyarov, X.K. Baxramov, X.I. Kadirov.**

## **ORGANIK KIMYO: NAZARIY MATERIALLAR, TOPSHIRIQLAR VA ULARNING YECHIMLARI**

TKTI "Ishlab chiqarishlar va kimyoviy texnologiya" o'quv-uslubiy birlashmasi tomonidan 60710100-Kimyoviy texnologiya (*ishlab chiqarish turlari bo'yicha*) va 60720100-Oziq-ovqat texnologiyasi (*sohalar bo'yicha*) bakalavr ta'lim yo'nalishlarida o'qitishning sirtqi shaklida tahsil oluvchi talabalar uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya qilingan ilk nashri

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 1/16. «Times New Roman» gamiturası.

Raqamli bosma usulda bosildi.

Shartli bosma tabog'i: 13.5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 20/25.

Guvohnoma № 851684.

«Tipograf» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.

Bosmaxona manzili: 100011. Toshkent sh., Beruniy ko'chasi. 83-uy.

ISBN 978-9910-641-77-0



9 789910 641770