

OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK - QURILISH INSTITUTI

SANOATNI AXBOROTLASHTIRISH FAKUL'TETI

KIMYO MUHANDISLIGI KAFEDRASI

ORGANIK KIMYO

FANI BO'YICHA

O'QUV – USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi:	300 000	-	Ishlab chiqarish texnik soha
Ta'lim sohasi:	320 000	-	Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320400	-	Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar)

Namangan - 2023

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi Namangan muhandislik-qurilish inistitutining 2023 yil “06” yanvardagi 6-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Tuzlar tizimining grafik tahlili” fanining o‘quv dasturi asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi: NamMQI, “Kimyo muhandisligi” kafedrası dotsenti,
texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD),
Umarov Faxriddin Sharobiddinovich.

Taqrizchi:

Qanoatov X.M. NamMTI Oziq–ovqat texnoloqiyasi kafedrası mudiri,
texnika fanlari nomzodi

O‘quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2022 yil «_____» _____ dagi _____ - sonli qarori va bayoni bilan nashrga tavsiya etilgan.

MUNDARIJA

I NAZARIY MATERIALLAR

- 1 *Organik kimyo fanining rivojlanish tarixi. Organik moddalar tuzilish nazariyasi***
- 2 *Alkanlar***
- 3 *Organik moddalarning elementar taxlili***
- 4 *Alkenlar***
- 5 *Alkinlar***
- 6 *Alkadiyenlar***
- 7 *Sikloalkanlar***
- 8 *Aromatik uglevodorodlar***
- 9 *Uglevodorodlarning galogenli hosilalari***
- 10 *Spirtlar***
- 11 *Oddiy efirlar***
- 12 *Oltingugurt saqlovchi organik birikmalar***
- 13 *Oksobirikmalar***
- 14 *Karbon kislotalar***
- 15 *Murakkab efirlar. Yog'lar***
- 16 *Nitrobirikmalar***
- 17 *Aminobirikmalar***
- 18 *Diazo-va azobirikmalar***
- 19 *Aralash funktsiyali birikmalar***
- 20 *Aminokislotalar. Oqsillar***
- 21 *Geterotsiklik birikmalar***
- 22 *Uglevodlar***

II AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

III TAJRIBA MASHG'ULOT MATERIALLARI

IV KEYSLAR BANKI

V MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

VI GLOSSARIY

VII ILOVALAR

VIII ADABIYOTLAR RO'XATI

I. NAZARIY MATERIALLAR

«ORGANIK KIMYO» O'QUV KURSINING MAZMUNI

1-MODUL. UGLEVODORODLAR

1-MAVZU. KIRISH. ORGANIK KIMYO FANI, RIVOJLANISH TARIXI. ORGANIK MODDALAR KIMYOVIY TUZILISH NAZARIYASI

Reja

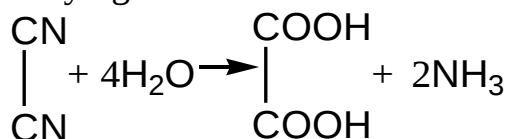
1. Organik kimyo faniga kirish. Organik moddalar haqidagi asosiy tushunchalar.
2. O'zbekistonda organik kimyoning rivojlanishi va mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar ishlab chiqarishning ahamiyati.
3. Molekulyar formula: uning ahamiyati.
4. Elementning sifat analizi: uglerod, vodorod va galogen. Miqdoriy element taxlili: uglerod, vodorod va galogen. Empirik formula.
5. Molekulyar massani aniqlash: molekulyar formula

Tayanch so'z va iboralar: radikallar nazariyasi, tiplar nazariyasi, organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi, izomeriya, funktsional guruh, organik birikmalarning sinflanishi

Organik kimyoning fan sifatida shakllanishi va rivojlanishining asosiy bosqichlari. Organik kimyoning ahamiyati. Organik kimyo – organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarining kimyosini o'rganadi.

Organik moddalar kishilarga juda qadimdan ma'lum, ular organik bo'yoqlar (alizarin, purpur, indigo) olishni, uzum sharbatini bijg'itib sirka hosil qilishni, o'simliklardan shakar va moy olishni, yog'larni ishqorlar bilan qaynatib sovun olishni bilganlar va bu moddalardan foydalanganlar. Ammo uzoq vaqtgacha organik moddalar aralashma holida ishlatilib kelingan. IX asrga kelib arab alximiklari sirkadan sirka kislotani, musallas ichimligidan etil spirtni ajratib olishga muvaffaq bo'lishdi. Sof holdagi organik moddalarni ajratib olish va ularni o'rganish XVIII asr oxiri XIX asrning boshlarida rivojlana boshladi.

1824 yilda nemis kimyogari F.Vyoler laboratoriya sharoitida ditsiandan o'simlik organizmida uchraydigan oksalat kislotani sintez qildi:



F.Vyoler 1828 yilda oddiy organik tuz – ammoniy tsianatdan hayvon organizmida hosil bo'ladigan mochevina (karbamid) ni sintez qildi:



1842 yilda rus olimi N.N.Zininning nitrobenzoldan anilinni olishi, 1845 yilda nemis olimi Kolbening sirka kislotani sintez qilishi, 1854 yili frantsuz kimyogari I.Bertloning yog'ni hosil qilishi va 1861 yili rus olimi A.M.Butlerovning paraformaldegidan shakarsimon moddani sintez qilishi organik kimyo fanining rivojlanishiga katta yo'l ochdi.

SHunday qilib, XIX asrning boshlarida organik kimyo fanga alohida qism bo'lib kiradi.

Organik moddalarning fizik va kimyoviy xossalari hamda ularning tuzilishi ularda uglerod atomining borligi bilan belgilanadi.

Organik moddalar (uglerodli birikmalar), tabiiy yoki sun'iy (sintetik) bo'lishiga qaramay, boshqa birikmalardan quyidagi belgilari bilan farqlanadi:

1. Organik birikmalar anorganik birikmalarga qaraganda uncha barqaror emas, qizdirilganda oson o'zgaradi va yonadi.

2. Uglerodli birikmalarning atomlari o'zaro kovalent bog'langan. SHu tufayli bunday birikmalarning reaksiyasi (ayrim hollarni hisobga olmaganda) sekin boradi.ma'lumki anorganik birikmalarda, odatda, reaksiyalar juda tez sodir bo'ladi. Ko'pgina organik birikmalar reaksiyasi oxirigacha bormaydi va kutilgan reaksiya mahsulotining unumi 100% bo'lmaydi. Anorganik birikmalarning o'zaro reaksiyalarida buning aksidir.

3. Birgina uglerod atomi vodorod, kislorod, azot va boshqa element atomlari bilan birikib, hozirgacha hosil qilingan organik birikmalarning soni anorganik moddalarning soniga qaraganda XIX asr yarmida 20 marotaba, hozir esa 30 marotaba oshib ketdi.

Buning sababi organik birikmalarga izomeriya hodisasi xos bo'lib, bu hodisa anorganik birikmalarda kam uchraydi. Organik birikmalarning ko'pchiligi tirik organizmlarning yashashida hayotiy rol o'ynaydi.

Hozirgi vaqtda organik kimyo fani yutuqlariga tayangan holda yuqori sifatli sintetik kauchuklar, plastmassalar, sun'iy va sintetik tolalar, organik o'g'itlar, motor yoqilg'ilari, dori-darmon preparatlari, bo'yoqlar va xalq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan boshqa mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

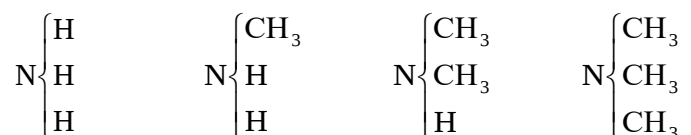
Hozirgi kunda organik kimyoning yangi zamonaviy sohalar - tabiiy fiziologik faol moddalar kimyosi, biorganik kimyo, polimer kimyosi, peptid va oqsillar kimyosi jadal rivojlanib bormoqda. Organik kimyoni va uning yangi sohalarini rivojlanishida o'zbek olimlarining hissasi kattadir. Dunyoga mashhur akademiklar S.Yu.Yunusov, O.S.Sodiqovlarning tabiiy birikmalar kimyosi, akademik X.U.Usmonovning polimerlar kimyosi sohasidagi ulkan ilmiy - tadqiqot ishlari ustida to'xtalib o'tish lozim. O'simlik moddalari kimyosi, jumladan alkaloidlar kimyosi bo'yicha S.YU.YUnusov yaratgan maktabning butun dunyo tan olgan. Buning isboti sifatida, dunyoda topilgan alkaloidlarning har uchtdan biri S.Yu.Yunusov va uning shogirdlari tomonidan topilganligini aytish mumkin. Organik kimyoning rivojlanishida professorlar A.R.Abdurasulova, A.Abdusamatov, S.R.Rashidova va hokazo xizmatlari katta.

Respublikamiz ulkan uglevodorodlarning tabiiy manbalariga ega. Respublikamizda ulkan neftni qayta ishlaydigan zavod (Farg'ona va Oltiariq), hamda gazni qayta ishlaydigan (Sho'rtan va Muborak) zavodlari ishlab turibdi. Ulardan xilma-xil neft va gaz maxsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Chirchiq, Farg'ona va Navoiydagi ulkan kimyo kombinatlar haqida ma'lumotlar berish kerak.

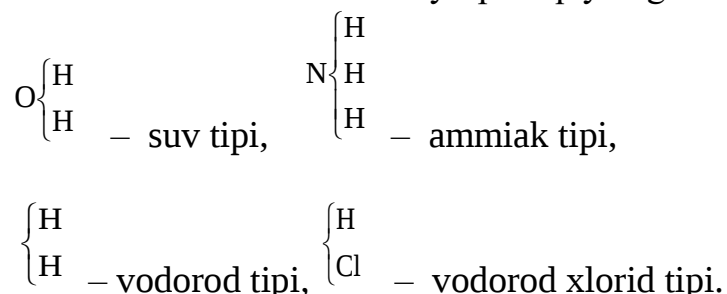
Organik kimyo nazariyalari. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi va reaksiyaga kirishish qobiliyati, molekuladagi atomlarning bog'lanishi to'g'risidagi ta'limot, molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siri va kimyoviy reaksiyaga kirishishi organik kimyoning nazariy asoslaridir.

Radikallar nazariyasi. Organik kimyoning birinchi tuzilish nazariyasi radikallar nazariyasidir. I.Bertselius anorganik birikmalarning kimyoviy bog'larini elektrokimyoviy nazariyasini yaratgan. Bu nazariyaga asosan hamma birikmalar qarama-qarshi ionlardan tashkil topgan va ular o'zaro elektrostatik tortilib turadi. Organik birikmalarda ionlarning o'rnida radikallar bo'lib, bu radikallar reaksiyalarda bir moddadan ikkinchisiga o'zgarmasdan o'tadi. Masalan: C_6H_5-COOH , C_6H_5-CHO , C_6H_5-COCl . Ammo keyinchalik radikallar nazariyasi inqirozga uchradi, ya'ni organik birikmalarning vodorodi o'rniga xlor va boshqa guruhlarini almashtirish mumkinligi aniqlandi. Masalan: $CH_3H \rightarrow CH_3Cl$.

Tiplar nazariyasi. Organik birikmalar tiplar bo'yicha sinflashtiriladi. Masalan: CH_3COOH , $ClCH_2COOH$ bir tipga kiradi. Keyinchalik ammiak tipi topildi:



Unitar nazariya. Tiplar nazariyasi unitar nazariya bilan to'ldirildi. Hamma organik birikmalar ma'lum tip birikmalar vodorod atomlarini radikalarga almashinishidan hosil bo'ladi. Asosiy tiplar quyidagilar:



Bu nazariyalar izomeriya hodisasini tushuntira olmaydi.

A.M.Butlerovning organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi E.Frankland, Sh.F.Jerar, F.Kekule va boshqa olimlar bilan bog'liq. Bu nazariyani xal qilishda rus olimi

A.M.Butlerovning xizmati katta. U 1861 yilda o'zining kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy qoidalarini bayon qildi:

Molekulada atomlar bir-biri bilan valentliklariga muvofiq ma'lum izchillikda birikadi. Atomlarning bunday bog'lanish tartibi kimyoviy tuzilishi deyiladi.

Moddalarning xossalari molekulaning tarkibi va ularning tuzilishiga bog'liq. Moddalarning tarkibi va molekulyar ogirligi bir hil, lekin tuzilishi, hamda xossalari turlicha bo'lgan moddalar izomerlar deyiladi.

Moddalarni xossasiga ko'ra uning tuzilishini aniqlash, modda molekulasi tuzilishi asosida moddalarning xossalarini oldindan aytish mumkin.

Modda molekulasidagi atom va atomlar guruhi o'zaro bir-biriga ta'sir etadi.

Kimyoviy reaksiyada modda molekulasini tashkil etgan barcha atomlar emas balki, ayrim atomlar yoki atomlar guruhi ishtirok etadi.

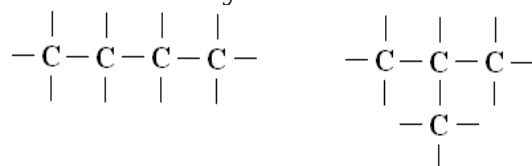
Organik birikmalarda uglerod doimo to'rt valentli bo'lib, o'zaro birikib to'g'ri, tarmoqlangan, xalqasimon zanjirlarni hosil qila oladi.

D.I.Mendeleevning elementlar davriy sistemasi yangi elementlar borligini oldindan aytishga imkon bergan bo'lsa, Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi orqali hali topilmagan moddalar mavjudligi, ularning tuzilishini oldin aytib, sintez usulda olishga imkoniyat yaratildi.

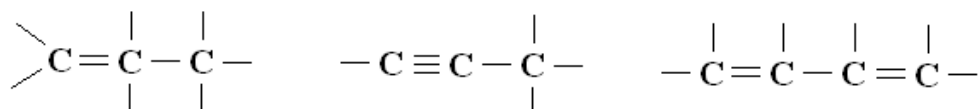
Organik birikmalarning sinflanishi. Organik birikmalarning ko'pligi va xilma-xilligi, ularning tuzilishiga

Organik birikmalarning hozirgi zamon sinflanishi kimyoviy tuzilish nazariyasiga asoslanadi. Uglerod zanjirining tuzilishiga ko'ra organik birikmalar uch guruhga bo'linadi.

I. Atsiklik birikmalar - molekulasi tarkibida uglerodlar o'zaro chiziqli, yoki tarmoqlangan ochiq zanjir hosil qilgan birikmalar. Ular shuningdek alifatik yoki ochiq zanjirli birikmalar ham deyiladi.

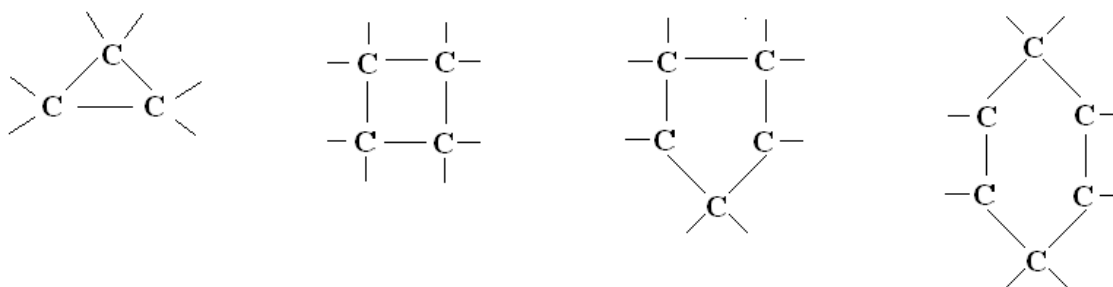


Atsiklik birikmalar to'yingan va to'yinmagan birikmalarga bo'linadi. To'yinmagan birikmalarda uglerod atomlari o'zaro qo'shbog' va uchbog'lar orqali birikkan bo'ladi:

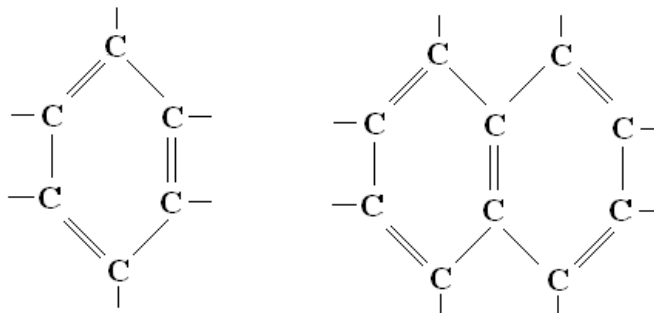


II. Karbotsiklik birikmalar - molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro birikib, yopiq zanjir hosil qilgan birikmalar. Karbotsiklik birikmalar o'z navbatida alitsiklik va aromatik birikmalarga bo'linadi.

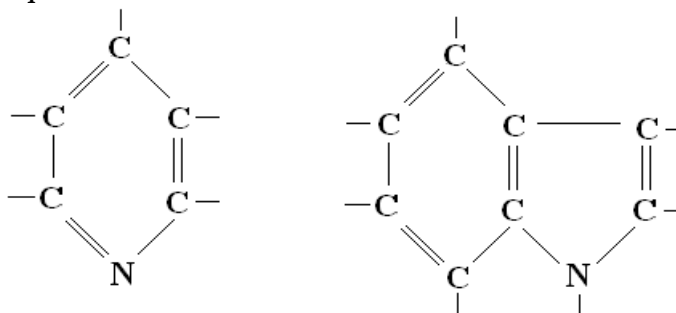
Alitsiklik birikmalar:



Aromatik birikmalar:



III. Geterotsiklik birikmalar - yopiq zanjirli molekulada ugleroddan tashqari yana boshqa elementlar atomlari bor birikmalar.



Funktsional guruhlar to'g'risida tushuncha. Organik birikmalarning kimyoviy xususiyatlari ularning tarkibiga kiruvchi atomlardan tashkil topgan guruhlarining xususiyatlariga bog'liq. Molekuladagi bu guruhlar funktsional guruhlar deb ataladi. Masalan, molekulada karboksil - COOH funktsional guruh bo'lsa, asos xususiyatiga ega bo'ladi. YUqoridagi uchta asosiy sinf birikmalarining bitta yoki bir necha vodorod atomi tegishli funktsional guruhga almashinishi natijasida bu birikmalarning hosilalari - yangi sinf birikmalari olinadi. Masalan, galoidlar (F, Cl, Br, I) ga o'rin almashinishidan galoidli birikmalar, gidroksil (-OH) guruhga almashinganda spirtlar, karbonil guruh $\text{-C}(=\text{O})\text{-}$ ga almashilsa aldegid va ketonlar, karboksil -COOH da kislotalar, amino -NH₂ guruhida aminlar, nitro -NO₂ guruhida nitrobirikmalar, molekulada ham gidroksil, ham karboksil guruhlar bo'lsa, oksikislotalar, ham amino- ham karboksil guruhleri bo'lsa, aminokislotalar bo'ladi.

Uglevodorodlar organik birikmalarning kenetik asosini tashkil etib, ulardagi bitta yoki bir necha vodorod atomlarini funktsional guruhlariga o'rin almashinishi natijasida yangi organik birikmalar sinflari hosil bo'ladi:

Uglevodorodlar

CH₄

C₆H₁₂

Galoid birikmalar	CH_3Cl	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl}$
Spirtlar	CH_3OH		$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$
Fenollar		$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	
Oddiy efirlar	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_6\text{H}_5$	
Aldegidlar	$\text{CH}_3\text{-C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$	
Ketonlar	$\text{CH}_3\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \end{array}\text{-CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \end{array}\text{-C}_6\text{H}_5$	
Karbon kislotalar	$\text{CH}_3\text{-C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	
Murakkab efirlar	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$	
Tiospirtlar	CH_3SH		
Oksikarbon kislotalar	$\text{CH}_2\text{-COOH}$ $\mid$ OH	$\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ $\mid$ OH	
Nitrobirikmalar	CH_3NO_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	
Aminlar	CH_3NH_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	
Aminokislotalar	$\text{CH}_2\text{-COOH}$ $\mid$ NH_2		
Kislota amidlari	$\text{CH}_3\text{-C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array}$	

Element organik birikmalar CH_3MgI , R-MgX

SHunday qilib, organik moddalarning kelib chiqishini aniqlashda ularning tasnifini o'rganish katta ahamiyatga ega.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Organik kimyo fanining rivojlanish tarixini gapiring.
2. Radikallar nazariyasini tushuntiring.

3. Tiplar nazariyasini ayting.
4. Butlerovning organik moddalar tuzilish nazariyasi asosiy qoidalarini ayting.
5. Organik birikmalar molekulalarida qanday funktsional guruhlar bo'lishi mumkin?
6. Organik birikmalar qanday sinflarga ajratiladi?

2-MAVZU. ALKANLAR.

Reja

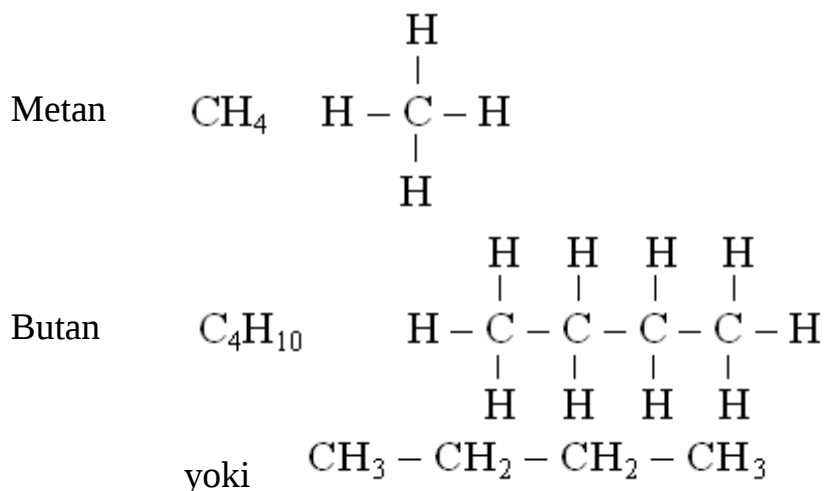
1. Uglevodorodlar, ularning turlari.
2. Alkanlarning molekulyar tuzilishi va izomeriyasi
3. Alkanlarning nomlanishi
4. Alkanlarning olinish usullari.

Tayanch so'z va iboralar: uglevodorodlar, to'yingan uglevodorod, alkanlarda izomeriya, uglevodorod radikali, sistematik nomenklatura, ratsional nomenklatura, Vyruts reaksiyasi, Kolbe reaksiyasi, neft, tabiiy gaz

Uglevodorodlar, alkanlar haqida umumiy tushuncha. Uglevodorodlar - uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan organik birikmalar. Uglevodorodlar molekulasidagi uglerod atomlarining o'zaro bog'lanishiga va ulardagi vodorod atomining nisbatiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Alkanlar (to'yingan uglevodorodlar yoki parafinlar).
2. Alkenlar (etilen qatori uglevodorodlari yoki olefinlar).
3. Alkinlar (atsetilen qatori uglevodorodlari).
4. Alkadienlar (dien uglevodorodlar).
5. Arenlar (aromatik uglevodorodlar).
6. Sikloalkanlar (alitsiklik uglevodorodlar yoki tsikloparafinlar).

Molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan bog'langan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan uglevodorodlar alkanlar yoki to'yingan uglevodorodlar (parafinlar) deyiladi.



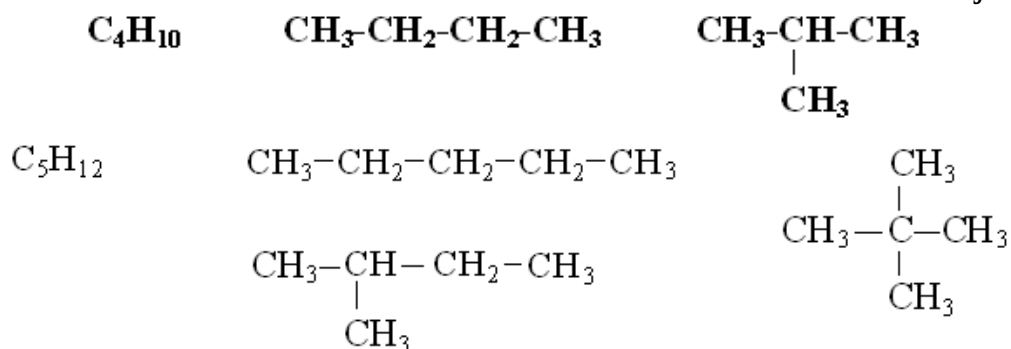
Umumiy formulasi C_nH_{2n+2} bo'lgan va bir-biridan $-CH_2-$ guruhga farq qiluvchi qator alkanlarning gomologik qatoridir. Metan vodorodlarini alkil radikallariga almashtirishdan boshqa alkanlarni hosil qilish mumkin.

To'yingan uglevodorodlar molekulasidan bitta vodorod atomi tortib olinsa, bir valentli uglevodorod radikali hosil bo'ladi. Radikallar nomi tegishli alkanlar nomidagi “-an” qo'shimchasi o'rniga “-il” qo'shimchasi qo'shish bilan hosil bo'ladi:

CH_4	metan	$CH_3 -$	metil
C_2H_6	etan	$C_2H_5 -$	etil
C_3H_8	propan	$C_3H_7 -$	propil
C_4H_{10}	butan	$C_4H_9 -$	butil

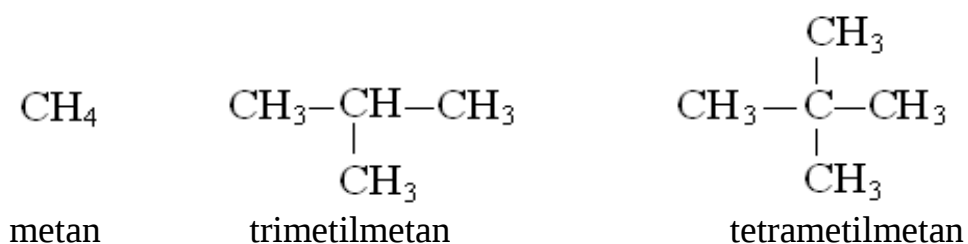
Alkanlarning izomeriyasi va nomenklaturasi (nomlanishi).

Ma'lumki, organik birikmalarning juda ko'p va turli tumanligi izomeriya hodisasi bilan tushuntiriladi. Moddalarning tarkibi va molekulyar massami bir xil bo'lib, tuzilish va fizik-kimyoviy xossalari jihatidan farq qilishi izomeriya deyiladi. Organik birikmalarda izomeriyaning turli tiplari uchraydi. Alkanlarda uglerod zanjiri (uglerod skleti) izomeriyasi tipi kuzatiladi va u butandan boshlanadi. Molekulada uglerod atomlari soni ortishi bilan izomerlar soni keskin ortib boradi. Masalan, butanda 2 ta, pentanda 3 ta, geksanda 5 ta, heptanda 9 ta, oktanda 18 ta, nonanda 35 ta va dekanda 75 ta izomer mavjud.



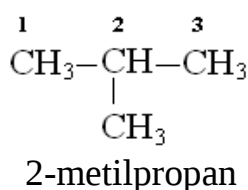
Organik birikmalarning ko'plab kashf etilishi natijasida ko'pchilik organik moddalarga trivial (tasodifiy) nomlar berilgan. Masalan, to'yingan uglevodorodlarning dastlabki to'rtta vakiliga metan, etan, propan va butan deb tasodifiy nom berilgan. Pentandan boshlab alkanlarning nomiga molekula tarkibidagi uglerod atomi sonining grekcha nomiga “-an” qo'shimchasini qo'shib hosil qilinadi. Masalan, pentan – C_5H_{12} , geksan – C_6H_{14} , heptan – C_7H_{16} , oktan – C_8H_{18} va hokazo.

XIX asrdan boshlab organik birikmalarni nomlashda ratsional nomenklatura qo'llanila boshlandi. Ratsional nomenklaturaga ko'ra, barcha alkanlar gomologik qatorning dastlabki vakili metanning bitta yoki bir necha vodorodini boshqa radikallarga almashingan hosilasi deb qaraladi:



Bu nomlash uncha murakkab bo'lmagan alkanlarni nomlash uchun qulaydir.

1892 yil Jenevada xalqaro kimyogarlar kongressida yangi nomenklatura Jeneva nomenklaturasi qabul qilindi. Bu nomenklaturaga binoan, organik birikmalardagi asosiy zanjir raqamlanib, tarmoqdagi radikal nomining oldiga shu radikalning asosiy zanjirdagi qaysi uglerod atomiga birikkanligini ko'rsatuvchi raqam qo'yiladi:



1960 yilda IUPAK (Internatsional Union of Pure Applied (Sof va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi)) komissiyasi tomonidan IYUPAK (sistematik) nomenklaturasi qabul qilindi.

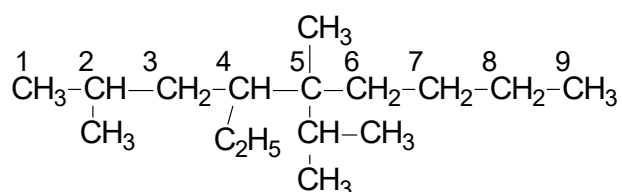
Alkanlarni sistematik (IYUPAK) nomenklatura bo'yicha nomlash uchun quyidagi tartib qabul qilingan:

Asos sifatida uglerod atomlarining eng uzun zanjiri tanlab olinadi. Zanjirga bog'langan alkil radikali o'rinbosar sifatida qaraladi;

Tanlab olingan eng uzun zanjir raqamlanadi. Raqamlashlash zanjirning tarmoqlanishi chetga yaqin bo'lgan tomonidan boshlanadi;

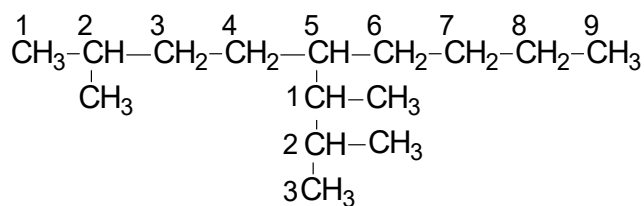
Agar zanjir bitta yoki bir nechta uglerod atomlarida o'rinbosarlar joylashgan bo'lsa, nomlanganda tartib raqami har bir o'rinbosarga qo'yiladi va vergul bilan ajratiladi, bir xil o'rinbosarlarning soni di-, tri-, tetra- va h.k. grek sonlari bilan ko'rsatiladi. Masalan:

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

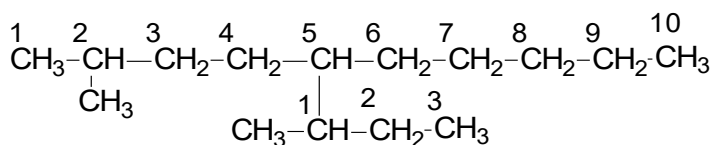


5-izopropil-2,5-dimetil-4-etilnonan

Alkanning tarmoqlangan uzun zanjiri ham raqamlanadi, raqamlash uglevodorodning asosiy zanjiri bilan bog'langan uglerod atomidan boshlanadi. O'rinbosar nomi qavs ichida yoziladi:



2-metil-5-(1,2-dimetilpropil)nonan

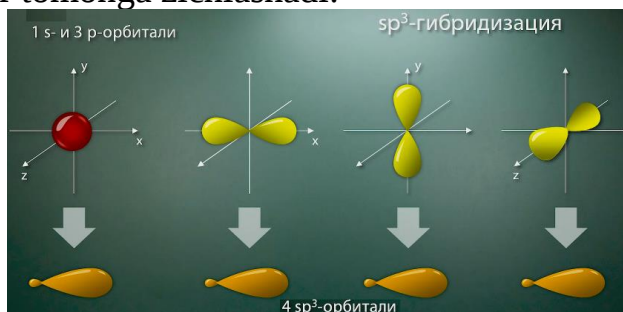


5-(1-metilpropil)dekan yoki 5-ikkilamchi-butildekan

Uglerod atomlari birlamchi (–), ikkilamchi (=), uchlamchi (≡) va toʻrtlamchi (≡) boʻladi. Bitta uglerod bilan bogʻlangan uglerod atomiga birlamchi, ikkita bilan bogʻlanganiga ikkilamchi, uchta bilan bogʻlangan boʻlsa uchlamchi va toʻrtta bilan bogʻlangan boʻlsa toʻrtlamchi uglerod atomi deyiladi.

Alkanlarning molekulyar tuzilishi. Uglerod atomini tashqi elektron qobigʻida 2 ta S va 2ta p elektronlari boʻlib, ular qoʻzgʻalgan holatga oʻtganda S da 1ta va P da 3 ta elektronlar harakatlanadi. p- orbital shakli gantelsimon va S-orbital sfera shaklida boʻladi.

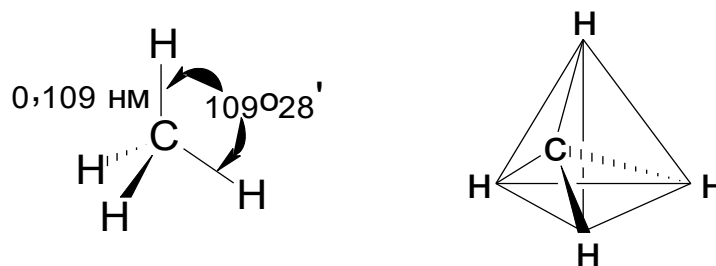
Kimyoviy jarayonlarda bu orbitallar gibridlanadi va bir xil shaklga oʻtadi, yaʼni elektronlar bir tomonga zichlashadi.



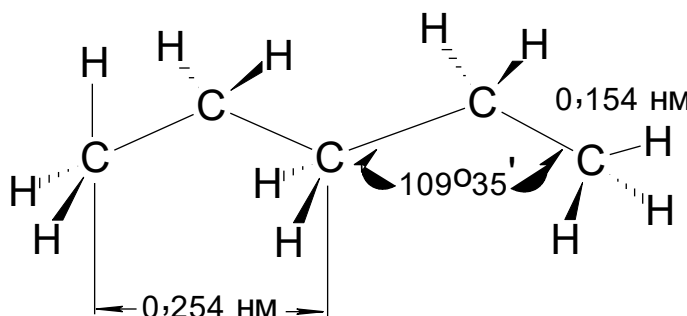
Alkanlarda uglerod atomlari sp^3 - gibridlanish holatida boʻladi. Uglerodning 4 ta sp^3 - gibridlangan orbitallari toʻrtta vodorodning 1s orbitali bilan qoplanadi va σ -sigma bogʻlarni hosil qiladi.



Gibridlangan orbitallarning uchlari toʻgʻri tetraedrning uchlariga yoʻnalgan boʻladi va ular orasidagi burchak $109^{\circ}28'$ ga teng. C-C bogʻining uzunligi 0,154 nm va C-H bogʻi 0,109 nmga teng. Metan molekulasida tetraedr koʻrinishida boʻlib, uning uchlarida vodorod atomlari joylashgan va burchak $109^{\circ}28'$ ga teng:



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

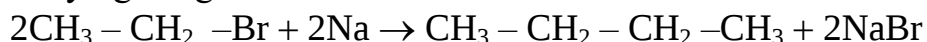


Alkanlarning tabiiy manbaalari va olinish usullari. Alkanlar asosan tabiiy manbalardan va sintez usuli bilan olinadi.

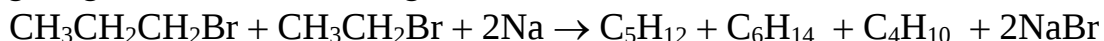
Alkanlarning asosiy manbai neft va tabiiy gazdir. Tabiiy gaz 95-98% metan, 2-5% etan, propan, butandan iborat bo'ladi. Neftni qayta ishlab alkanlar aralashmasi olinadi.

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

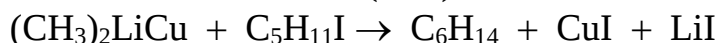
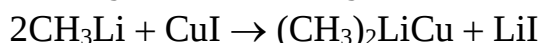
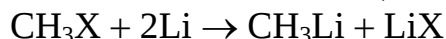
Vyurts reaksiyasi (1855 y.) bo'yicha galogenalkanlarga natriy metalini ta'sir qilib to'yingan uglevodorodlar olish mumkin:



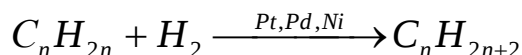
Bu usul bilan juft uglerod atomi tutgan alkanlarni olish yaxshi unum beradi. Toq sonli uglerod atomi tutgan alkanlarni har xil galogenalkanlardan olinganligi sababli alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

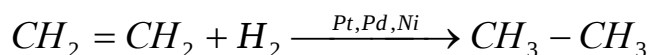


Bunday reaksiyani litiy metali va mis tuzlari ishtirokida efir eritmasida olib borilsa yuqori unum bilan alkan hosil bo'ladi (Kori-Xaus reaksiyasi):

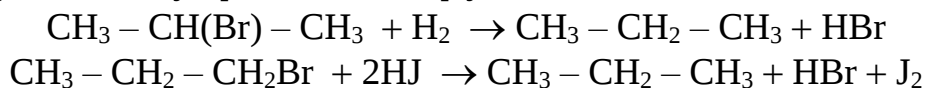


Alkanlar to'yinmagan uglevodorodlarni vodorod bilan qaytarish (gidrogenlash) yo'li bilan olinadi:

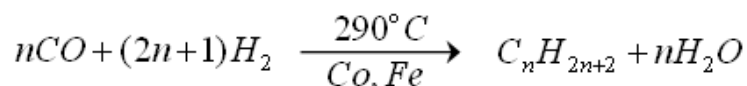




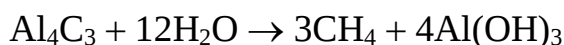
Alkanlarning galogenli hosilalarini katalizator ishtirokida vodorod yoki vodorod yodid bilan yuqori haroratda qaytarib olinadi:



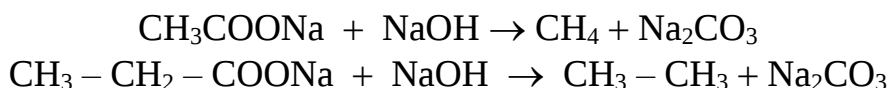
Fisher-Tropsch usuli bo'yicha uglerod (II) yoki (IV)-oksidi kobalt va temir katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlar aralashmasi hosil bo'ladi:



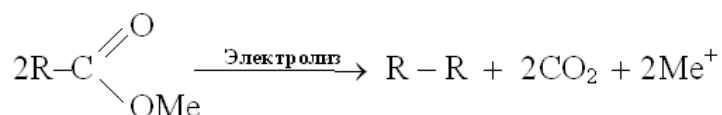
Ayrim metall karbidlariga suv ta'sir ettirib metan olinadi:



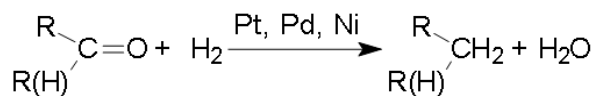
Alkanlar karbon kislotalarning tuzlarini ishqorlar bilan qizdirib olinadi:



Kolbe reaksiyasi (1849 y.) bo'yicha karbon kislota tuzlarini elektroliz qilish yo'li bilan ham to'yingan uglevodorodlarni olish mumkin:



Alkanlar karbonilli birikmalarni vodorod bilan qaytarib olinishi mumkin:



Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Uglevodorodlar qanday sinflarga bo'linadi?
2. Alkanlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
3. Alkanlar gomologik qatorining dastlabki 20 ta vakili nomlarini ayting.
4. To'yingan uglevodorodlarda uglerod atomlarining gibridlanish turi qanday?
5. Alkanlarning nomlanishida qanday nomenklaturalar qo'llaniladi?
6. To'yingan uglevodorodlarning tabiatda tarqalishini ayting.

3-MAVZU. ALKANLARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

Reja

1. Alkanlarning fizikaviy xossalari
2. Alkanlarning kimyoviy xossalari

3. **Tayanch so'z va iboralar:** alkanlarning fizikaviy xossalari, Vyurts reaksiyasi, Kolbe reaksiyasi, uglevodorodlarning tabiiy manbaalari

Alkanlarning fizik xossalari. Metan, etan, propan va butanlar gaz moddalar, C_5H_{12} dan to $C_{15}H_{32}$ gacha suyuq, $C_{16}H_{34}$ dan boshlab qattiq moddalar. Gazsimon va qattiq alkanlar hidsiz, suyuq alkanlar o'ziga xos hidga ega. Ular suvda erimaydi. To'yingan uglevodorodlar qutbsiz erituvchilarda (benzol, efir, xloroform) yaxshi eriydi. Normal tuzilishli alkanlarning suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan tuzilishli uglevodorodlarnikidan past bo'ladi (1-jadval).

Normal tuzilishli alkanlarni izoalkanlardan mochevina va tiomochevina yordamida ajratiladi.

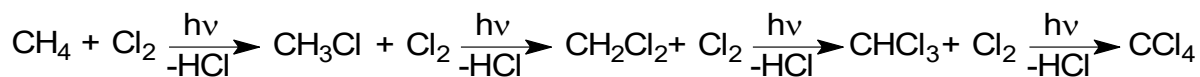
1 – jadval

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish harorati, °S	Qaynash harorati, °S
Metan	CH_4	– 184	– 162
Etan	C_2H_6	– 172	– 88
Propan	C_3H_8	– 190	– 42
Butan	C_4H_{10}	– 135	– 0,5
Izobutan	izo- C_4H_{10}	– 140	– 10
Pentan	C_5H_{12}	–132	36
Izopentan	izo- C_5H_{12}	–161	28
Geksan	C_6H_{14}	– 94	69
Geptan	C_7H_{16}	– 90	98
Dekan	$C_{10}H_{22}$	– 30	174
Pentadekan	$C_{15}H_{32}$	10	266
Geksadekan	$C_{16}H_{34}$	18	287
Eykozan	$C_{20}H_{42}$	37	348

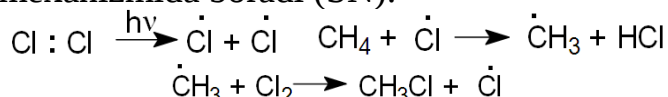
Alkanlarning kimyoviy xossalari. To'yingan uglevodorodlar oddiy sharoitda ancha passiv bo'lib, kimyoviy reaksiyalarga juda qiyin kirishadi. SHuning uchun ular parafinlar (parum offinic - aktivmas) deb ataladi. Buning sababi, uglerod-uglerod va uglerod-vodorod bog'lari mustahkam oddiy bog'lar bo'lib, ularning bog'lanish energiyasi 83 kkal/molga teng. To'yingan uglevodorodlarda barcha uglerod atomlarining bog'lari to'yingan bo'lganligi

uchun ular birikish reaksiyalariga kirishmaydi. Ammo ular katalizator ishtirokida, nur va harorat ta'sirida o'rin almashinish reaksiyalariga kirishadi.

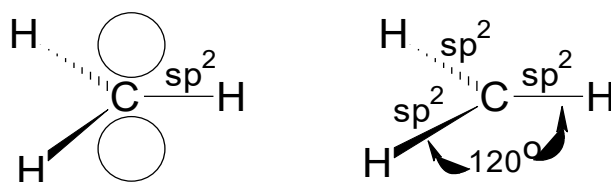
Galogenlash. Alkanlar fluor bilan shiddatli, xlor bilan nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi. Metanni xlorlash nur yoki qizdirish bilan boradi:



Reaksiya radikal mexanizmida boradi (SN):

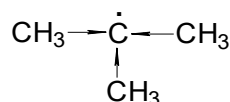


Reaksiya natijasida hosil bo'ladigan metil radikali deyarli tekis tuzilishga ega bo'lib, reaksiyaga juda tez kirishadi. Metil radikalining uglerod atomi sp^2 - gibridlanish holatida bo'lib, juftlashmagan elektron p-orbitali σ - bog' tekisligining ustida va ostida joylashgan:

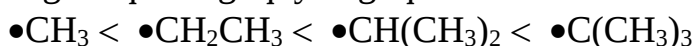


metil radikali σ - bog'lari

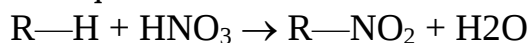
Tarmoqlangan zanjir tutgan radikallar barqaror bo'ladi. Ulardagi juftlashmagan elektron boshqa atom va guruhlarining musbat induktiv effekti (+I) va fazoviy ta'sirida delokallashadi.



Radikallarning barqarorligi quyidagi qatorda ortib boradi:



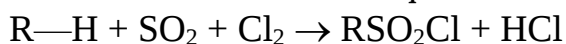
Nitrolash. Alkanlar suyultirilgan nitrat kislota yoki azot oksidlari bilan qizdirilsa, nitrobirikmalar hosil qiladi. Rus olimi M.I.Konovalov to'yingan uglevodorodlarni yuqori bosim ostida suyultirilgan nitrat kislota bilan qizdirib (140 OS) nitroalkalar hosil qildi:



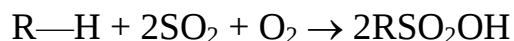
Nitrolash reaksiyasida organik birikmalardagi uchlamchi uglerod atomidagi vodorod nitroguruhga oson almashinadi.

Sanoatda nitrobirikmalar to'yingan uglevodorodlarga nitrat kislota bug'lari yoki azot (IV)- oksid ta'sir ettirib olinadi.

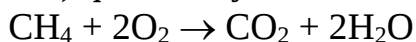
Sulfoxlorlash. Alkanlar SO_2 va Cl_2 bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonilxloridlar hosil qiladi:



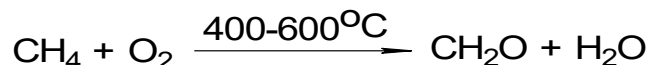
Sulfooksidlash. Alkanlar SO_2 va O_2 bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonlar hosil qiladi:



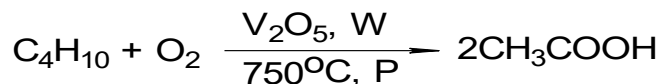
Oksidlash. To'yingan uglevodorodlar oddiy sharoitda turli oksidlovchilar (havo kislorodi, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$) ta'siriga chidamli. Ular havo kislorodi bilan yuqori temperaturada (300 OS) qizdirilsa yonadi va CO_2 va H_2O hosil qiladi:



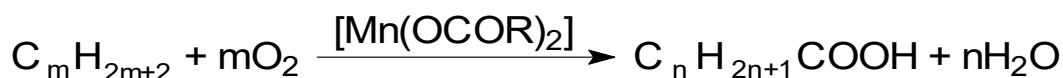
Alkanlarni kislorod bilan katalizatorlar ishtirokida oksidlash yo'li bilan turli organik birikmalar olish mumkin:



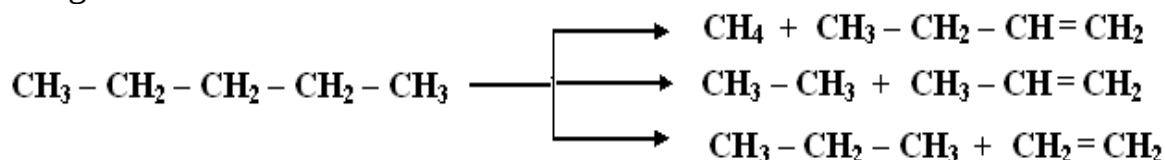
Butan havo kislorodi bilan vannadiy oksidi, volfram metali ishtirokida yuqori haroratda oksidlansa oziq-ovqat mahsulotlari uchun ishlatiladigan sirka kislota hosil bo'ladi:



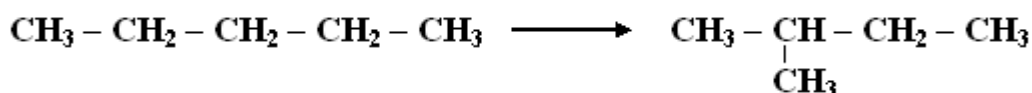
Agar oksidlash havo kislorodi bilan $Mn(OCOR)_2$ ishtirokida olib borilsa karbon kislotalarning aralashmasi hosil bo'ladi:



Alkanlarning parchalanish reaksiyalari. Kreking. Yuqori haroratda to'yingan uglevodorodlardagi C-C bog'lari uzilib erkin radikallar hosil qiladi va natijada kam uglerodli alkan va alkenlar aralashmasi hosil bo'ladi. Bu jarayon termik kreking deb ataladi:



Agarda parchalanish katalizatorlar ishtirokida olib borilsa, katalitik kreking deyiladi. Bu usulda normal uglevodorodlardan izomer molekularlar ham hosil bo'ladi:



Alkanlarning ishlatilishi. Alkanlar arzon yoqilg'i va kimyo sanoatida ko'p tonnalab ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun xom ashyodir. Neftni qayta ishlab, motor va reaktiv yoqilg'i olinadi. Alkanlardan alkenlar – etilen, propilen, butenlar olinadi. SHuningdek, tabiiy gaz tarkibidagi metandan pirolizlash yo'li bilan atsetilen olinadi.

1. Alkanlarni fizikaviy xossalarini ayting.
2. To'yingan uglevodorodlarning kimyoviy xossalarini tushuntiring.
3. Alkanlarda boradigan radikal zanjirli reaksiyalarga misollar keltiring.
4. Alkanlarni nitrolash reaksiyalari qanday sharoitlarda olib boriladi?
5. Alkanlarni a) sulfolash; b) sulfoxlorlash; v) sulfoooksidlash reaksiyalarini tushuntiring.
6. To'yingan uglevodorodlarning oksidlanishida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
7. Termik va katalitik kreking jarayonlarini qanday amalga oshiriladi?

5-MAVZU. ALKENLAR

Reja

1. Alkenlar tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi.
2. Alkenlarning olinish usullari .
3. Alkenlarning fizik-kimyoviy xossalari.
4. Alkenlarning ishlatilishi

Tayanch so'z va iboralar: alkenlar tuzilishi, alkenlar izomeriyasi, alkenlar nomenklaturasi, alkenlarning olinish usullari, alkenlarning fizik-kimyoviy xossalari, alkenlarning ishlatilishi

Alkenlar tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi. Molekulasida qo'sh bog' tutgan uglevodorodlarga alkenlar (olefinlar) deyiladi. Alkenlarning birinchi vakili etilendir. Etilenning vodorodlarini alkil guruhlarga almashtirilsa, uning gomologik qatori hosil bo'ladi. Masalan: etilen vodorodini metil guruhga almashtirilsa, metiletilen hosil bo'ladi. Metiletilenda uch xil vodorodlar bo'lib, ularni CH_3 ga almashtirilsa, uchta alken izomerlari hosil bo'ladi:

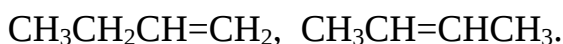
etiletilen $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$,
 simmetrik dimetiletilen $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$,
 nosimmetrik dimetiletilen $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$.

Bu alkenlar bir-biriga izomerlardir. Bu birikmalarni ratsional nomenklaturada nomlash uchun etilen asos qilib olinadi va radikallarning nomi qo'shib yoziladi. Alkenlarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun tegishli alkanning yakuniy –an qo'shimchasi o'rniga –en qo'shimchasi almashtiriladi.

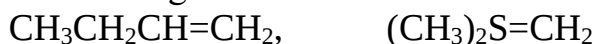
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	eten	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	propen
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	buten-1	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$	buten-2

Alkenlarda uch xil izomeriya mavjud:

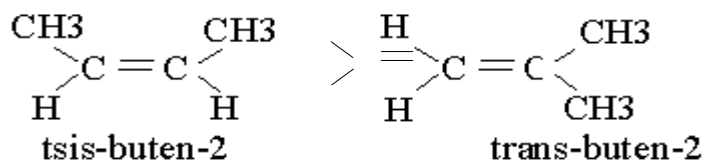
Zanjirdagi qo'shbog'ning holatiga o'zgarish hisobiga sodir bo'luvchi izomerlar:



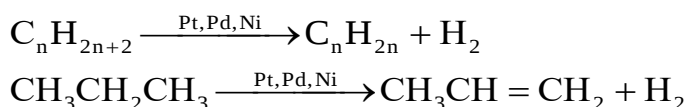
Zanjirning tarmoqlanishi hisobiga hosil bo'luvchi izomerlar:



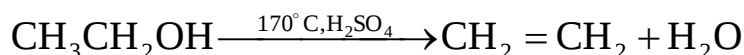
Qo'shboqqa nisbatan o'rinbosarlarning joylanishi hisobiga hosil bo'luvchi fazoviy izomerlar:



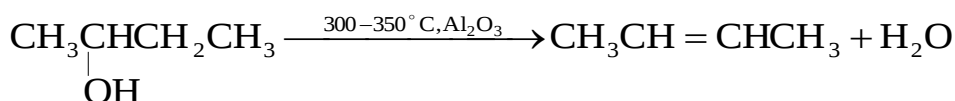
Alkenlarning olish usullari. 1. To'yingan uglevodorodlardan degidrogenlash orqali olish:



2. Spirtlarni degidratlash usuli bilan olish:

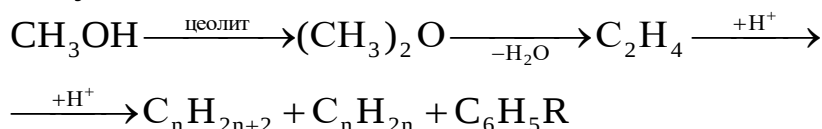


Katalizator sifatida N_2SO_4 , H_3PO_4 va Al_2O_3 ishlatiladi. Ikkilamchi butil spirtidan Al_2O_3 ishtirokida buten-2 olinadi:

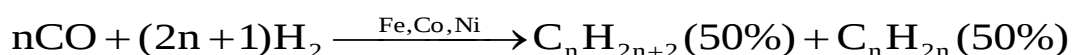


Reaksiya A.M.Zaytsev qoidasi bo'yicha borib, ajralayotgan vodorod kam vodorod tutgan uglerod atomidan ajraladi.

3. Molekulasida bitta uglerod atomi tutgan birikmalardan alkanlar, alkenlar va aromatik birikmalar olish mumkin. Buning uchun tseolit katalizatoridan foydalaniladi:

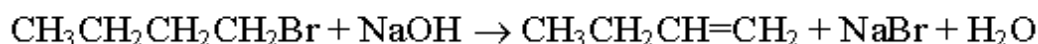


Uglerod (II)-oksidini temir, kobalt, nikel katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlar va alkenlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

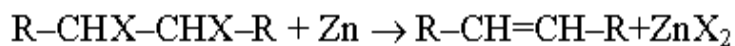


Agar katalizator sifatida kobalt olinsa, alkenning unumi 80% ga etadi.

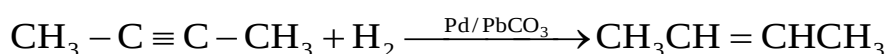
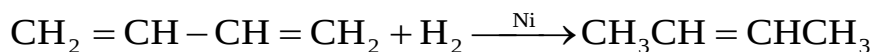
5. Alkenlarni mono- yoki digalogenli birikmalarida ishqorning konsentrlangan eritmasi ta'sirida olish mumkin:



Digalogenli birikmalardan rux metali yordamida qizdirish orqali alkenlar olinadi:



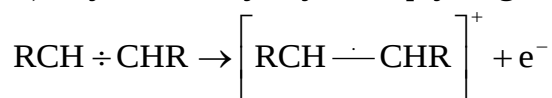
5. Dien va alkinlarni selektiv katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan qaytarib alkenlar olinadi:



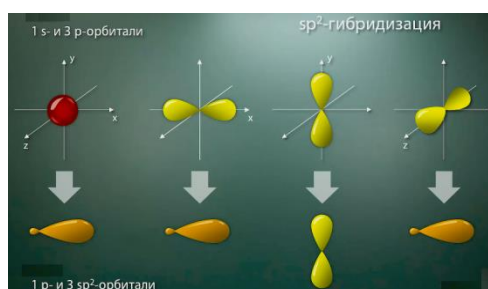
6. Neftni kreking qilishda hosil bo'ladigan mahsulotlarni bosim ostida haydab alkenlar olinadi.

7. Ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'ladigan gazlarni qayta ishlab alkenlar olinadi.

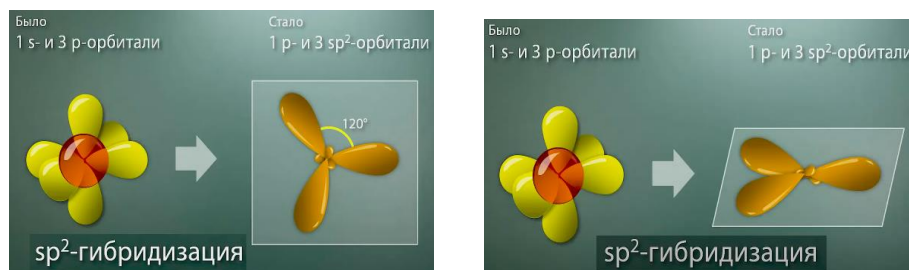
Alkenlarning xossalari va ishlatilishi. Etilen, propilen va butilenlar oddiy sharoitda o'tkir hidli gaz moddalar. S5 dan boshlab suyuq moddalardir. Etilen qutblanmagan modda, propilenning dipol momenti 0,30 μD ga, izobutileniki esa 0,49 μD ga teng. TSis- va trans- izomerlar fizik doimiyliklari bilan bir-biridan farq qiladi. Elektronni molekuladan tortib olish energiyasi ionlanish energiyasi (IE) deyiladi. Bu jarayonni quyidagicha yozish mumkin:



Umuman, π -orbitalning elektronlari atom yadrosidan uzoqda joylashgan bo'lib, harakatchan va δ -orbitalining energiyasidan kichik. SHuning uchun alkenlarning ionlanish energiyasi alkanlarnikidan kichik. Etilen uglevodorodlarda uglerod sp^2 gibridlanish holatida bo'ladi. Bitta 2s va ikkita 2p orbitallari gibridlanadi va uchta ekvivalent gibridlangan sp^2 orbitallarini hosil qiladi.



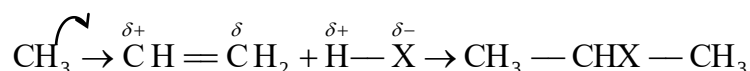
Gibridlangan orbitallar teng yonli uchburchak shaklida bo'lib, uchburchakning markazida uglerod atomi yotadi va orbitallar uchburchakning uchlariga yo'nalgan bo'lib, orasidagi burchak 120° ga teng. Etilen molekulasini hosil bo'lganda, uglerod atomining sp^2 gibridlangan orbitali ikkinchi uglerod atomining sp^2 gibridlangan orbitalini maksimal qoplaydi va δ -bog'ini hosil qiladi. Uglerod atomlarining sp^2 -orbitallari vodorod atomlarining 1s orbitallarini qoplaydi va uglerod-vodorod δ -bog'larini hosil qiladi va bir tekislikda yotadi.



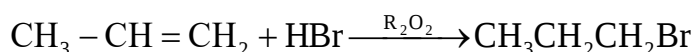
Gibridlanmagan 2p orbitallarining gantel ko'rinishidagi shaklining bir qismi etilen molekulasida yotgan tekislik ustida va ostida yotadi hamda bir-birini qoplab, π -bog'ini hosil qiladi:



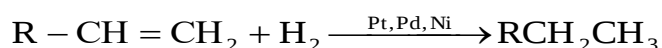
Qo'sh bog'ning uzunligi 0,133 nm va C–H bog'ining uzunligi 0,108 nm ga teng. Nosimmetrik alkenlarga H–X birikmada, vodorod, vodorodi ko'p bo'lgan uglerod atomiga, galogen esa vodorodi kam uglerod atomiga birikadi (V.V.Markovnikov qoidasi):



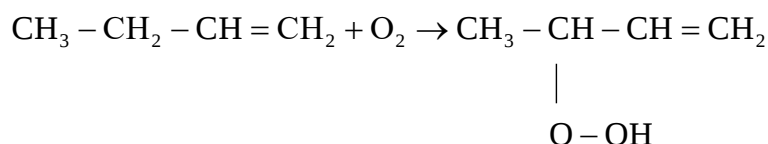
Peroksidlar ishtirokida HBr propilenga teskari birikadi (Karash effekti):



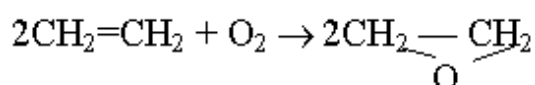
Alkenlarni gidrogenlash. Alkenlarni vodorod bilan platina – Pt, Pd, Ni ishtirokida qaytarilsa, alkanlar hosil bo'ladi:



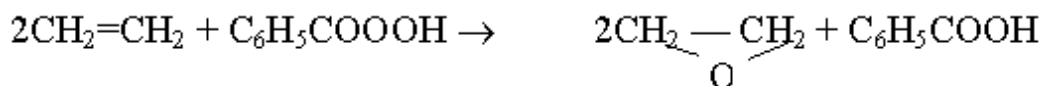
Alkenlarni oksidlash. Alkenlarni oksidlanganda oksidlovchilarning kuchli yoki kuchsiz ekanligiga qarab har xil birikmalar hosil bo'ladi. Havo kislorodi hisobiga oksidlanganda gidroperoksidlar hosil bo'ladi:



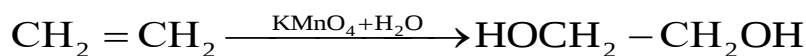
Etilen havo kislorodi bilan kumush katalizatori ishtirokida oksidlansa, etilen oksidini hosil qiladi:



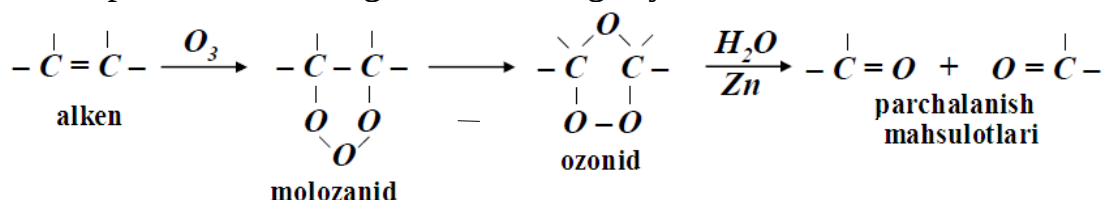
Etilen va uning gomologlari nadkislotalar bilan oksidlansa ham oksidlar hosil qiladi:



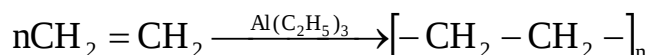
Alkenlarning kaliy permanganatning eritmasi bilan oksidlansa, glikollarni hosil qiladi:



Alkenlar ozon bilan ta'sirlashib ozonidlarni hosil qiladi. Ozonidlar suv bilan oson parchalanib, aldegid va ketonlarga aylanadi:



Etilen va uning gomologlarida polimerlar olinadi:



Ishlatilishi: C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 ni glikollar, oksidlar, spirtlar, sirka aldegid, sirka kislota, divinil va polimerlar olish uchun asosiy xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Alkenlar deb qanday moddalarga aytiladi.
2. Alkenlar izomeriyasini tushuntiring.
3. Alkenlarning olinish usullarini yozing.
4. Alkenlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkenlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.

6-MAVZU. ALKINLAR

Reja

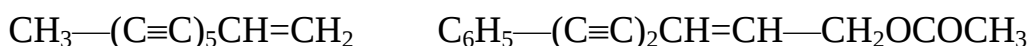
1. Alkinlarning gomologik qatori, tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi.
2. Alkinlarning olinish usullari.
3. Alkinlarning fizik-kimyoviy xossalari.
4. Alkinlarning ishlatilishi

Tayanch so'z va iboralar: alkinlar tuzilishi, alkinlar izomeriyasi, alkinlar nomenklaturasi, alkinlarning olinish usullari, alkinlarning fizik-kimyoviy xossalari, alkinlarning ishlatilishi

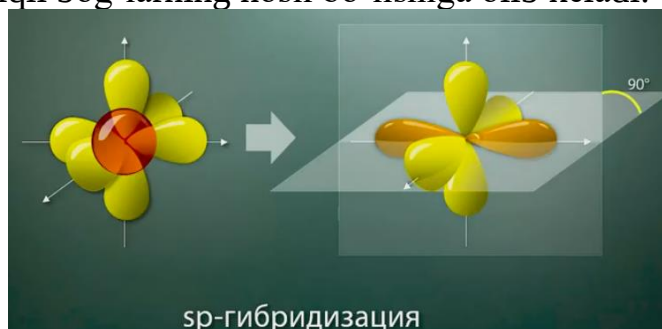
Alkinlarning gomologik qatori, tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi.
Molekulasida uch bog' tutgan uglevodorodlar alkinlar yoki atsetilen uglevodorodlar deyiladi. Alkinlarning gomologik qatori atsetilendan boshlanadi:

Этин	$\text{CH}\equiv\text{CH}$
Пропин	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
Бутин	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Пентин	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Гексин	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Oddiy atsetilen birikmalar tabiatda erkin holda uchramaydi. Ammo murakkab polinlar o'simliklarning gullarida uchraydi:

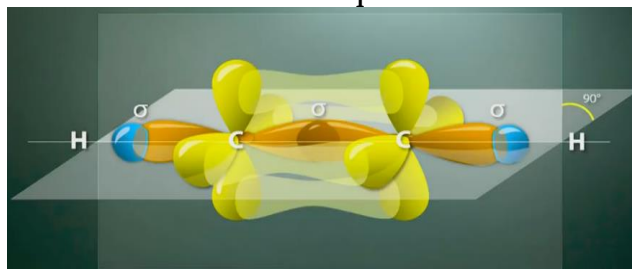


Tuzilishi. Uglerod–uglerod uch bog'ni kvant mexanik nuqtai nazaridan kuzatishlar quyidagi tasavvurlarni beradi. Uglerod qo'shni uglerod bilan bog'lanishga ikki ekvivalent *sp*-gibridlangan (bitta *s*- va bitta *p*-orbitallaridan hosil bo'luvchi) orbitallarini sarflaydi. Bu *sp*-orbitallar uglerod atomlari yadrolari bo'ylab o'tkazilgan to'g'ri chiziqli joylashadi; ikki orbitallar orasidagi burchak 180° ($3,141$ rad) ni tashkil etadi. Bunday chiziqli joylashuvdan gibrid orbitallar birbiridan maksimal uzoqlikda joylashgan. Orbitallarning o'zaro itarilishi ikki chiziqli bog'larning hosil bo'lishiga olib keladi.



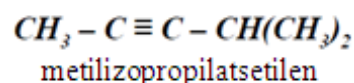
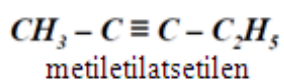
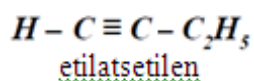
Asetilen – to'g'ri chiziqli molekula; barcha to'rtta atom bir to'g'ri chiziqli joylashgan. Uglerod - vodorod va uglerod - uglerod bog'lar yadrolarni bog'lovchi chiziqli nisbatan silindrik simmetriyaga ega σ -(*sigma*) bog'lar hisoblanadi. Avval aytib o'tganimizdek, *sp*-orbitallarning hosil bo'lishida har bir uglerod atomi, mavjud uchta *p*-orbitallardan bittasidan foydalanadi: ikkita *p*-orbitallar foydalanilmay qoladi. Bu *p*-orbitallarning har biri ikki teng qismlardan iborat bo'lib, *sp*-orbitallar chizig'iga va bir-biriga nisbatan perpendikulyar joylashadi. Har bir *p*-orbital boshqa uglerod *p*-orbitali bilan elektronlar juftlashuvini hosil qilib qoplanadi; shu bilan ikkita π -bog' hosil bo'ladi. Agar bir π -bog' bulutini yadrolarni bog'lovchi to'g'ri chiziqning ostida va ustida tasvirlansa, boshqa bog' buluti oldinda va orqada joylashadi. Bog' bulutlari

orasida qoplanish kuzatilganligi sababli, yadrolarni bog'lovchi chiziq atrofida bitta silindrik π -elektronlar bulutini hosil qiladi.

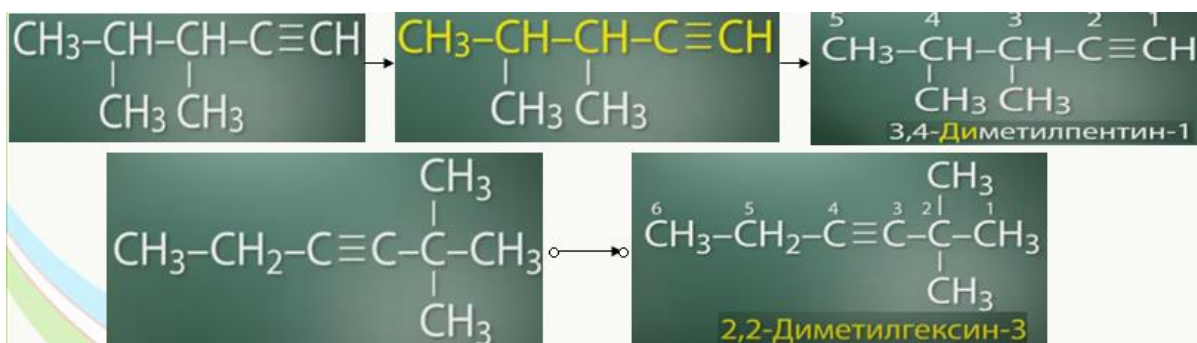


Shunday qilib, uglerod–uglerod uch bog' oddiy σ -bog'dan va mustaxkam bo'lmagan ikkita π -bog'lardan iborat; uning mustaxkamligi 198 kkal ($828,98 \cdot 10^3 \text{Dj}$). Uch bog' alkenlardagi qo'shbog' [145 kkal ($607,09 \cdot 10^3 \text{Dj}$)] yoki alkanlardagi oddiy bog'lardan [83 kkal ($347,46 \cdot 10^3 \text{Dj}$)] mustaxkam va ulardan qisqa.

Nomlanishi. Alkinlarni nomlashning asosiy ikki turi bo'lib, birinchisi ratsional nomenklatura bo'yicha barcha alkinlar asetilenning hosilalari deb qaralib, undagi bir yoki ikkala vodorod atomlari alkil guruhlar bilan o'rin almashinadi.

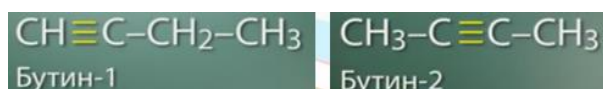


Ikkinchi nomenklatura bu IUPAC sistemasi hisoblanadi. Bu sistemada nomlash qonuniyatlari xuddi alkenlarni nomlashdagidek, faqatgina **-en** qo'shimchasi o'rniga **-in** qo'shimchasidan foydalaniladi. Asos sifatida uchbog' saqllovchi eng uzun uglerodlar zanjiri tanlab olinadi, o'rinbosarlarning va uch bog'ning holati raqamlar bilan ko'rsatiladi; raqamlash uch bog' yaqin tarafdin amalga oshiriladi.

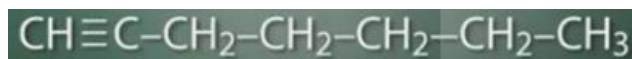
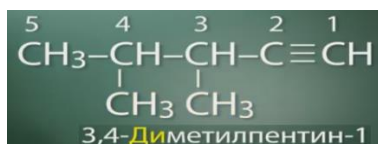


Izomeriyasi. Alkinlarni birinchi vakili atsetilen bo'lib, butindan boshlab izomeriyalanish kuzatiladi. Ularda tuzilish va holat izomeriyalari uchraydi. Shuningdek, dien-uglevodorodlar ham sinflararo izomer hisoblanadi.

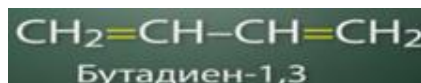
holat zomeriya:



tuzilish (zanjir) izomeriya:



sinflararo izomeriya:



Alkinlarning fizik xossalari. Alkinlar - kam qutblangan birikmalar bo'lgani uchun, ularning fizik xususiyatlari alkan va alkenlarniki bilan mos keladi. Ular suvda erimaydi, ammo oddiy organik erituvchilarda (kam qutblangan) - ligroin, efir, benzol, to'rtxlorli uglerodlarda yaxshi eriydi. Zichliklari suv zichligidan kichik. Alkinlardagi uglerod atomlarining soni ortib borishi bilan qaynash haroratlari ortib boradi; tarmoqlanish qaynash haroratlarning pasayishiga olib keladi. Uglerod skleti bir xil bo'lgan alkinlar, alkenlar va alkanlarning qaynash haroratlari bir-biriga juda yaqin.

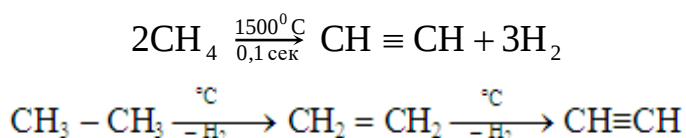
C_2H_2 suvda yaxshi eriydi (1,15:1), atsetonda 25:1 va DMFA 33;5:1. Bosim ostida 1 hajm atsetonda 300 hajm C_2H_2 eriydi. C_2H_2 tutab yonadi. C_2H_2 yonganda alanganing issiqligi 3150°C etadi. U qirqish va payvandlash ishlarida ishlatiladi. Atsetilen termodinamik beqaror modda, u turtkidan portlaydi.

2-jadval

Alkinlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	$t_{\text{suyuq}}, ^\circ\text{S}$	$t_{\text{qay}}, ^\circ\text{S}$	20°S dagi zichligi
Etin	$\text{HC} \equiv \text{CH}$	-82	-75	
Propin	$\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$	-101,5	-23	
Butin-1	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CH}$	-122	9	
Pentin-1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C} \equiv \text{CH}$	-98	40	0,695
Geksin-1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{C} \equiv \text{CH}$	-124	72	0,719
Geptin-1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{C} \equiv \text{CH}$	-80	100	0,733
Oktin-1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{C} \equiv \text{CH}$	-70	126	0,747
Nonin-1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{C} \equiv \text{CH}$	-65	151	0,763
Desin-1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{C} \equiv \text{CH}$	-36	182	0,770
Butin-2	$\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$	-24	27	0,694
Pentin-2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CCH}_3$	-101	55	0,714
3-metilbutin-1	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C} \equiv \text{CH}$		29	0,665
Geksin-2	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C} \equiv \text{CCH}_3$	-92	84	0,730
Geksin-3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_3$	-51	81	0,725
3,3-dimetilbutin-1	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C} \equiv \text{CH}$	-81	38	0,669
Oktin-4	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$		131	0,748
Desin-5	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{C} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$		175	0,769

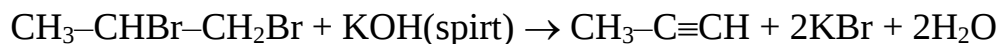
Olinishi. Atsetilen va uning gomologlari sintez qilib olinadi. Sanoatda atsetilen metan va etandan sintez yo'li bilan olinadi:



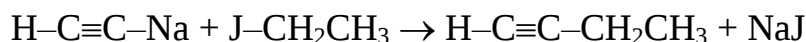
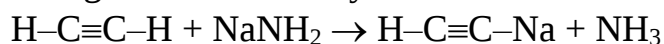
Metallarning karbidlariga suv ta'sir ettirib olinadi:



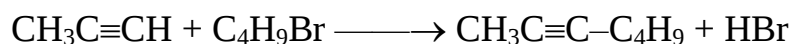
Galogenalkanlarga KOH ning spirtidagi eritmasini ta'sir ettirib olish:



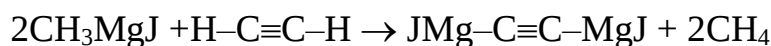
Atsetilen gomologlari atsetilendan yoki alkilatsetilendan olinadi:



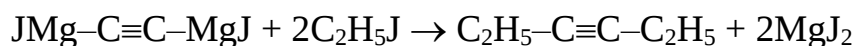
Alkilatsetilenning galogenalkan bilan reaksiyasi PdCl_2 katalizatorligida olib borilsa, atsetilenning yangi gomologi hosil bo'ladi:



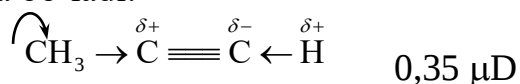
Iotsich kompleksi yordamida olish. Buning uchun atsetilenga Grinyar reaktivi ta'sir qilinadi:



Sintez qilingan kompleksga galogenalkan qo'shib qizdirilsa:



Etin, propin, butinlar gaz C_5H_8 dan boshlab esa suyuq moddalar. Atsetilen molekulasi qutblangan emas, ammo unga biror alkil guruh kiritilsa, u qutblanadi va dipol momentga ega bo'ladi:



Alkinlarning kimyoviy xossalari. Alkenlar kimyosi uglerod - uglerod qo'shbog' kimyosi bo'lgani kabi, alkinlar kimyosi uglerod - uglerod uchbog' kimyosi hisoblanadi. Alkinlar ham π -elektronlar saqlagani uchun elektrofil birikish reaksiyalariga kirishadi. Uchbog' qo'shbog'ga nisbatan elektrofil reagentlar xujumiga barqaror.

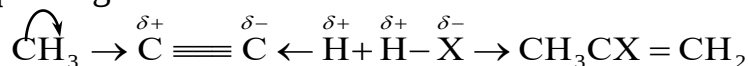
Uchbog' qo'shbog'ga nisbatan nukleofil (o'zida elektron saqlagan) reagentlar bilan oson ta'sirlashadi; shunday qilib, alkenlar uchun noma'lum bo'lgan nukleofil birikish reaksiyalari alkinlar uchun xos. Birikish reaksiyalaridan tashqari, alkinlar uchun uchbog'dagi uglerod atomi vodorodining kislotaliligi bilan bog'liq bo'lgan o'rin olish reaksiyalari xos.

I. Birikish reaksiyalari:

1). Asetilenning galogenvodorod bilan birikish ayniqsa asetilen bilan juda sekin boradi. Bu odatda uchbog'ning protonga kam moyilligi bilan izohlanadi.



Uning gomologlarining HCl bilan reaksiyasi osonroq boradi. Birikish Markovnikov qoidasiga binoan boradi:

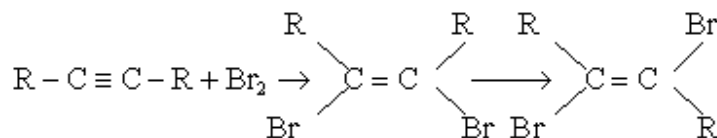


Galogenvodorodlarni uchbog' bo'ylab birikishi bir valentli mis tuzlari ishtirokida tezlashadi. Bu holatda uchbog' π -kompleks hosil qilib faollashishi taxmin qilinadi.

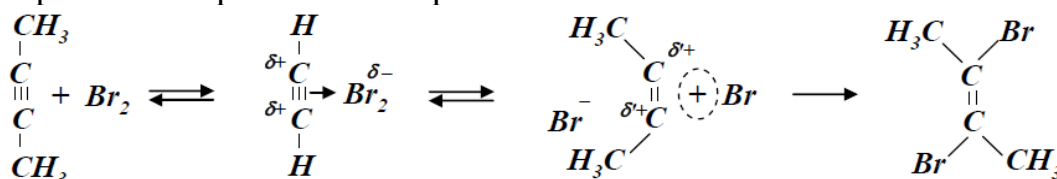


Bunday reaksiyalarni metall ionlari bilan faollashuvchi uch bog'ning nukleofil birikish reaksiyalari deyish mumkin. Uch bog' bo'ylab birikish orqali boruvchi ko'plab reaksiyalar (metall ionlari Cu^+ , Hg^+ katalizatorligida) nukleofil birikish reaksiyalarining oddiy misollari hisoblanadi.

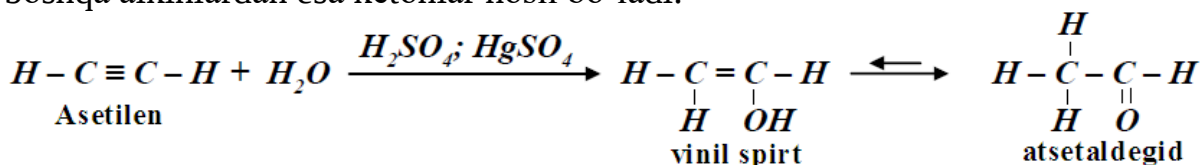
2). Alkinlarga X_2 -galogenlar ham sekin birikadi va tsis-, trans-digalogenalkenlarning aralashmasini beradi:



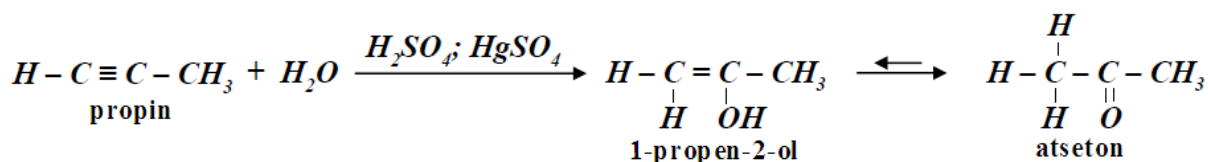
Uch bog' bo'ylab galogenlarning birikish mexanizmi to'liq o'rganilmagan. Alkenlarga galogenlarning birikishi kabi, uch bog' nukleofil zarrachalar xujumi uchun faollashuvchi zaryadning ko'chishi bilan kompleks – π -kompleks hosil qilishi taxmin qilinadi.



3). Suv bilan alkinlar kislota muxitida simob tuzlari (HgSO_4 va H_2SO_4) ishtirokida ta'sirlashadi (M.G. Kucherov 1881). Asetilendan sirka al'degid boshqa alkinlardan esa ketonlar hosil bo'ladi.

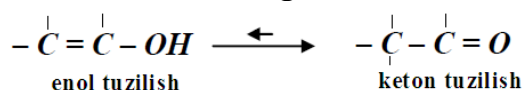


yoki

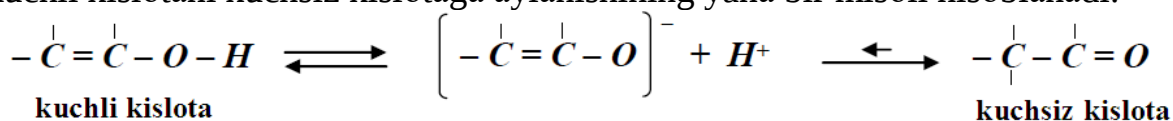


Asetaldegidning tuzilishidan kelib chiqib, bu reaksiya boshqa birikish reaksiyalaridan katta farq qiluvchi mexanizmida boradi deb taxmin qilish mumkin.

Qo'shbog' saqlagan uglerod atomida OH-guruhi bo'lsa, bunday birikmalar **enollar** deyiladi (**-en** uglerod–uglerod qo'shbog', **-ol** – spirtidagi OH-guruhi). Enol tuzilishli birikmalar sintez qilish uchun harakatlar, karbonil C=O guruhi saqlovchi birikmalar hosil bo'lishiga olib keladi.



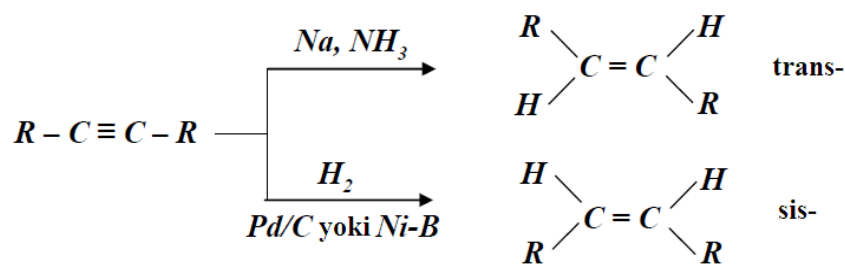
Bu ikki tuzilish orasida muvozanat saqlanib, odatda keton shakli tomonga kuchli siljigan bo'ladi. Shunday qilib, asetilenni gidratasiyasida dastlab vinil spirti hosil bo'lib, u tezda muvozanat aralashmasiga – asosan asetaldegiddan iborat aralashmaga aylanadi. Bunday keto- enol qayta guruhlanishlar O–H bog'ning qutblanganligi ta'sirida juda oson boradi. Vodorod ioni kisloroddan oson ajralib, qayta birikishda vodorod ioni kislorod atomi qatorida uglerod atomiga ham birikishi mumkin: agar kislorod atomiga biriksa ham juda oson ajralishi mumkin: agar uglerod atomiga biriksa shu yerda qoladi. Bu reaksiya kuchli kislotani kuchsiz kislotaga aylanishining yana bir misoli hisoblanadi.



Muvozanatda saqlanuvchi, tuzilish izomerlari **tautomerlar** deyiladi. Tautomerlarning umumiy sinfiga vodorod atomining birikish o'rnini bilan farq qiluvchi, strukturalar kiradi. Keto- enol tautomeriyada, muvozanat odatda vodorod atomi uglerod bilan bog'langan tuzilish tomonga kuchli siljigan bo'ladi; elektromanfiyligi katta bo'lgan atomdan, kuchsiz kislota tomonga siljigan bo'ladi.

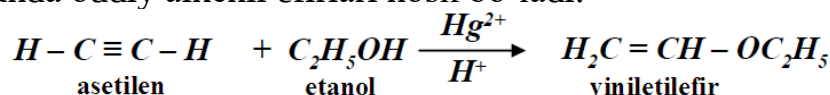
4) Vodorodning alkinlarga birikishi. Uglerod-uglerod uchbog'ni qo'shbog'gacha qaytarilishi (agar uchbog' zanjirning chekkasida joylashmagan bo'lsa) ikki izomerning hosil bo'lishi bilan amalga oshadi; sis- va trans-izomerlar. Qaysi izomerning asosiy mahsulot sifatida hosil bo'lishi qaytaruvchi reagentning tabiati bilan bog'liq.

Trans-alken alkinlarni natriy yoki litiy bilan suyuq ammiak ishtirokida qaytarish natijasida hosil bo'ladi. Sis-alken alkinlarni katalizator ishtirokida gidrirlash natijasida 98% tozalikda hosil qilinishi mumkin; maxsus tayyorlangan palladiy (Lindlar katalizatori) yoki nikelbromidlardan katalizatorlar sifatida foydalaniladi.

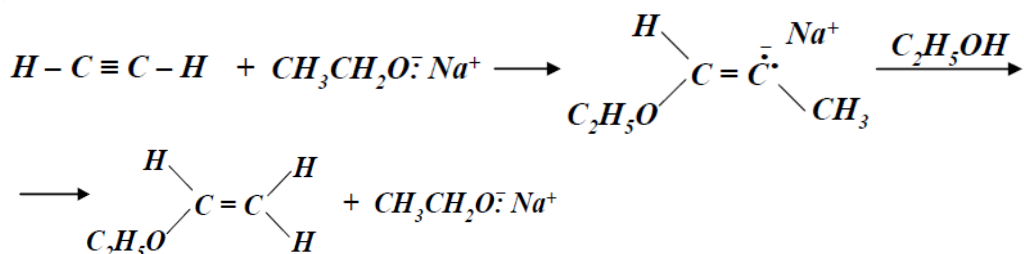


Hosil bo'lishi mumkin bo'lgan bir necha stereoizomerlardan faqatgina bittasi asosiy mahsulot sifatida hosil bo'luvchi bunday reaksiyalar **stereoselektiv** reaksiyalar deyiladi.

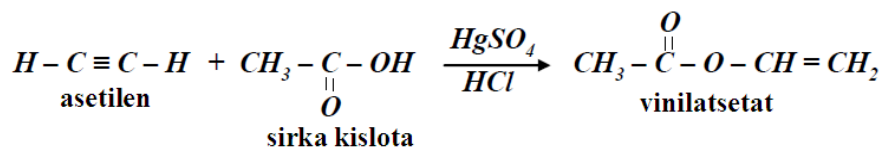
5) Alkinlar **spirtlarni** simob tuzlari yoki mis tuzlari ishtirokida biriktirib ta'sirlashadi, bunda oddiy alkenil efirlari hosil bo'ladi.



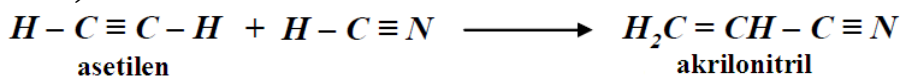
Alkogolyatlar yoki spirtlarning ishqorlar ishtirokida qizdirilishi natijasida, uchbog' bo'ylab sof nukleofil birikish amalga oshadi.



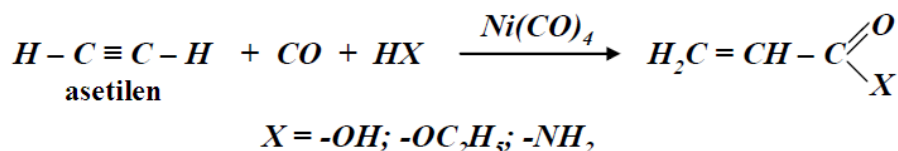
6) Alkinlar **karbon kislotalarni** murakkab alkenil efirlari hosil qilib biriktirib oladi.



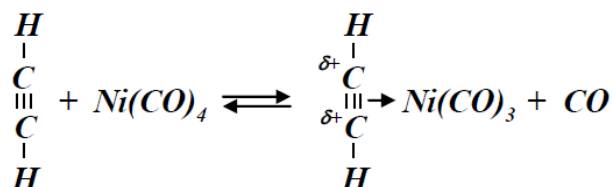
7) Asetilenga **sianid kislotaning** birikishi natijasida akril kislota nitrili (akrilonitril) hosilbo'ladi:



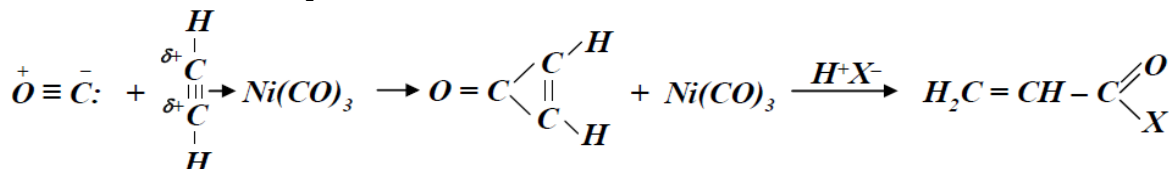
8) **Karbonillash.** Alkinlar, ayniqsa asetilen nikelli katalizatorlar ishtirokida uglerod oksidi bilan ta'sirlashishi mumkin (V. Reppe, 1944 – 1949). Asetilen bu reaksiyada akril kislota yoki uning hosilalarini (efirlar, amidlar) hosil qilib ta'sirlashadi.



Nikel tetrakarbonili uch bog'ni faollashtirishi natijasida π -kompleks hosil qilib jarayonni boshlab beradi.

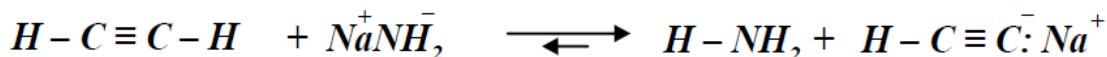


So'ngra CO ning birikishi kuzatiladi. Oraliq mahsulot sifatida reaksiya muhitida mavjud suv, spirt yoki ammiak bilan ta'sirlashuvchi siklopropenon hosil bo'lishi taxmin qilinadi.

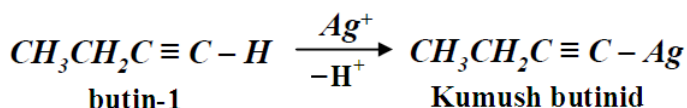


II. O'rin olish reaksiyalari.

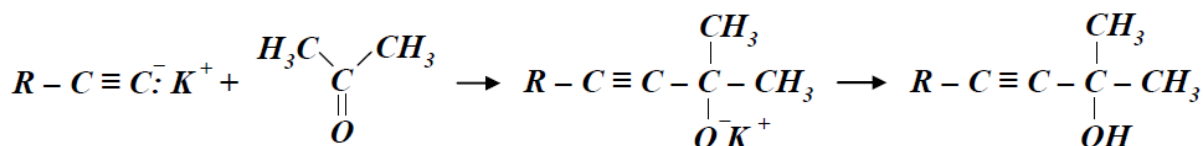
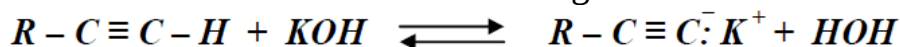
1) **Natriy amid bilan reaksiyasi.** Uch bog' saqlagan uglerod atomi alkanlardagi yoki qo'sh bog'dagi uglerodlardan farq qilib – kuchli elektromanfiy xususiyatni namoyon qiladi. Natijada uch bog'dagi uglerod atomi bilan bog'langan vodorod, ma'lum miqdorda kislota xususiyatini namoyon qiladi. Masalan: natriy asetilen bilan gazsimon vodorod ajratib, natriy asetilenid hosil qilib ta'sirlashadi.



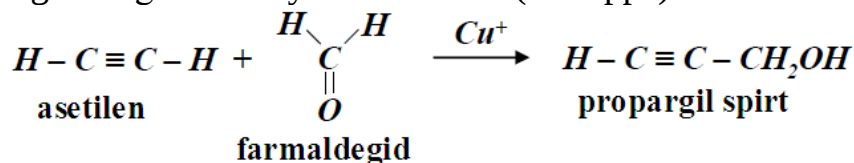
2) Asetilenlar ba'zi **og'ir metall ionlari, asosan Ag^+ va Cu^+** lar bilan, erimaydigan asetilenidlar hosil qilib ta'sirlashadi. Masalan, alkinni $AgNO_3$ ning ammiakdagi eritmasiga qo'shilishidan hosil bo'luvchi cho'kma, uchbog'dagi uglerod bilan bog'langan vodorod uchun sifat reaksiyasi hisoblanadi:

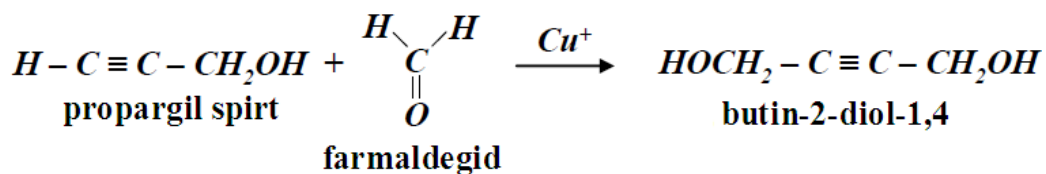


3) **Aldegid va ketonlarning birikishi.** Asetilen va monoalmashgan asetilenlar KOH yoki NaOH ishtirokida aldegid yoki ketonlardagi karbonil guruhlari bo'yicha birikib, to'yinmagan spirtlarni hosil qiladi (A.E. Favorskiy) bu reaksiyada asetilenid-ion kuchli nukleofil reagent sifatida ta'sir ko'rsatadi:



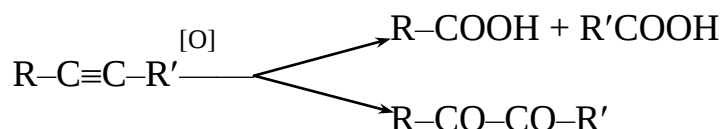
Asetilenni karbonilli birikmalar – formaldegid bilan reaksiyasi suvli eritmalarida bosim ostida mis asetilenidi ishtirokida amalga oshirilib, sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan reaksiya hisoblanadi (V.Reppe):



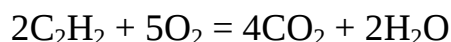


III. Oksidlash.

1) Alkinlarni $KMnO_4$ bilan oksidlansa, karbon kislotalar yoki α -diketonlar hosil bo'ladi:



2) Alkinlar kislorod ishtirokida karbonat angidrid va suv hosil qilib, tutab yonadi:



Ishlatilishi. Atsetilen va uning gomologlaridan aldegidlar, ketonlar, polimerlar va sintetik kauchuklar olinadi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Alkinlar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Alkinlar izomeriyasini tushuntiring.
3. Alkinlarning olinish usullarini yozing.
4. Alkinlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkinlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.

7-MAVZU. ALKADIYENLAR

Reja

1. Dien uglevodorodlarning gomologik qatori, tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi.
2. Dien uglevodorodlarning olinish usullari.
3. Dien uglevodorodlarning fizik-kimyoviy xossalari.
4. Dien uglevodorodlarning ishlatilishi

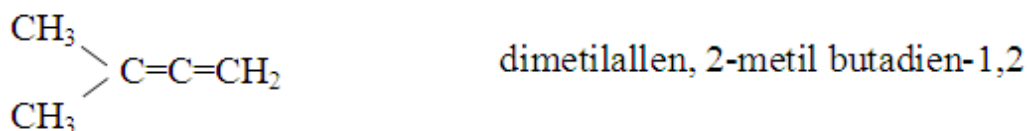
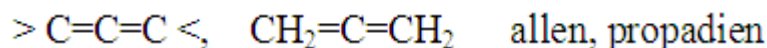
Tayanch so'z va iboralar: alkadienlar tuzilishi, alkadienlar izomeriyasi, alkadienlar nomenklaturasi, alkadienlarning olinish usullari, alkadienlarning fizik-kimyoviy xossalari, alkadienlarning ishlatilishi

Dien uglevodorodlar tuzilishi, sinflanishi. Molekulasida ikkita qo'sh bog' tutgan birikmalarga dien uglevodorodlar deyiladi. Umumiy formulasi

C_nH_{2n-2} . Molekulada qo'sh bog'ning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab, dienlar uch turga bo'linadi.

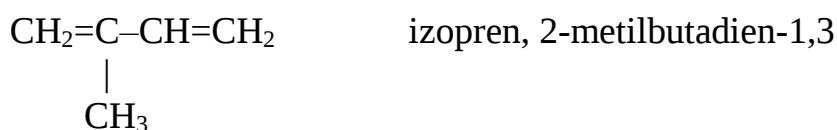
1. Kumulyativ qo'shbog'li yoki allen tipidagi diyen uglevodorodlar. Bu dien uglevodorodlarda qo'shbog'lar yonma-yon joylashgan bo'ladi.

Masalan:



2. Diyen uglevodorodlar molekulasida qo'shbog'lar oddiy bog'lar bilan navbatma-navbat joylashadi. Bunday joylashish sistemasiga **konyugirlangan qo'shbog'lar** deyiladi.

Masalan:



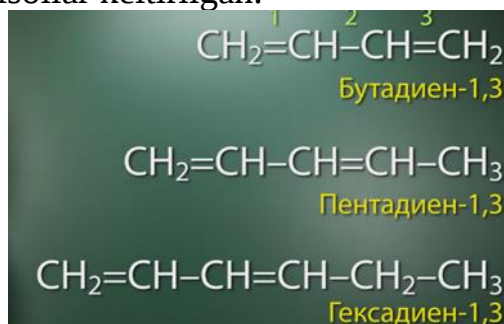
3. Ajratilgan bog' tutgan dien uglevodorodlar. Qo'sh bog'lar bir-biridan ($-CH_2-$) guruhlar orqali ajratilgan bo'ladi.



Bu tur birikmalar o'zining xossalari bilan alkenlarga o'xshab ketadi.

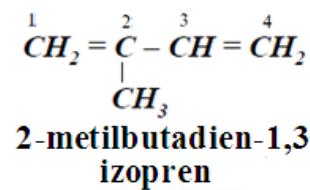
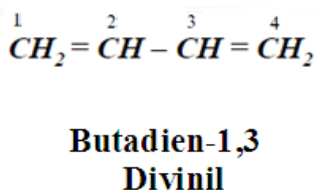
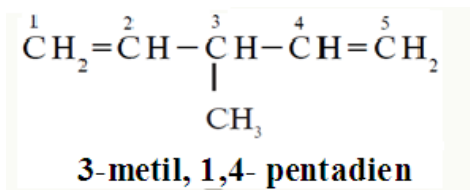
Dienlar tabiatda polimerlar holida uchraydi. Ayniqsa, ismaloq o'ti, Geveya daraxtining shirasida izopren kauchuk holida uchraydi.

Nomlanishi. Dien uglevodorodlarda ham gomologik qator mavjud. Ularga quyida ayrim misollar keltirilgan.

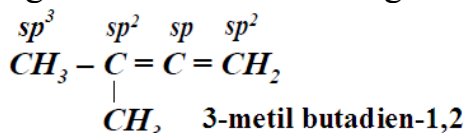


Diyen uglevodorodlarning sistematik nomenklatura bo'yicha nomi to'yingan uglevodorodlar nomi oxiridagi «n» harfi o'rniga «diyen»

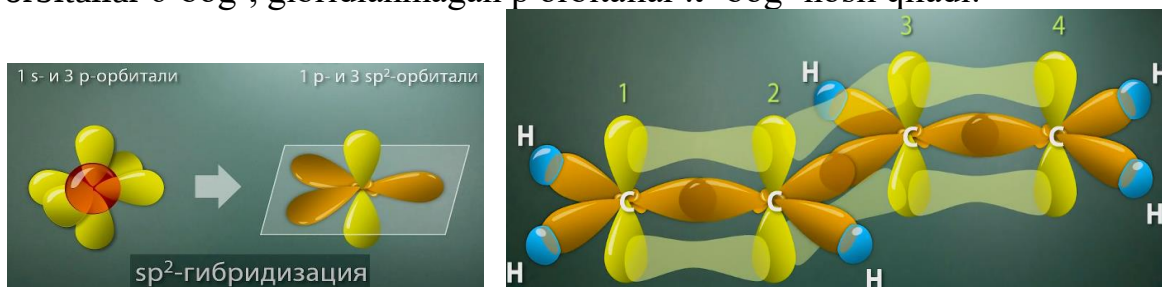
qo'shimchasini qo'shish va qo'shbog' tutgan uglerod atomlarini ko'rsatish bilan hosil bo'ladi.



Diyen uglevodorodlarda uglerod atomlari turli xil gibridlanishda bo'ladi.



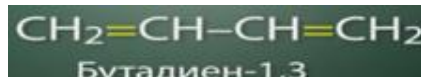
Masalan, qo'shbog' atrofida joylashgan uglerod atomlarida sp^2 gibridlanish uchraydi. Unda uglerod atomining 1 ta s va 2 ta p elektron orbitallari gibridlanadi. Gibridlangan orbitallardagi elektronlar imkon qadar bir-biridan uzoqroq joylashishga harakat qiladi va bu orbitallar orasidagi burchak 120° ga teng bo'ladi. Gibridlangan orbitallar bir tekislikda yotadi. Gibridlanmagan 1 ta p orbital esa shu tekislikka perpendikulyar ravishda harakatlanadi. Butadien hosil bo'lishida 4 ta C atomi bog'lanib, gibridlangan orbitallar δ -bog', gibridlanmagan p orbitallar π -bog' hosil qiladi:



Butadien-1,3 molekulasiining fazoviy tuzilishi o'ziga xos; molekuladagi oltita vodorod atomlari kutilganidek bir tekislikda emas balki, o'zaro perpendikulyar tekisliklarda joylashadi; to'rtta uglerod atomlari esa to'g'ri chiziqdan o'rin egallaydi.

Dienuglevodorodlarning umumiy formulasi huddi atsetilen uglevodorodlar kabi bo'ladi $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ va ular sinflar bo'yicha bir-biriga izomer hisoblanadi:

sinflararo izomeriya:



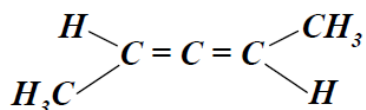
Shuningdek, dien uglevodorodlarda **zanjir va holat izomeriya** uchraydi. Masalan: **holat izomeriya**



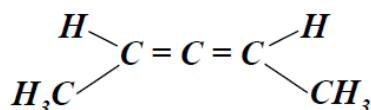
tuzilish (zanjir) izomeriya



Allenlarning yani kumulyativ qo'shbog'li dienlar chiziqli tuzilishi tufayli, ikki almashgan allenlarda stereoizomerlar mavjud.



транс-пентадиен-2,3

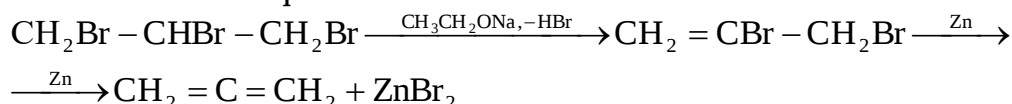


цис-пентадиен-2,3

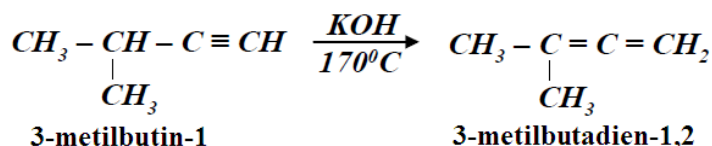
Dienlarni olinishi. Dienlar asosan sintez qilib olinadi.

I. Allen turidagi dienlar olishning umumiy usullari:

1) 1,2-Alkadienlar (dastlabki vakilli allen bo'lgani uchun ular ko'p xollarda allenlar deb ataladi) digalogenalkenlardan rux ta'sirida galogen atomlarini tortib olish orqali olinadi:

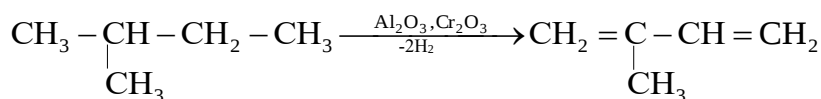
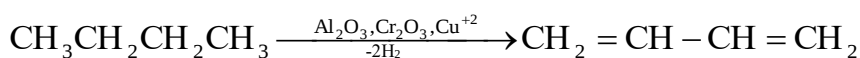


2) Allenlar asetilen hosilalarini ishqorlar ishtirokida qayta guruhlanishi orqali hosil qilinadi:

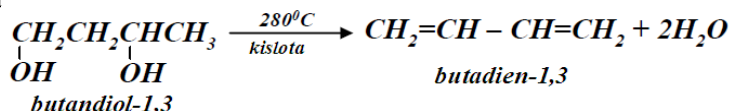


II. Konyugirlangan qo'sh bog' tutgan dienlarni sintez qilish usullari.

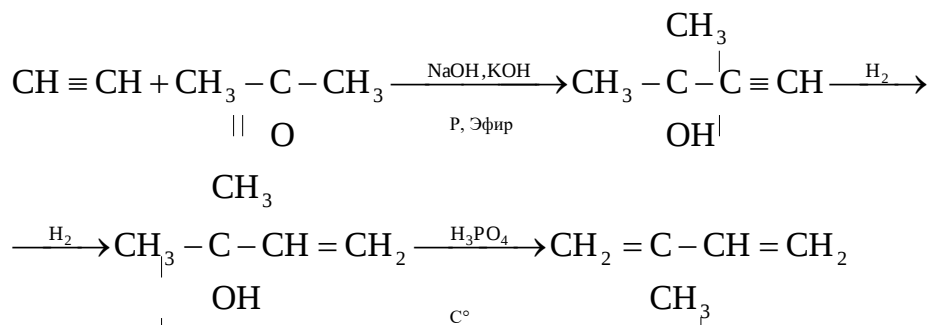
a) Alkanlardan digedrogenlash bilan olish:



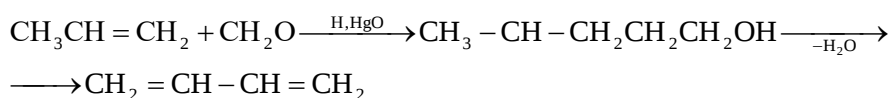
b) Germaniyada – ikkita OH-guruhi saqllovchi spirtlardan (Reppe usuli) degidratlash orqali olinadi:



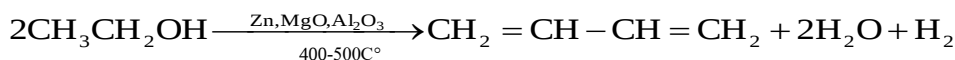
v) shuningdek, **Favorskiy usulida** asetilen va asetondan ham hosil qilinadi:



g) Prins usuli asosida propilen va chumoli aldegididan butadien sintez qilish:



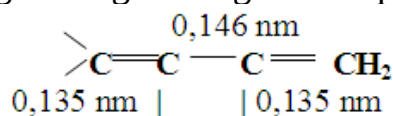
d) Butadien-1,3 katta masshtablarda S.V. Lebedev (1933 y.) usulida, etil spirtini 400 – 500°C da $\text{MgO} - \text{ZnO}$ katalizatoridan o'tkazib hosil qilinadi:



Alkadienlarning fizik-kimyoviy xossalari. Allen, divinil, izopren gaz moddalar. Bu dienlar ichida konyugirlangan bog' tutgan birikmalarning ahamiyati katta.

Dienlarning kimyoviy xossalari qo'shbog'larning joylashuvi bilan bog'liq.

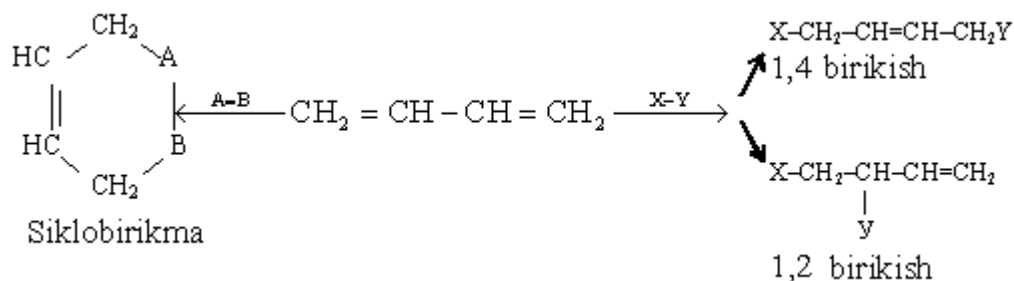
Izolyasiyalangan qo'shbog'lar bir-biri bilan kam ta'sirda bo'ladi; ularning har biri alohida –alohida alkendagi qo'shbog' kabi ta'sirlashadi. Bu bog'larning uzunligi oddiy va qo'sh bog'larning uzunligidan farq qiladi:



Alkenlardan farqi to'liq birikishni amalga oshirish uchun ko'proq reagent talab etiladi.

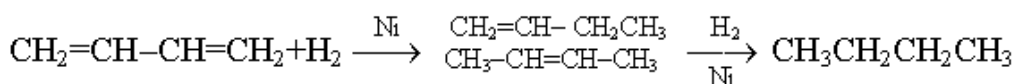
Tutash dienlar alkenlardan: a) barqarorligi; b) 1,4-birikish reaksiyasiga kirisha olishligi va reaksiya qobiliyatining yuqoriligi bilan farq qiladi.

Dienlar uchun birikish reaksiyasi xarakterli:

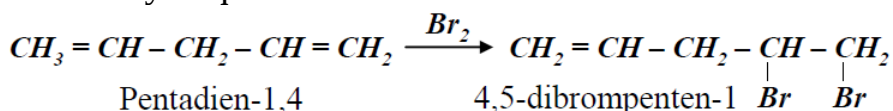


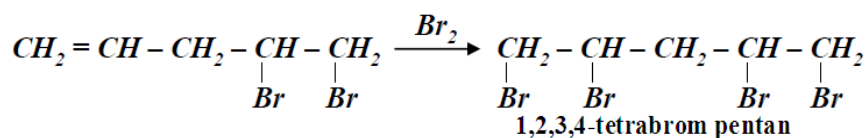
Reaksiyaning borishiga erituvchi, temperatura va reagent ta'sir qiladi.

1) Gidrogenlash. 1,3-Alkadienlarni alkenlarga yoki alkanlarga qaytarish mumkin:

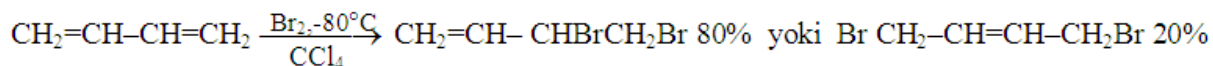


2) Galogenlash. Pentadien-1,4 mo'l miqdor brom bilan galogenli hosila 4,5-dibrompenten-1 hosil qilib ta'sirlashadi. Bunday xususiyat barcha ajralgan dienlar uchun xos: qo'shbog'lar boshqa-boshqa molekulalarda ta'sirlashganidek xususiyatlarni namoyon qiladi.

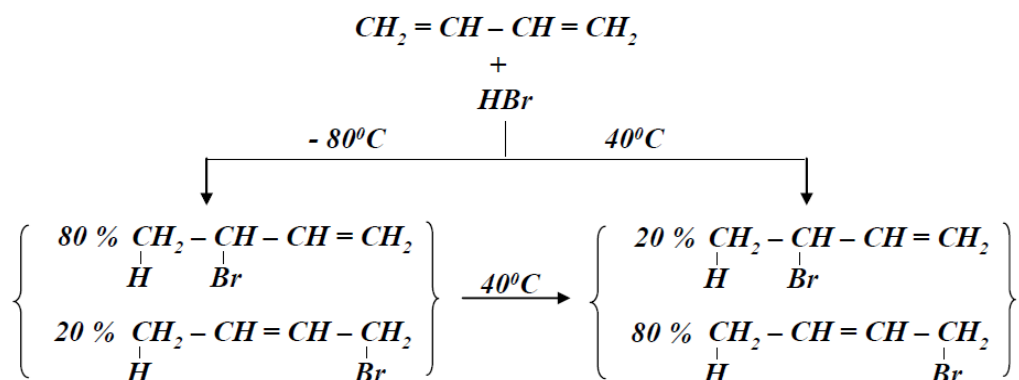




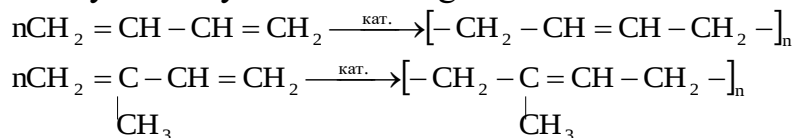
Butadien-1,3ni brom bilan reaksiyasida esa taxmin qilinganidek 3,4-dibrombuten-1 bilan 1,4-dibrombuten-2 ham hosil bo'ladi.



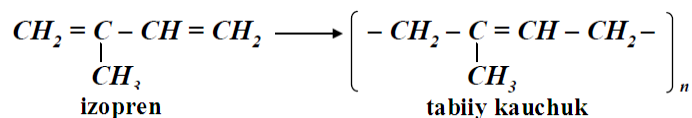
3) **Vodorodgallogenidlash.** Butadien-1,3 ga HCl ta'siridan nafaqat 3-xlorbuten-1 balki 1-xlorbuten-2 ham ajratib olingan; gidrirlashdan esa buten-1 va buten-2 lar aralashmasi hosil bo'ladi.



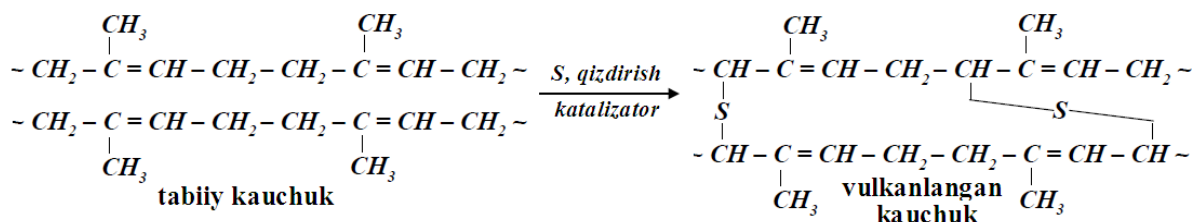
4) Dienlarning erkin radikal polimerlanish reaksiyalari. Dienlarning polimerlanishi natriy metalli yoki metalloorganik birikmalar ta'sirida boradi:



Butadien-1,3 dan polibutadien hosil bo'ladi: polibutadienning tuzilishidan ko'rishimiz mumkinki asosan 1,4-birikish amalga oshadi. Bunday polimer alkenlardan hosil bo'luvchi polimerlardan qo'shbog'larning mavjudligi bilan farq qiladi. Tabiiy kauchukning tuzilishi bunday su'niy polidienlarnikiga o'xshash. Tabiiy kauchuk tutash dien 2-metilbutadien-1,3 ning polimeri hisoblanadi.



Tabiiy kauchuk molekulasidagi qo'shbog'lar allil holatidagi vodorodning reaksion qobiliyatini belgilab bergani uchun katta ahamiyatga ega. Bunday vodorod atomlarining mavjudligi vulkanlanish – turli zanjirlar orasida ko'prik vazifasini bajaruvchi sulfid bog'lari hosil bo'lishini taminlaydi. Bunday ko'ngdalang bog'lar kauchukka elastiklik va mustaxkamlik beradi va yopishqoqligini yo'qotadi.



Dien uglevodorodlar asosan sintetik kauchuk olish uchun ishlatiladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Alkadienlar deb qanday moddalarga aytiladi.
2. Alkadienlarning sinflanishini tushuntiring.
3. Alkadienlarning olinish usullarini yozing.
4. Alkadienlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkadienlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.

8-MAVZU. SIKLOALKANLAR

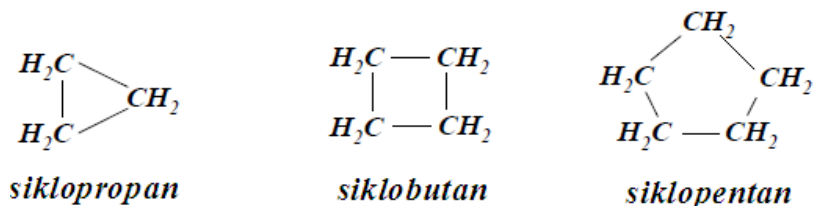
Reja

1. Siklik alifatik birikmalar: nomenklaturasi, fizik xossalari.
2. Sikloparafinlarni olish manbalari.
3. Bayerning kuchlanishlar nazariyasi.
4. Sikloalkanlarning konformatsiyasi. Siklik birikmalardagi stereoizomeriya.
5. Siklik alifatik uglevodorodlarni taxlil qilish.

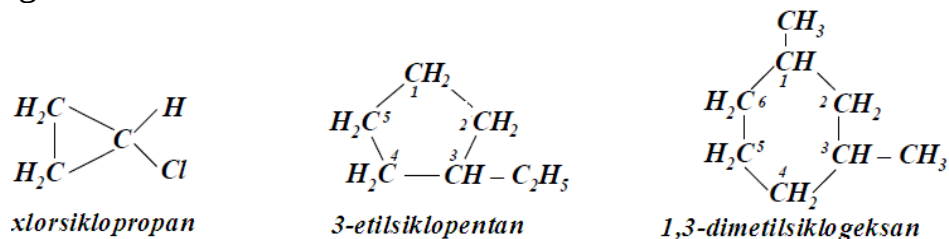
Tayanch so'z va iboralar: sikloparafinlar tuzilishi, sikloparafinlar izomeriyasi, sikloparafinlar nomenklaturasi, sikloparafinlarning olinish usullari, sikloparafinlarning fizik-kimyoviy xossalari, Bayerning kuchlanishlar nazariyasi, sikloalkanlar konformatsiyasi

Organik birikmalar orasida atomlari halqa – sikl hosil qilib bog'langan birikmalar ko'plab uchraydi; bunday birikmalar **siklik** birimlar deyiladi. Alitsiklik uglevodorodlar deb uglerod atomlari oddiy bog' bilan bog'langan 3,4,5,6 va h.k. a'zoli tsiklik uglevodorod-larga aytiladi. Ali-old qo'shimchasi alifatik qator uglevodorodlariga o'xshashligini ko'rsatadi.

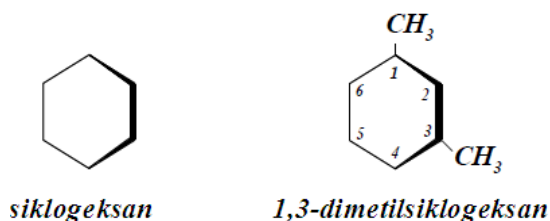
Nomenklaturasi. Siklik uglevodorodlarning nomlari uglerod atomlari soni teng bo'lgan asiklik uglevodorodlar nomi oldiga – siklo termini qo'shib hosil qilinadi, masalan:



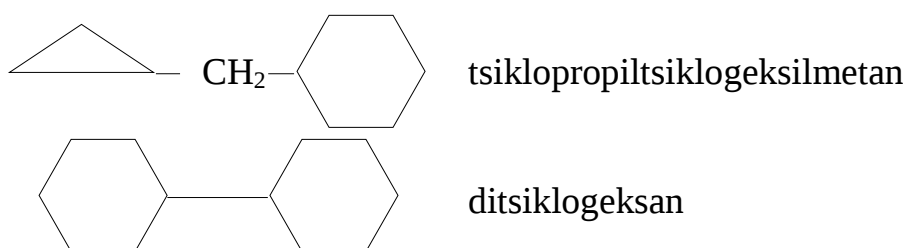
Halqada saqlanuvchi o'rinbosarlar odatdagidek nomlanib, ularning halqadagi holati raqamlar orqali ko'rsatiladi. Oddiy sikloalken va sikloalkinlardagi qo'shbog' va uchbog'lar saqlovchi uglerod atomlari kichik raqamga ega bo'lishi kerak.



Qulaylik uchun alifatik halqalar odatda oddiy geometrik shakl ko'rinishlarida tasvirlanadi; siklopropan – uchburchak, siklobutan – to'rtburchak, siklopentan – beshburchak, siklogeksan – oltiburchak va x.k. Bunday shakllarning har bir burchagida uglerod va ikkita vodorod atomlari mavjud deb tasavvur qilinadi.



Alitsiklik uglevodorodlar qatoriga tarkibida bir nechta xalqa tutgan uglevodorodlar ham kiradi. Masalan:



Fizik xossalari. Siklik alifatik uglevodorodlarning fizik xususiyatlari mos asiklik uglevodordlarning xususiyatlari bilan o'xshash, faqatgina ularning qaynash haroratlari va zichligi biroz yuqoriroq.

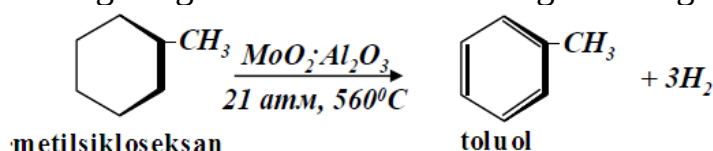
Siklik uglevodorodlar qutblangan yoki kam qutblangan birikmalar bo'lan uchun qutblanmagan yoki kam qutblangan erituvchilarda, to'rt xlorli uglerod, ligroin yoki efirlarda yaxshi eriydi; kuchli kutblangan erituvchi – suvda erimaydi.

Manbalari. Ma'lumki, ba'zi neftlar tarkibida katta miqdorlarda sikloalkanlar (sanoatda naftenlar deb ataladi) saqlanadi; bularga – metilsiklopentan, 1,2-dimetilsiklopentan siklogeksan va metilsiklo-geksanlar kiradi. Bu sikloalkanlar katalitik o'zgarishlar natijasida aromatik uglevodorodlar hosil qiladi.

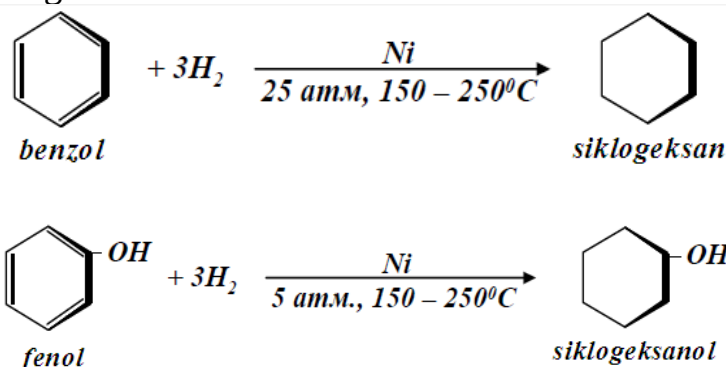
Siklik alifatik uglevodorodlarning fizik xususiyatlari

Nomi	$t_{\text{suyuq}}, ^\circ\text{S}$	$t_{\text{qayn}}, ^\circ\text{S}$	20 $^\circ\text{S}$ dagi zichligi
Siklopropan	-127	-33	
Siklobutan	-80	13	
Siklopentan	-94	49	0,746
Siklogeksan	6,5	81	0,778
Siklogeptan	-12	118	0,810
Siklooktan	14	149	0,830
Metil-siklopentan	-142	72	0,749
Sis-1,2-dimetilsiklopentan	-62	99	0,772
Trans-1,2-dimetilsiklopentan	-120	92	0,750
Metil-siklogeksan	-126	100	0,769
Siklopentan	-93	46	0,774
Siklopentadien-1,3	-85	42	0,798
Siklogeksen	-104	83	0,810
Siklogeksadien-1,3	-98	80,5	0,840
Siklogeptadien-1,4	-49	87	0,847

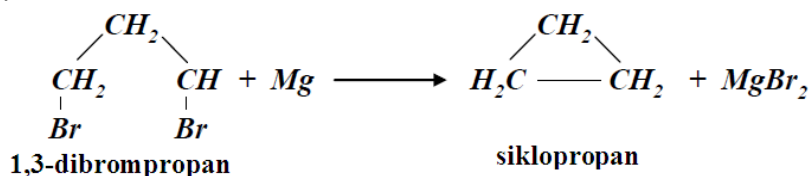
Benzol va uning gamologlarini degidrlash (Pt, Pd ; 300°S) birinchi marta N.D. Zelinskiy va uning shogirdlari tomonidan amalga oshirilgan.

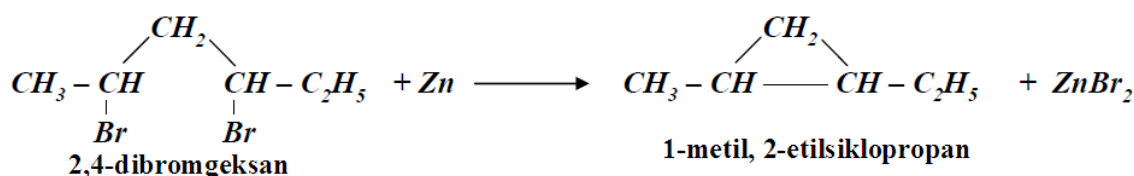


Agar siklik alifatik birikmalardan vodorodni tortib olib, aromatik birikmalar hosil qilish mumkin bo'lsa, qaytar jarayon – vodorodni birikishi orqali aromatik birikmalardan foydalanib, siklik alifatik uglevodorodlar, ayniqsa siklogeksan hosilalari olish mumkin. Bunday reaksiyaning yaqqol namunasi benzoldan sof siklogeksan olish hisoblanadi.



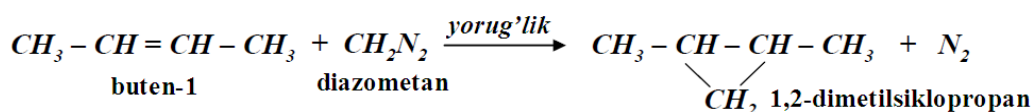
Olinish usullari. 1) Sikloalkanlar digalogenli hosilalardan metallar (Na, Mg, Zn) ta'sirida hosil qilinadi. Bu reaksiyani Vyurs sintezi sifatida ichkimolekulyar ta'sirlashuv deb qarash mumkin. Bu reaksiyadan asosan qaysi sikloalkanlar (siklopropan, siklobutan va ularning hosilalarini) olishda foydalaniladi.





2) Alkinlar yoki alkenlarga karbenlarning ta'siri (siklobirikish) alifatik siklik birikmalar olishning umumiy usullaridan hisoblanadi. Bunda karben to'g'ridan-to'g'ri reaksiyon muhitda diazoalkanlardan yoki galogenalkanlardan hosil qilinadi.

Siklopropan alken va metilen ta'sirlashuvidan bir bosqichda hosil qilinishi mumkin.



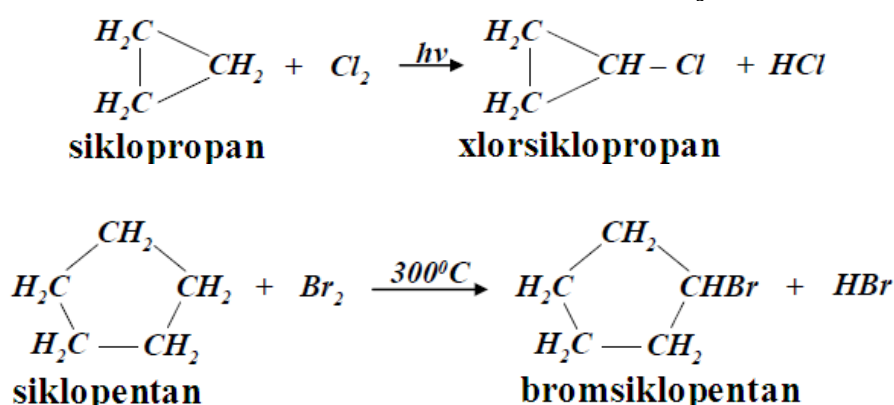
Bizga ma'lumki, ko'p holatlarda metilen (CH_2) uglerod – vodorod bog' orasiga kirishi orqali ta'sirlashadi; yuqoridagi misolda metilen uglerod – uglerod qo'shbog' bo'yicha birikib ta'sirlashadi:

a) suyuq fazada singlet metilen birikishi va reaksiya noselektiv, to'g'ridan-to'g'ri boradi;

b) bug' fazada triplet metilen reaksiyaga kirishadi va reaksiya selektiv, vodorodning siqib chiqarilishi va birikish bosqichlari orqali boradi; bu reaksiya kislorod ishtirokida ingibirlanadi va inert gazlar ishtirokida tezroq amalga oshadi.

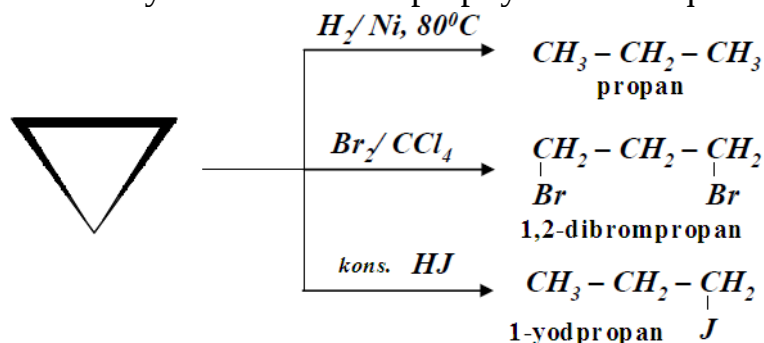
Sikloparafinlarning kimyoviy xossalari. Sikloalkanlarning ba'zi muhim va o'ziga xos reaksiyalari e'tiborga olinmasa, kimyoviy o'zgarishlari asiklik analoglari kabi amalga oshadi.

Sikloalkanlar uchun erkin radikal o'rin olish reaksiyalari xos, masalan:



Sikloalkanlarning dastlabki ikki vakili siklopropan va siklobutan boshqa yuqori vakillaridan keskin farq qiluvchi xususiyatlarga ega. Siklopropan va siklobutanlarga erkin radikal o'rin olish reaksiyalaridan farq qiluvchi birikish reaksiyalari xos; bunda halqa ochiladi va asiklik birikmalar hosil bo'ladi.

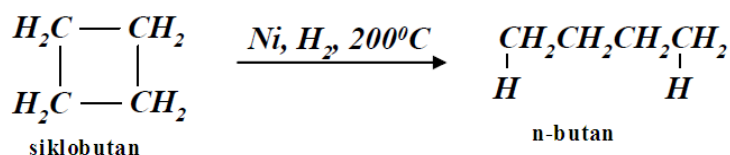
Siklopropan vodorod bilan katalizator ishtirokida propan, brom bilan 1,3-dibrompropan, vodorod yodid bilan esa n-propilyodid hosil qilib ta'sirlashadi:



Shuni aytib o'tish kerakki, siklopropanga bunday birikish reaksiyalari propilenga nisbatan qiyin boradi. Propilendan farq qilib, siklopropan kaliy permanganatning suvli eritmasi bilan ta'sirlashmaydi.

Siklobutan vodorod bilan katalizator ishtirokida butan hosil qilib ta'sirlashadi, ammo buning uchun yuqori harorat (200 °C) talab etiladi.

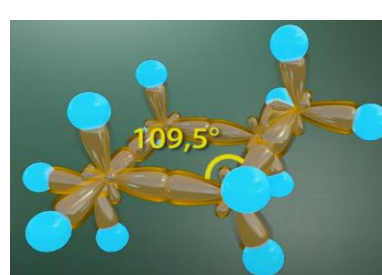
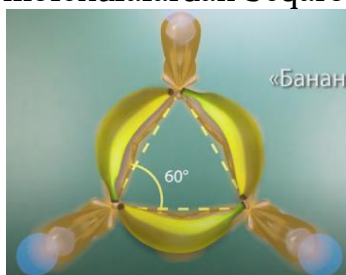
Siklobutan, halqa ochilishi bilan boruvchi yuqoridagi reaksiyalarga kirishmaydi. Shunday qilib siklobutan birikish reaksiyalariga siklopropanga nisbatan qiyin kirishadi.



Bayerning kuchlanishlar nazariyasi. 1885 yilda Myunxen universiteti professori Adolf Bayer halqali (siklik) birikmalar kimyosining ba'zi o'ziga xos xususiyatlarini tushuntirib beruvchi nazariyasini taklif qildi.

Siklopropan va siklobutanlarning ba'zi reaksiyalari halqani ochilishi bilan borishini izoxlovchi ushbu nazariyadan xozirgi kunda ham foydalaniladi. Bayer o'z qarashlarini quyidagicha tushuntiradi: umumiy holda, uglerod atomi to'rtta boshqa atomlar bilan bog'langanda har bir bog'lar orasida tetraedrik burchaklar 109,5° (1,911 rad) hosil bo'ladi. Lekin siklopropan halqasi 60° (1,047 rad) burchakka ega bo'lgan uchburchak, siklobutan halqasi esa 90° (1,571 rad) burchakka ega bo'lgan to'rtburchak hisoblanadi. Shuning uchun siklopropan yoki siklobutan uglerod atomlaridagi ikki bog' tetraedrik burchak hosil qila olmaydi va ular orasidagi burchak 60° (1,047 rad) yoki 90° (1,571 rad) gacha siqilgan bo'lishi kerak.

Bog' burchaklarining bunday chekinishlari, ular molekularining kuchlanish ostida bo'lishini va tetraedrik bog' burchaklariga ega bo'lgan molekulalardan beqaror ekanligini ko'rsatadi.



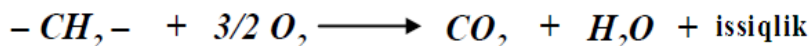
Sikloalkanlarning yonish issiqligi va nisbiy barqarorligi. Bizga ma'lumki – yonish issiqligi bu 1 mol birikmani uglerod dioksid va suvgacha parchalanishidan ajraluvchi issiqlik miqdori hisoblanadi. Gidrirlash issiqligi kabi, yonish issiqligi ham ko'p holatlarda organik birikmalarning barqarorligi haqida aniq ma'lumotlar berish mumkin. Asiklik alkanlar molekulasida har bir metilen (CH_2) guruhi umumiy yonish issiqligiga o'rtacha 157,4 kkal/mol (659.103 Dj/mol) energiya qo'shishi hisoblangan va tajribalarda aniqlanilgan.

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, siklopropan holatida yonish issiqligi har bir metilen guruhlari yig'indisiga hisoblanganda, asiklik uglevodorodlarnikidan 9 kkal (37,68.103 Dj) ga yuqori ekanligini ko'rish mumkin. Siklobutan uchun bu farq 7 kkal (29,31.103 Dj) ni tashkil etadi. CH_2 – guruhi qanday birikma tarkibiga kirganidan qa'tiy nazar yonishidan bir xil mahsulotlar – uglerod dikosid va suv hosil bo'ladi.

4-jadval

Sikloalkanlarning yonish issiqligi

<i>Halqa o'lchami</i>	<i>Yonish issiqligi metilen guruhiga nisbatan hisoblanganda, kkal/mol</i>	<i>Halqa o'lchami</i>	<i>Yonish issiqligi metilen guruhiga nisbatan hisoblanganda, kkal/mol</i>
<i>Asiklik birikmalar uchun</i>	157,4	10	158,6
3	166,6	11	158,4
4	164,0	12	157,6
5	158,7	13	157,8
6	157,4	14	157,4
7	158,3	15	157,5
8	158,6	16	157,2
9	158,8		



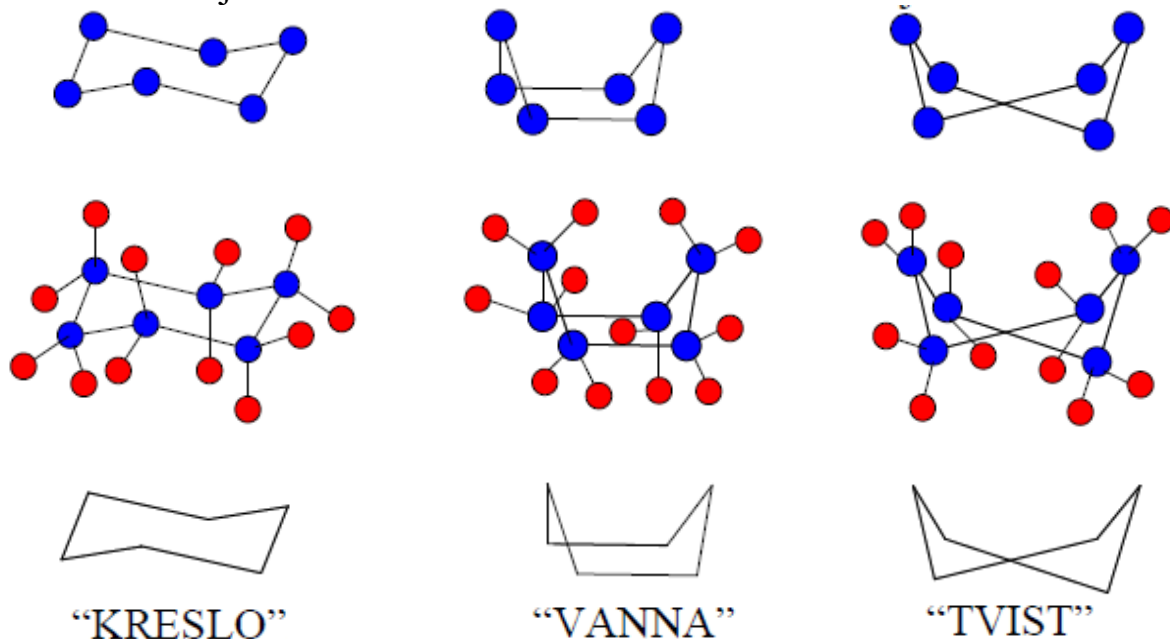
Agar siklopropan va siklobutan yonishidan asiklik birikmalardan ko'proq energiya ajralsa, bu ulardagi CH_2 – guruhi energiyasiga katta ekanligidan dalolat beradi. Bunday holatda siklopropan va siklobutan uchun Bayerning kuchlanishlar nazariyasiga mos ravishda asiklik birikmalardan beqaror ekanligini kuzatish mumkin.

Ushbu nazariyaga muvofiq siklogeksandan yuqori halqalar ham beqaror va mos ravishda yuqori yonish issiqligiga ega bo'lishi kerak edi; bunda ularning nisbiy beqarorligi va yonish issiqligi halqaning kattalashishi bilan bir necha bor ortishi kerak edi. Lekin jadval ma'lumotlaridan yuqoridagi fikrga qarama-qarshi o'zgarishni ko'rish mumkin. Hech bir C_4 dan yuqori sikl uchun yonish issiqligi CH_2 – guruhiga nisbatan hisoblangan yonish issiqligidan 157,4 kkal (659.103 Dj) katta farq qilmasligini kuzatish mumkin. Xaqiqatda bunday katta farq faqatgina Bayer tomonidan eng barqaror deb hisoblangan birikma – siklopentan uchun aniqlanilgan, bu farq CH_2 – guruhi uchun 1,3 kkal (5,44.103 Dj) yoki molekula uchun 6,5 kkal (27,21.103 Dj) ni tashkil etadi. 7 tadan 11 tagacha uglerod atomlari saqlagan halqalar siklopentan yonish issiqligidan katta farq qilmasligi, 12 tadan ko'p uglerod atomlari saqlagan halqalarning yonish issiqligi esa mos asiklik birikmalarning yonish issiqligi bilan deyarli bir xil ekanligi

hisoblab topilgan. Bayer nazariyasiga zid holatda bu halqalarning hech biri asiklik analoglari bilan taqqoslanganda beqaror emasligini, yuqori sikllarda kuchlanish mavjud bo'lmashligini aniqlash mumkin.

Bayer nazariyasining xatosi nimada? Bu nazariyasining birgina xatosi, burchak kattaliklarini hisoblashda halqaning tekis deb qabul qilinishida deyish mumkin.

Sikloalkanlarning konformasiyasi. Siklogeksan molekulasini uch konformasion shakl ko'rinishida "KRESLO", "VANNA" va "TVIST" shakllarida mavjud bo'ladi.



Vanna konformasiyasi kreslo konformasiyasidan beqaror bo'lib, bu beqarorlik 6,9 kkal/molga ($28,89 \cdot 10^3$ Dj) teng ekanligi hisoblangan. Bu konformasiya o'tish holati konformasiyasi hisoblanadi. Siklogeksan uchun yana bir konformer mavjud bo'lib bu twist –shakl hisoblanadi. Bu konformasiya energiyasi barqaror kreslo shaklidan 5,6 kkal ($23,5 \cdot 10^3$ Dj) energiyaga katta, siklogeksan molekulasini xona haroratida 10000 : 1 nisbatlarda kreslo va twist – shakllarida mavjud bo'ladi.

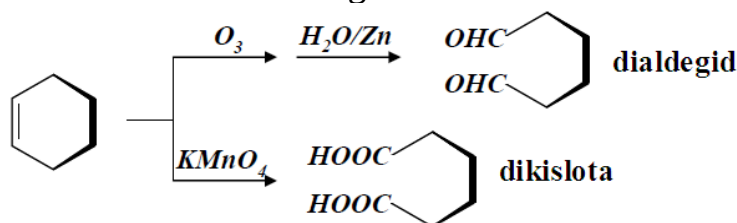
7 – 12 uglerod atomlaridan iborat halqalarda ham torsion kuchlanish mavjud bo'lib, shuning uchun ular siklogeksan molekulasidan barqaror. Bundan tashqari yuqori halqalardan vodorod atomlarining bir-biriga yaqinlashuvi kuzatiladi.

Siklik alifatik uglevodorodlarni taxlil qilish. Siklopropan bromning to'rtxlorli ugleroddagi eritmasini juda tez rangsizlantiradi va bu bilan alken yoki alkinlarni eslatadi. Ammo bunday to'yinmagan uglevodorodlardan farq qilib, siklopropan kaliy permanganatning soviq ishqordagi eritmasi ta'sirida oksidlanmaydi.

Boshqa siklik alifatik uglevodorodlar ham, mos asiklik analoglarining xususiyatlarini namoyon qiladi, sikloalkanlarni inertligi, sikloalken va sikloalkinlarni to'yinmaganligi orqali farqlash mumkin. Birikma to'yinmagan uglevodorodlarga xos ta'sirlashuvi isbotlangandan so'ng, uning siklik

uglevodorod ekanligi molekulyar formula orqali va mahsulot destruksiyasining xususiyatlari orqali belgilanadi. Masalan, siklogeksan xususiyatlari bo'yicha alkan ekanligidan dalolat beradi, lekin elementlar taxlili va molekulyar massani aniqlash uning umumiy formulasi C_6H_{12} ekanligini ko'rsatadi. Bunday tarkib va xususiyatga faqatgina siklik birikma ega bo'lishi mumkin.

Sikloalken va sikloalkinlarning parchalanish mahsulotlarining xususiyatlari ham siklik tuzilish mavjudligini ko'rsatadi. Masalan, siklogeksen ozonolizga uchratilganda ikki al'degid guruhi saqlagan oltita uglerod atomiga ega bo'lgan bitta birikma hosil bo'lishiga olib keladi.



Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Sikloalkanlar deb qanday moddalarga aytiladi.
2. Sikloalkanlarning sinflanishini tushuntiring.
3. Sikloalkanlarning olinish usullarini yozing.
4. Sikloalkanlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Sikloalkanlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.
6. Sikloalkanlar konformatsiyasi haqida malumot bering.
7. Bayerning kuchlanishlar nazariyasi nima haqda?

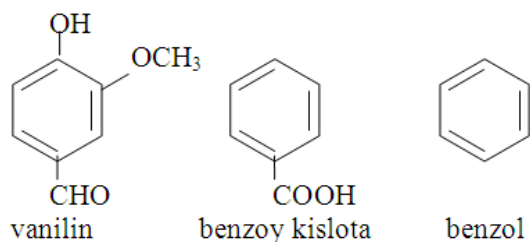
9-MAVZU. AROMATIK UGLEVODORODLAR

Reja

1. Aromatik uglevodorodlar. Benzolning tuzilishi.
2. Benzol izomeriyasi, nomenklaturasi
3. Aromatik uglevodorodlarning olinishi
4. Aromatik uglevodorodlarning xossalari
5. Ko'p yadroli aromatik birikmalar

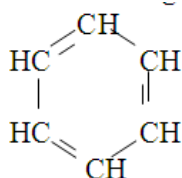
Tayanch so'z va iboralar: aromatik uglevodorodlar, benzol tuzilishi, benzol halqasining barqarorligi, gidrirlash va yonish issiqligi, benzolning rezonans tuzilishi, benzol hosilalari nomenklaturasi, benzol tuzilishi xaqida orbital tasavvurlar, Xyukkel qoidasi, aromatik halqadagi elektrofil o'rin olish reaksiyalari, ko'p yadroli aromatik birikmalar.

Aromatik uglevodorodlarning birinchi vakillari tabiiy, o'ziga xos uzoq saqlanuvchi hidga ega bo'lgan «aromatik» deb nom olgan birikmalardan ajratib olingan. Masalan, shunday birikmalardan biri vanilin bo'lib, u benzoy kislotaga o'xshash tuzilishga ega:

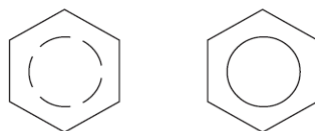


Agar bu ikkala moddani benzol molekulasida bilan solishtirsak, bularning orasidagi o'xshashlik bilan «aromatiklik» orasidagi bog'lanish yaqqol ko'rinadi. Hozirda esa «aromatiklik» iborasini ishlatganda ba'zi to'yinmagan birikmalarning birikish reaksiyasiga emas, balki o'rin almashinish reaksiyalariga kirishishi, haroratga va oksidlovchilar ta'siriga chidamliligi tushuniladi.

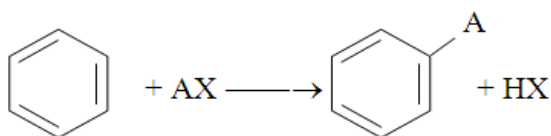
Aromatik uglevodorodlarning birinchi vakili benzolni 1825 yil Faradey sintez qilgan. Kekule esa 1865 yilda benzolning tuzilishini aniqlab, u olti uglerod va olti vodoroddan iborat ekanligini ko'rsatgan va unga quyidagi formulani taklif qilgan:



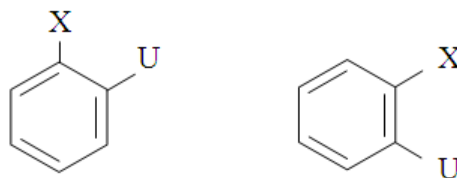
Benzol halqasidagi 6 ta uglerod atomi s- bog' bilan bog'langan bo'lib, bu bog'larning uzunligi 1,40 oA, ular yassi oltiburchakni tashkil etib, bitta tekislikda yotadi. Benzol molekulasida uglerod atomlari sp^2 - gibrirlangan holatdadir. Benzol molekulasining hosil bo'lish energiyasi (uchta C—C oddiy bog' 243 kkal/mol, uchta qo'shbog' 441 kkal/mol va oltita C—H oddiy bog' 544 kkal/mol) 1278 kkal/mol ga teng. Ammo benzol hosil bo'lishi uchun sarflangan energiya 1314 kkal/mol ni tashkil etadi. Bu energiyalar o'rtasidagi farq 36 kkal/mol ni tashkil qilib, benzol halqasining kuchlanish energiyasi yoki rezonans energiya deb ataladi. Demak, benzol halqasidagi kuchlanishni bartaraf etish uchun 36 kkal/mol energiya talab etiladi va shu bilan benzol halqasining turg'unligi tushuntiriladi. Kimyoviy adabiyotlarda organik birikmalar molekulalarida aromatik sistemani ko'rsatuvchi qo'shbog' va oddiy bog'lar o'rniga umumiy elektron bo'lishini tasvirlovchi chiziq doira bilan ko'rsatiladi.



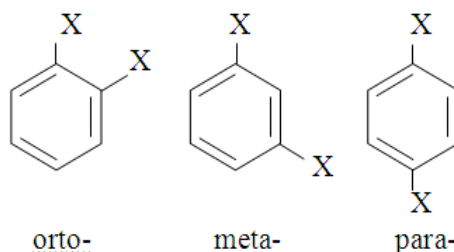
Benzol va uning gomologlari C_nH_{2n-6} formula bilan ifodalanishi mumkin. Bu formulaga asosan benzol alkenlar kabi birikish reaksiyaga kirishi kerak edi. Lekin odatdagi sharoitda benzol molekulasida brom yoki oksidlovchilar ta'siriga chidamli. Benzol molekulasida hamma uglerod va vodorod atomlari ekvivalentdir. Birorta vodorod atomi boshqa guruhga almashtirilsa, bitta hosila olinadi:



Keltirilgan formula benzol molekulasining tuzilishini to'liq aks ettirmaydi. Masalan, benzol molekulasining quyidagi ikkita o'rinbosarlari hosilasi ikki xil modda bo'lishi lozim edi:

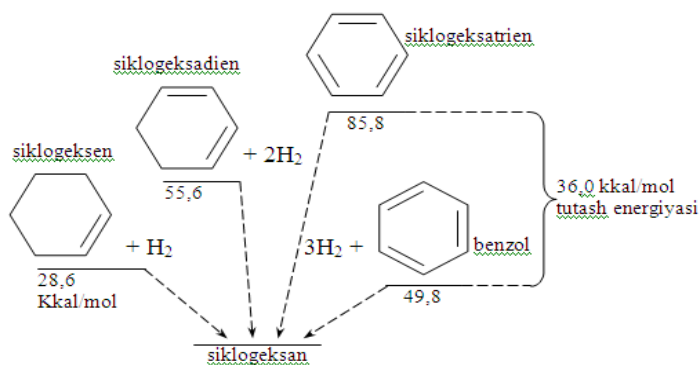


Lekin, ma'lumki bunday izomerlar yo'q va ikkala formula ham bitta moddani ifodalaydi. Agar o'rinbosarlar ikkita bo'lganda ularning benzol xalqasida joylashishi turlicha bo'lsa, u holda uchta benzol hosilasi mavjud bo'ladi:

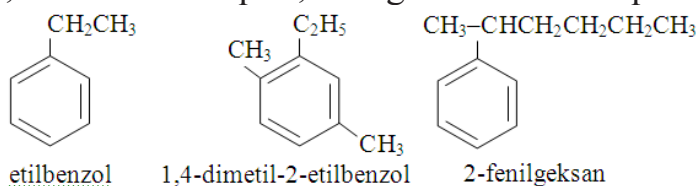


Rentgen tuzilish analizi benzol molekulasidagi S–S bog' uzunligi 0,139 nm, burchaklar qiymati esa 120° va molekulaning bir tekislikda yotishini ko'rsatdi.

Siklogeksan molekulasida vodorod bilan to'yintirilganda, issiqlik ajralib chiqadi, chunki to'yingan uglevodorod to'yinmagan uglevodorodga nisbatan barqaror:



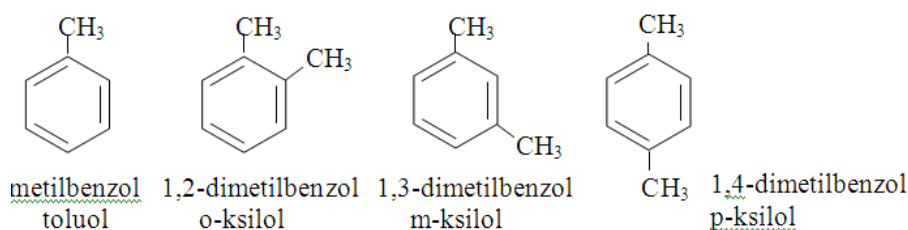
Nomenklaturasi va izomeriyasi. Benzol qatori uglevodorodlarini nomlash uchun benzol asos qilib olinib, undagi nechta vodorod atomlari qanday radikalga almashgan bo'lsa, shu radikal o'qilib, oxiriga benzol so'zi qo'shib yoziladi.



Benzol gomologlari alkilbenzollar deyiladi. Benzol uglevodorodlarni bir atom vodorodga kam yozilsa, bir valentli aromatik radikallar yoki arillar (Ar bilan belgilanadi) hosil bo'ladi. Masalan, benzoldan C_6H_5 — fenil (uni ph bilan belgilanadi), toluoldan $CH_3C_6H_5$ — tolil, ksiloldan $(CH_3)_2C_6H_4$ — ksilillar hosil bo'ladi. Benzolning ikki valentli radikali $C_6H_4<$ fenilen deb yuritiladi; $C_6H_5-CH_2$ — benzil radikali deyiladi.

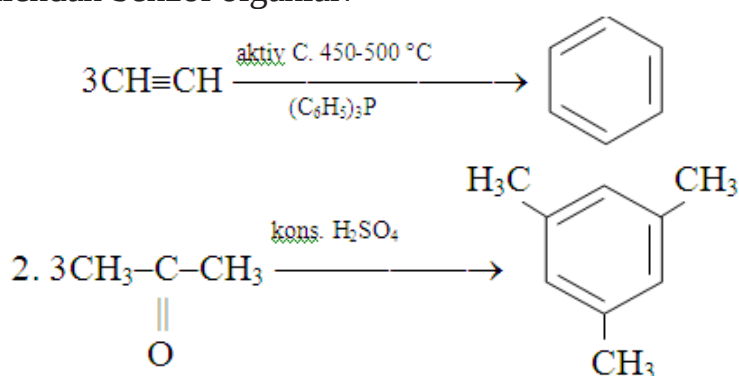
Benzol halqasidagi hamma uglerod va vodorod atomlari bir xil qiymatga ega bo'lganligi uchun uning bir atom vodorodi o'rniga almashingan hosilalari bitta izomerga ega bo'ladi.

Benzol halqasidagi ikkita vodorod atomlari alkillarga o'rin almasha, ularning joylanishiga qarab uch xil izomer hosil bo'ladi. Agar alkillar yonma-yon turgan uglerod atomlarida joylashgan bo'lsa, *orto*-izomer («o» harfi bilan belgilanadi) deyiladi. Agar alkillar bitta uglerod atomi bilan ajralgan uglerod atomlariga joylashgan bo'lsa, *meta*-izomer («m» harfi bilan belgilanadi) deyiladi. Agar alkillar ikkita uglerod atomi bilan ajralgan uglerod atomlariga joylashgan bo'lsa, *para*-izomer («p» harfi bilan belgilanadi) deb aytiladi.

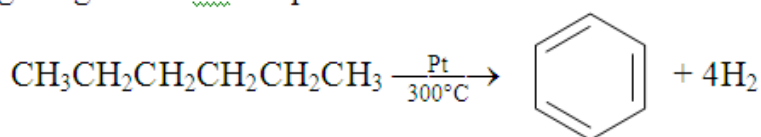


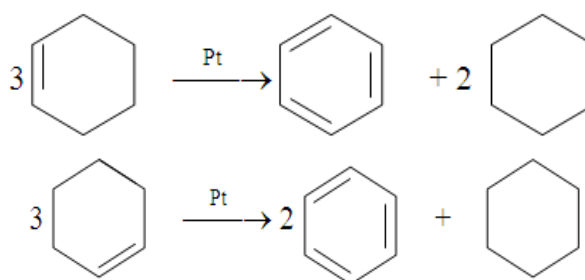
Aromatik uglevodorodlarni olish usullari. Benzol qatori aromatik uglevodorodlari ba'zi neftlarning tarkibida uchraydi. SHuning uchun neftdan olish mumkin. Benzol va uning gomologlarini ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'luvchi smoladan olinadi.

1. Asetilen uglevodorodni polimerlab olinadi. N.D. Zelinskiy va B.A. Kazanskiy uch molekula asetilendan benzol olganlar.



3. Degidrogenlash va halqalash.

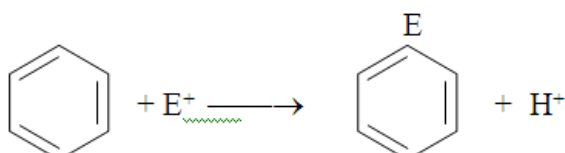




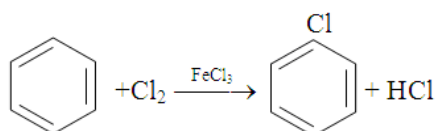
Fizik xossalari. Aromatik uglevodorodlarning dastlabki vakillari harakatchan, rangsiz, o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik. Ularning zichligi va sindirish ko'rsatkichi birliklari alkan va alkenlardan yuqori. Ular suvdan yengil, suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi, tarkibida uglerod miqdori ko'p bo'lgani uchun tutab yonadi.

Kimyoviy xossalari. Aromatik uglevodorodlarning birinchi vakili benzol bo'lib, uning kimyoviy xususiyati to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan tubdan farq qiladi. Bu uglevodorodlar to'yingan uglevodorodlardan vodorod atomi 8 taga kam bo'lib, to'yinmagan uglevodorodlar kabi birikish reaksiyasiga kirishsa kerak, deb taxmin qilingan edi. Ammo oddiy sharoitda bromli suv va kaliy permanganat eritmasining rangi benzol ta'sirida o'zgarmaydi. Demak, aromatik uglevodorodlarga birikish reaksiyasidan ko'ra, o'rin olish reaksiyasi xarakterlidir. Umuman, aromatik uglevodorodlar bilan boradigan reaksiyalarni uch tipga bo'lish mumkin: o'rin olish, birikish va oksidlash reaksiyalari.

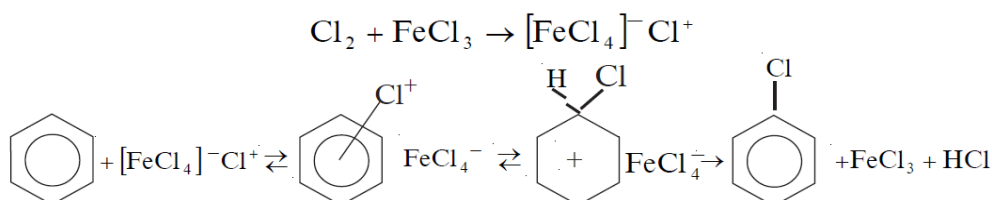
Aromatik birikmalarning elektrofil o'rin olish reaksiyalari. Benzol va uning gomologlari elektrofil (E^+) reagentlar bilan reaksiyaga kirib, aromatik halqadagi bir yoki bir nechta vodorod atomini hujum qilayotgan elektrofil guruhga almashtiradi:



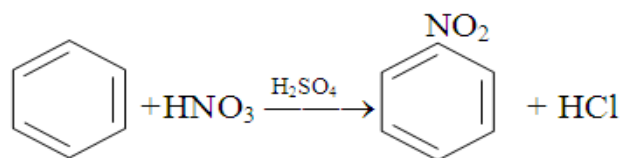
1. Katalizator Lyuis kislotasi ($FeCl_3$, $AlCl_3$) 3 3 ishtirokida benzolga xlor ta'sir etirilsa, xlorbenzol hosil bo'ladi:



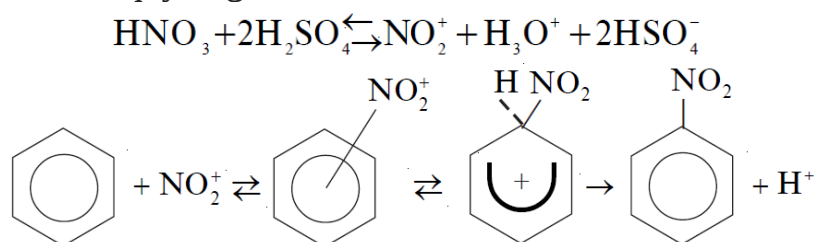
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



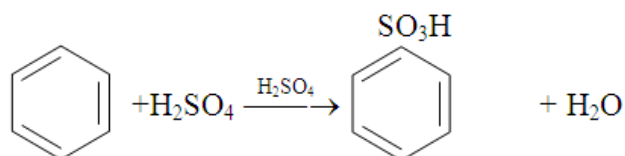
2. Benzolga nitrat va sulfat kislotalar aralashmasini ta'sir ettirib, nitrobenzol olinadi.



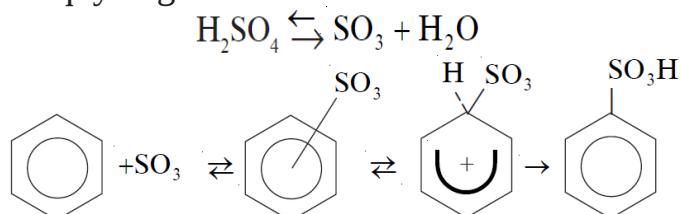
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



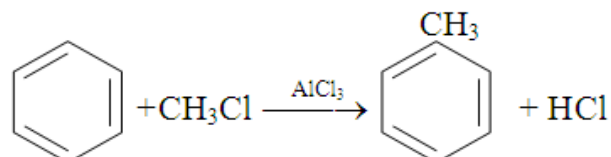
1. Benzolga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib benzosulfokislota olinadi:



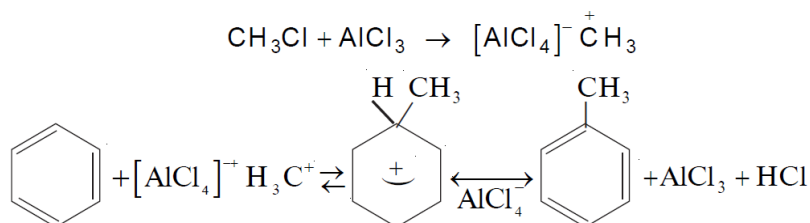
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



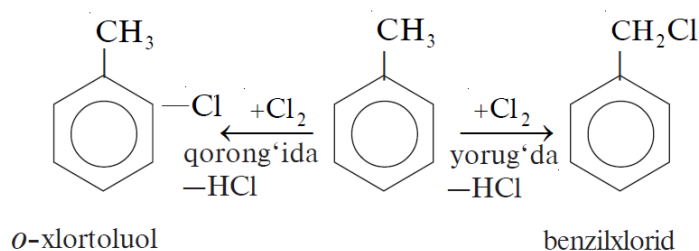
2. 1877- yilda Sh. Fridel — D. Krafts aromatik yadroga aluminiy xlorid ishtirokida alkil xlorid ta'sir ettirib, aromatik uglevodorod gamologlarini olishni yo'lga qo'yishdi:



Bu reaksiyada dastlab metil xlorid bilan aluminiy xlorid kompleks birikma hosil qiladi. So'ngra bu birikma benzolga ta'sir etib, karboniy ioniga, karboniy ioni esa o'zidan vodorod protonini chiqarib metilbenzol yoki toluolga aylanadi:



3. F. Beylshteyn har xil sharoitda toluolga xlor ta'sir ettirib, benzol halqasidagi vodorod atomini va benzol tashqarisidagi radikalning vodorod atomi xlor atomiga o'rin almashganini ko'rsatdi.

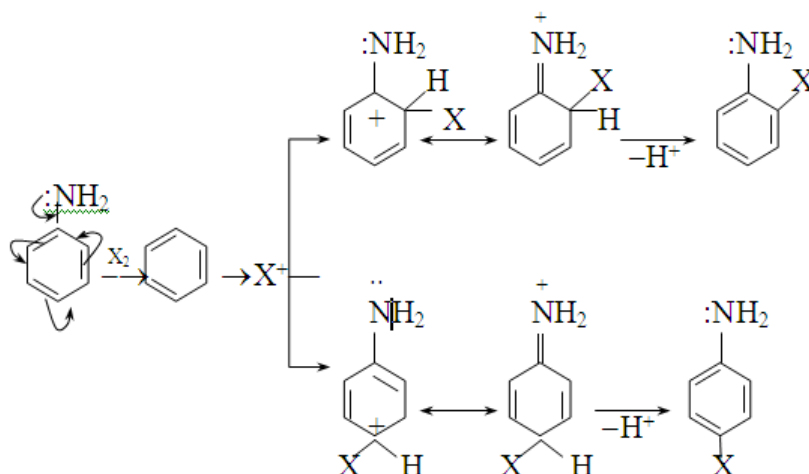


O'rin almashinishning yo'nalishi. Aromatik yadroda o'rin almashinish reaksiyalari quyidagi qoidaga bo'ysunadi:

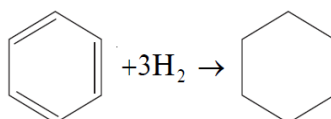
1. Kirib keluvchi guruhning aromatik yadroda o'rinbosar(lar) xarakteri bilan belgilanadi;

2. O'rinbosarlar ikki guruhga bo'linadi: a) birinchi guruh o'rinbosarlari, bular yadroga kirib keluvchi zarrachani o'ziga nisbatan orto-, para- holatlariga yo'naltiradi, bular: -OH, -NR₂, NHR, -NH₂, -OR, -NHCOR, -CH₃, -R, -Cl, -Br, -J va b.) ikkinchi guruh o'rinbosarlari, bular kirib keluvchi zarrachani meta holatga yo'naltiradi: -N⁺R₃, -NO₂, -CN, -SO₃H, -CX₃, -CHO, -COR, -COOH, -COOR.

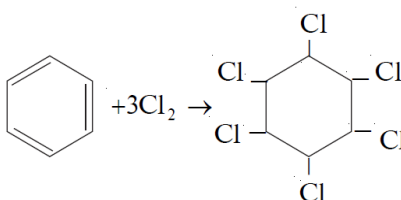
Yo'naltirish (orientatsiya) sababi. Agar biz elektrofil almashinishda reaksiya mahsuloti π- va δ-komplekslar orqali hosil bo'lishini eslasak va ularda elektron taqsimlanishini ko'rsak:



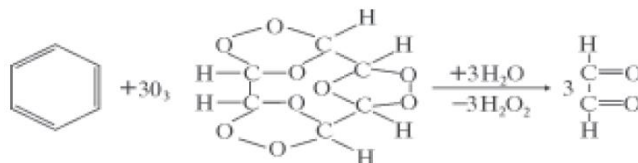
Birikish reaksiyasi. 1) maxsus sharoitda, katalizatorlar (Ni, Pt, Pd) ishtirokida benzol molekulasiga uch molekula vodorod birikib, siklogeksan hosil bo'ladi.



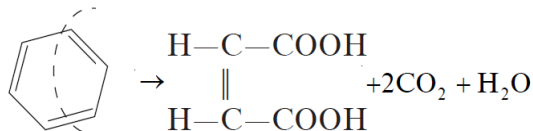
2) quyosh nuri yoki ultrabinafsha nur ostida benzolga xlor ta'sir ettirilganda geksaxlorsiklogeksan (geksaxloran) hosil bo'ladi. Geksaxloran insektitsid xususiyatiga ega bo'lib, qishloq xo'jaligida zararkunandalarga qarshi kurashishda ishlatiladi:



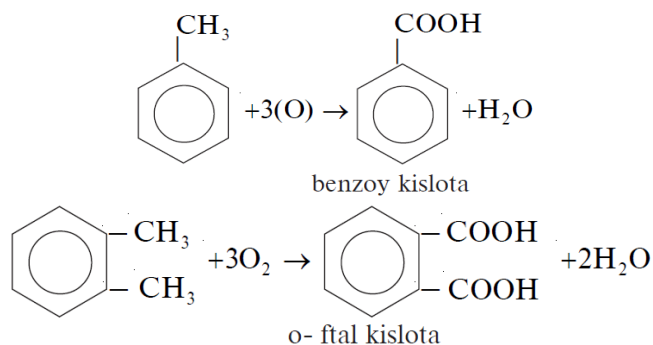
Oksidlanish reaksiyasi. Aromatik uglevodorodlar ma'lum sharoitda oksidlanadi: 1) benzolga ozon ta'sir ettirilganda triozonid hosil bo'ladi va u suv ta'sirida uch molekula glioksalga parchalanadi:



2) yuqori temperatura va katalizator V_2O_5 ishtirokida benzol oksidlanib, malein kislota hosil bo'ladi.

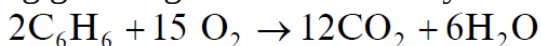


3) benzol gomologlari yon zanjir hisobiga kaliy permanganatning suvli eritmasida oson oksidlanib, bir asosli va ikki asosli aromatik kislotalar hosil bo'ladi.



Oksidlanish reaksiyasi yordamida aromatik uglevodorodlarning tuzilish formulasini aniqlash mumkin.

4) benzol va uning gomologlari havoda tutab yonadi.

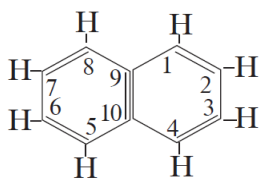


Benzol gomologlari yoki hosilalari o'rin olish reaksiyasiga kirishib har xil izomerlar hosil qilishiga sabab, benzol halqasidagi o'rinbosarlarning yo'naltiruvchi xususiyatidir.

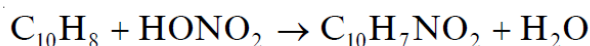
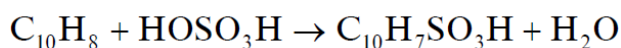
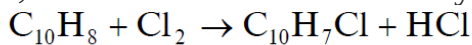
Ko'p halqali aromatik uglevodorodlar

Molekulada bir necha benzol halqasini saqlagan aromatik birikmalarga ko'p halqali aromatik uglevodorodlar deyiladi. Bu uglevodorodlarning ichida eng ahamiyatligi naftalin, antratsen va fenantren hisoblanadi.

Naftalin. Toshko'mir smolasini $210-230^\circ C$ oralig'ida haydalgan fraksiyasidan olinadi. U yaltiroq kristall modda, $80^\circ C$ da suyuqlanadi, suvda erimaydi, o'ziga xos hidga ega. Naftalin molekulasidagi vodorod atomlari reaksiyaga kirishish xususiyatiga qarab ikkita izomerga bo'linadi. Molekuladagi 1,4,5, 8 uglerod atomlaridagi vodorodlar α -izomer, 2,3,6,7 uglerod atomlaridagi vodorodlar esa β -izomer hisoblanadi.

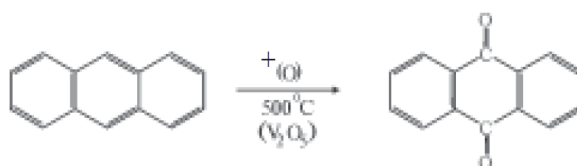


Naftalin ham galogenlash, sulfolash va nitrolash reaksiyalariga kirishadi:

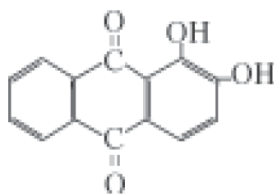


Naftalinning hosilalaridan bo'yoqlar va dori-darmonlar olinadi. Naftalin sof holda uy-ro'zg'orda jundan qilingan buyumlarni kuyadan saqlashda ishlatiladi.

Antratsen. U toshko'mir smolasini 270°C dan yuqori temperaturada haydalgan fraksiyasidan olinadi. Antratsen kristall modda, 217°C da suyuqlanadi. U oksidlanganda antraxinon hosil bo'ladi:



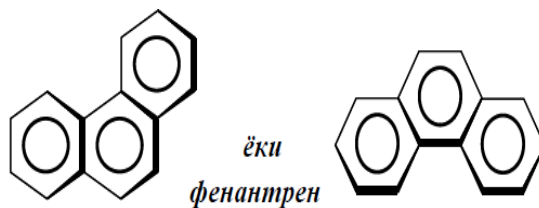
Antraxinon sariq kristall modda, 286°C da suyuqlanadi. U alizarin bo'yoq moddasini olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Alizarin qizil rangli kristall modda, 290°C da suyuqlanadi.



alizarin

Alizaringa aluminiy gidroksid qo'shilsa, och qizilrang, temir (III)-gidroksid qo'shilsa, to'q binafsharang, xrom (III)- gidroksid qo'shilsa yashilrang hosil bo'ladi.

Fenantren. U antrasenning izomeri bo'lib, toshko'mir smolasidan olinadi. Fenantren kristall modda bo'lib, 101°C da suyuqlanadi. Fenantren, asosan, tabiatda shifobaxsh o'simlik tarkibida uchraydigan



steroidlar, D vitamini, garmonlar va biologik aktiv moddalarning asosiy skeletini tashkil etadi. Shuning uchun fenantren asosida olingan moddalarning ko'pchiligi tibbiyotda ishlatiladi.

Ishlatilishi. Benzol va uning gomologlaridan sanoatda plastmassa, bo'yoqlar, dorilar, portlovchi moddalar, erituvchilar, lavsan tolalari va o'simliklarning zararkunanda hasharotlariga qarshi ishlatiladigan moddalar olinadi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Qanday uglevodorodlar aromatik uglevodorodlar deb aytiladi?
2. Aromatik uglevodorodlarning gomologik qatori deganda nimani tushunasiz?
3. Aromatik uglevodorodlarning nomenklaturasi va izomeriyasi haqida soʻzlab bering.
4. C_8H_{10} tarkibli aromatik uglevodorod hamma izomerlarining struktura formulasini yozing va nomlang.
5. Arenlarning olinishini yozing.
6. Arenlarning oʻrin olish reaksiyalarini yozing.
7. Arenlarning birikish reaksiyalarini yozing.

10-mavzu. Uglevodorodlarning galoidli hosilalari. Galogenalkanlar

Reja

1. Uglevodorodlarning galogenli hosilalarining turlari
2. Galogenalkanlarning izomeriyasi
3. Galogenalkanlarning nomlanishi
4. Galogenalkanlarning xossalari

Tayanch soʻz va iboralar: uglevodorodlarning galogenli hosilalari. alifatik qator uglevodorodlarining monogalogenli hosilalari. nomlanishi, sinflanishi, izomerlanishi. Galoidalkillarni sanoat, laboratoriyada olish usullari

Uglevodorodlarning galogenli birikmalarini klassifikatsiya qilishda uglerod atomining gibridlanishi asos qilib olinadi. Gibridlanish sp^3 , sp^2 , sp boʻlganligi uchun uglerod atomining atrofida oʻrinbosarlarning fazoviy joylashishi tetraedrik, trigonal, diagonal boʻladi.

I. $C_{(sp^3)}-X$ bogʻli galoidbirikmalar: RCH_2-X , $RCHXR$, R_3CX , RCX_3 , $RCHX_2$, SX_4

II. $C_{(sp^2)}-X$ bogʻli galoidbirikmalar: $R_2C=CRX$

III. $C_{(sp)}-X$ bogʻli galoidbirikmalar: $R-C\equiv C-X$

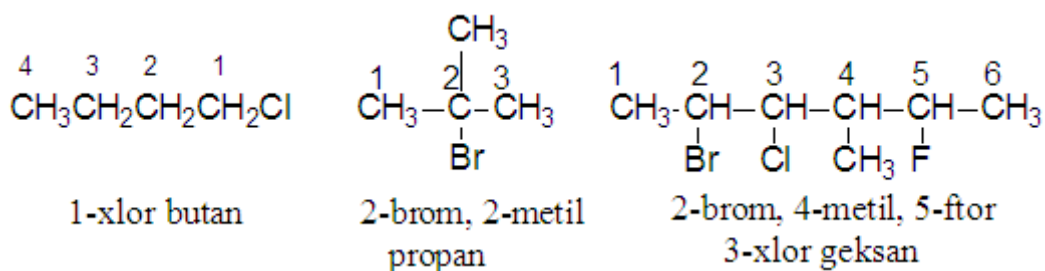
Bu birikmalar bir-biridan oʻzlarining fizikaviy va kimyoviy xossalari bilan keskin farq qiladi.

Birinci tur $C_{(sp^3)}-X$ galoidbirikmalari. Toʻyingan uglevodorodlarning bitta yoki bir necha vodorodlarining galogenga almashishidan galogenli birikmalar hosil boʻladi. CH_3Br , CH_2Br_2 , $CHBr_3$, CBr_4 , CH_3CH_2I , CH_2ClCH_2Cl , CCl_3CCl_3 .

Galogenli birikmalarda izomerlanish uglevodorod skeletining tuzilishiga va zanjirdagi galogen atomining holatiga bogʻliq. Izomerlanish qatorning uchinchi aʼzosidan boshlanadi. Oddiy galogenli birikmalarni nomlash uchun

radikalning nomiga galoidning nomi qo'shib aytiladi: CH_3Cl - metil xlorid, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ - etil xlorid, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ - propil bromid, $\text{CH}_3(\text{CH}_3)\text{CHBr}$ - izopropil bromid va hokozo. Ayrim galogenli birikmalrni tasodifiy nomda nomlash mumkin: CHCl_3 - xloroform, CHBr_3 - bromoform, CHI_3 - yodoform. To'la galogenlangan uglevodorodlarni nomlash uchun *per-* qo'shimchasi qo'shiladi. C_2F_6 -perftoretan, C_3Cl_8 -perxlorpropan, C_5F_{12} -perftorpentan.

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

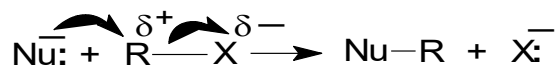


Galogenbirikmalar tabiatda sof holda uchramaydi. Ular turli usullar bilan bilan sintez qilinadi.

Galoidbirikmalarning kimyoviy xossalari

Galoidbirikmalarning kimyoviy xossalari. Uglerod-galogen bog'i qutblanishini galogen atomining tabiatiga bog'liqligi. Nukleofil va nukleofillik. Nukleofil almashinish reaksiyalari. $\text{S}_{\text{N}}1$, $\text{S}_{\text{N}}2$, $\text{S}_{\text{N}}i$ mexanizmlar va ularning fazoviy kimyosi. Reaksiya mahsulotlari nisbatining nukleofil va asosning tabiatiga, konsentratsiyasiga, substratning tuzilishiga, erituvchining tabiatiga bog'liqligi. Ambident ionlar. To'yinmagan galoidbirikmalar. Olish usullari, kimyoviy xossalari, ishlatilishi

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

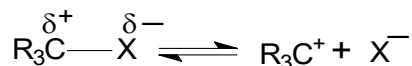


Nukleofilning hujumi bilan boradigan reaksiyalarga nukleofil almashinish reaksiyalari deyiladi. Nukleofil reagentlar deb, taqsimlanmagan elektron juftini yoki qutbli bog'ning ikkita bog'lovchi elektronini reaksiyalarda oson berib, elektrofil bilan bog' hosil qiladigan elektronodonor xossaga ega bo'lgan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

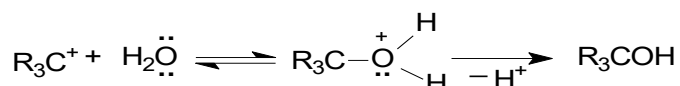
birikmalarga kiradi. Nukleofil almashinish reaksiyasining ikki xil mexanizmi bor:

1. *Monomolekulyar* nukleofil almashinish reaksiyalari, belgisi S_N1 ;
2. *Bimolekulyar* nukleofil almashinish reaksiyalari, belgisi S_N2 ; 1 soni monomolekulyar, 2 soni esa bimolekulyar reaksiya ekanligini bildiradi.

Uchlamchi radikal tutgan galogenalkanlarning reaksiyasi S_N1 mexanizmda ikki bosqichda boradi:



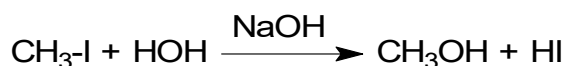
Ikkinchi bosqichda karbokation nukleofil reagent bilan reaksiyaga kirishadi:



Reaksiyaning tezligi R_3CX ning kontsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

$$v = k [R_3CX]$$

Birlamchi galogenalkanlarning nukleofil almashinish reaksiyasi S_N2 mexanizmda boradi. Bunga metil yodidning reaksiyasi misol bo'ladi:

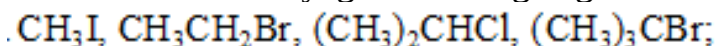


Reaksiyaning tezligi metil yodid va ishqorning kontsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir:

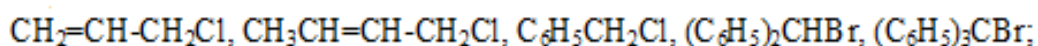
$$v = k [CH_3I] [OH^-]$$

Galoidbirikmalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati xlorli birikmalardan bromli birikmalarga va iodli birikmalarga o'tgan sari ortib boradi. Galoidbirikmalarni reaksiyaga kirishish qobiliyatiga qarab uch turga bo'linadi:

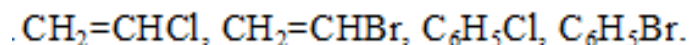
1. Normal reaksiyaga kirishadigan galoid birikmalar:



2. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yuqori bo'lgan galoid birikmalar:

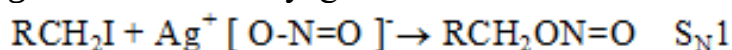


3. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yomon bo'lgan galoidbirikmalar:



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

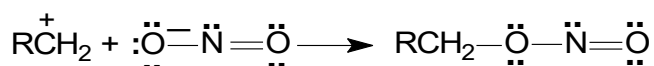
Galogenalkanlardan nitrobirikmalar yoki efir olish mumkin. Agar galogenalkan $AgNO_2$ bilan reaksiyaga kiritilsa asosan efir hosil bo'ladi:



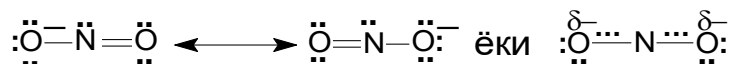
Reaksiya S_N1 mexanizmda boradi. Kumush ioni galoidbirikmadan galoidni tortib oladi va karbokation hosil bo'ladi.



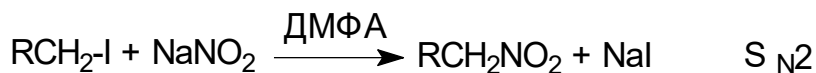
Nitrat anion elektron zichligi yuqori bo'lgan kislorod atomi bilan karbkationga hujum qiladi:



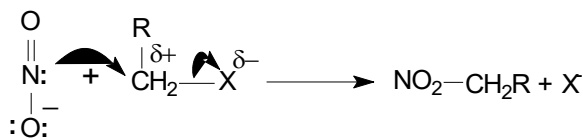
Nitrit anion ambident ion bo'lib, u ikki xil reaksiyaga kirishadi:



Bu reaksiya uchun $NaNO_2$, va DMFA ishlatilsa nitrobirikma hosil bo'ladi:



Reaksiya S_N2 mexanizmda boradi va nukleofil faolligi yuqori bo'lgan azot atomining taqsimlanmagan elektron juftining hujumi bilan boshlanadi:

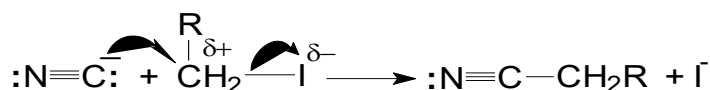


DMFA natriy ionini solvatlaydi.

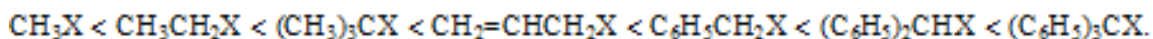
Galoidalkillarni tsianid kislota bilan reaksiyasi ham ikki xil yo'nalishda boradi. Birlamchi galoid alkilning $AgCN$ bilan reaksiyasi izonitrilni beradi va reaksiya S_N1 mexanizmda boradi:



Reaksiyaga reagent sifatida $Na^+[CN]^-$ olinsa, reaksiya S_N2 mexanizmda boradi va nitril birikma hosil bo'ladi:



Metilgalogeniddan uchlamchi galogenid birikmalarga va ulardan benzilgalogenidlarga o'tgan sari monomolekulyar reaksiyalarning tezligi quyidagicha ortib boradi:



Umuman, galogenalkanlardan spirtlar, karbon kislotalar va hakoza organik birikmalarning barcha sinflarini olish mumkin.

Nazorat savollari

1. Uglevodorodlarning galogenli hosilalarining qanday turlari bor?
2. Galogenalkanlarning qanday izomeriyalanadi?
3. Galogenalkanlar qanday nomlanadi?
4. Galogenalkanlarning xossalari haqida nimalarni bilasiz?

11-mavzu. To'yinmagan va aromatik galoidli hosilalar.

Reja

1. To'yinmagan galoidli hosilalarning turlari
2. To'yinmagan galoidli hosilalarning izomeriyasi
3. To'yinmagan galoidli hosilalarning nomlanishi
4. To'yinmagan galoidli hosilalarning xossalari
5. Aromatik galoidli hosilalar

Tayanch so'z va iboralar: to'yinmagan galoidli hosilalarning turlari, to'yinmagan galoidli hosilalarning izomeriyasi, to'yinmagan galoidli hosilalarning nomlanishi, to'yinmagan galoidli hosilalarning xossalari, aromatik galoidli hosilalar

To'yinmagan galoidbirikmalar. Alkenlarning bir yoki bir necha vodorodi o'rnini galogen olishdan to'yinmagan galoidbirikmalar hosil bo'ladi. Ular ikki turli bo'ladi. Vinil turidagi va allil turidagi galoidbirikmalar:

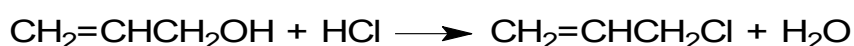
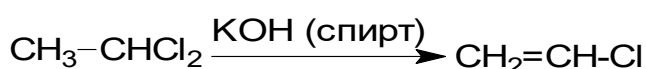
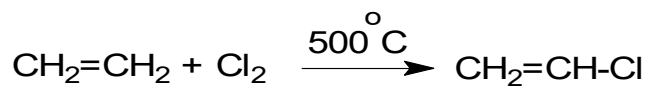
$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ vinil xlorid, 1-xloreten

$\text{CH}_2=\text{CHBr}$ vinil bromid, 1-brometen

$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$ allil xlorid, 3-xlorpropen

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{Cl}$ 1-xlorbuten-2

Bu galoidbirikmalar quyidagicha sintez qilinadi:

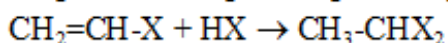
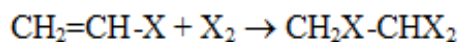


Vinil xlorid, vinil ftorid, tetraftoretlen oddiy sharoitda gaz moddalar. Allil bromid, allil xlorid ko'zni yoshlantiradigan suyuqlik.

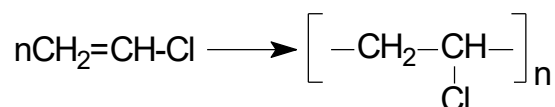
Vinil xlorid almashinish reaksiyasiga kirishmaydi.

Uglerod galogen bog'i mustahkam bog' bo'lib, uning uzunligi 0,169 nmga teng.

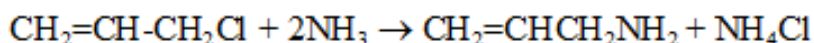
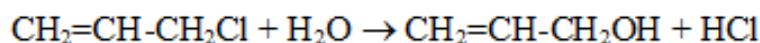
Vinil xlorid X_2 , HX bilan reaksiyaga kirishadi:



Vinil xlorid oson polimerlanish reaksiyasiga kirishadi:

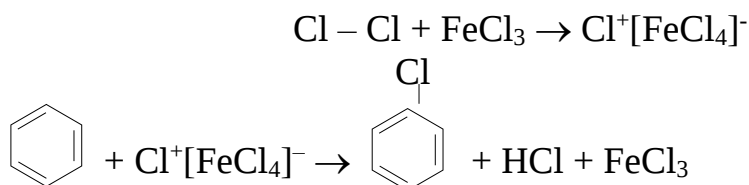


Allil xlorid almashinish reaksiylariga yaxshi kirishadi:

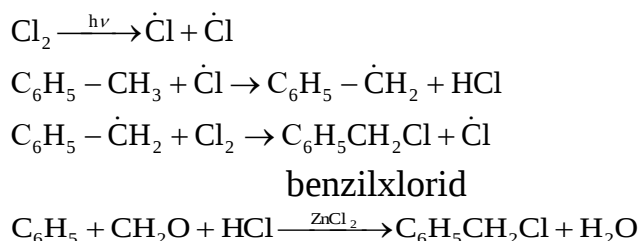


Ishlatilishi: vinil xlorid, vinil ftorid, tetraftoretlen polimerlar olish uchun ishlatiladi.

Aromatik galloid birikmalar. Benzol va uning gomologlarini xlorlash va bromlash oson. Bu reaksiyalar odatda katalizator (FeCl_3 , AlCl_3 , ZnCl_2) ishtirokida amalga oshadi. Katalizatorlar galloid bilan kompleks hosil qiladi:

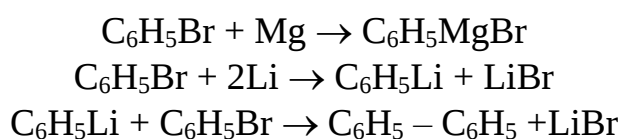


Galogenlash reaksiyasini bug' fazada olib borilsa, xalqaning yon zanjirini galoidlash mumkin:

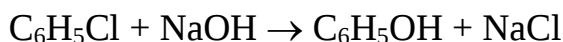


Bu reaksiyaga xlormetillash deb ataladi.

Kimyoviy xossalari. Brom, yod va benzol Mg bilan reaksiyaga kirishib magniyorganik birikma hosil qiladi. Galoidbenzollar Li, Na, va K bilan ham reaksiyaga oson kirishadi:



Galoid benzollarning ishqor bilan ta'sirlanishi mis kukuni ishtirokida amalga oshib fenol hosil qiladi:



Xuddi shuningdek yodbenzol mis ishtirokida qizdirilsa difenil hosil bo'ladi:



Aromatik yadrodagı galloid atomining inertligi vinilgalogendagiga (1,44 μD) o'xshab, molekula dipol momentining kichikligidir. (1,58 μD).

Nazorat savollari

1. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari haqida nimalar bilasiz?
2. Galoidbirikmalarning kimyoviy xossalarini bilasizmi?
3. To'yinmagan galoidbirikmalar qanday xossalarga ega?
4. Aromatik galloid birikmalar qanday olinadi?

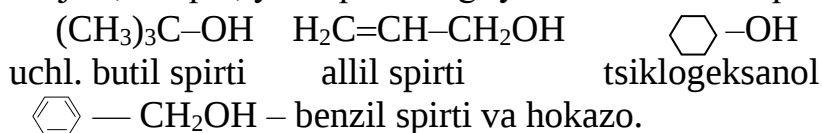
12-MAVZU. TO'YINGAN BIR ATOMLI SPIRTLAR

Reja

1. Bir atomli to'yingan spirtlar, ularning sinflanishi, izomeriyasi va nomlanishi
2. Spirtlarni olinish usullari
3. Spirtlarning fizik-kimyoviy xossalari
4. To'yinmagan spirtlar

Tayanch so'z va iboralar: spirtlar, ularning sinflanishi, spirtlarning izomeriyasi va nomlanishi, spirtlarni olinish usullari, spirtlarning fizik-kimyoviy xossalari, to'yinmagan spirtlar

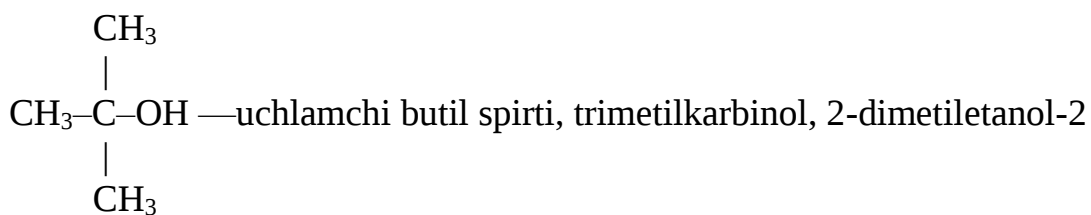
Spirtlar deb $R-OH$ umumiy formulaga ega bo'lgan birikmalarga aytiladi. Bu erda R — alkil guruhi bo'lib, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi bo'lishi ochiq zanjirli, halqali, yoki qo'sh bog' yoki aromatik halqa tutishi mumkin:



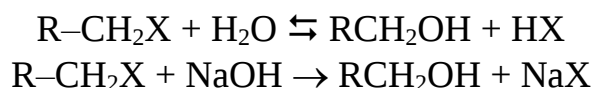
To'yingan spirtlar 3 xil nomenklatura bo'yicha: tarixiy, ratsional va sistematik nomenklaturalar asosida nomlanadi. Masalan:

CH_3CH_2OH - etil spirti, metilkarbinol, etanol.

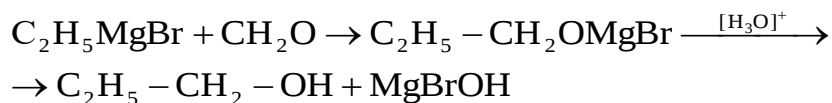
$CH_3-CH-CH_2OH$ -izobutil spirti, izopropilkarbinol, 2-metilpropanol



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

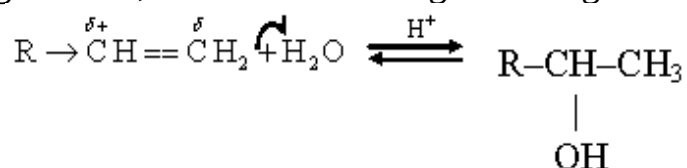


Spirtlarni magniy organik birikmalar asosida sintez qilish mumkin:

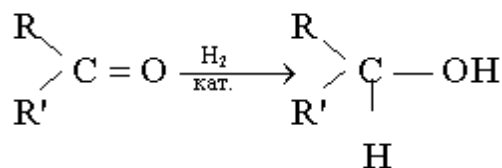


Bu usulda chumoli aldegidan birlamchi, boshqa aldegidlardan ikkilamchi, ketonlardan uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi.

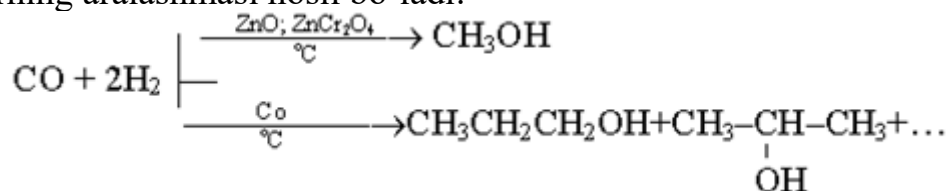
Spirtlarni olish usullaridan biri alkenlarga suv ta'sir ettirishdir. Bu reaksiya H_2SO_4 , H_3PO_4 , Al_2O_3 lar ishtirokida boradi. Bunda kislota faol proton beradi va u alkenga birikib, suv molekulasining birikishiga olib keladi:



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



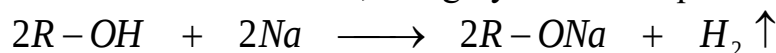
Spirtlarni oksosintez usuli bo'yicha $\text{CO} + \text{H}_2$ dan olish mumkin. Bunda ishlatilayotgan katalizatorlarning tabiatiga qarab metanol va boshqa to'yingan spirtlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



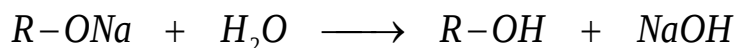
Fizik xossalari. Tarmoqlanmagan zanjirli birlamchi spirtlarning dastlabki vakillari (C_1 dan C_{11} gacha) odatdagi sharoitda suyuqlik, undan yuqorilar qattiq moddalardir. Metanol, etanol va propanol suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Molekulyar massalari ortishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi kamayadi. Yuqori spirtlar suvda deyarli erimaydi. Quyi spirtlar o'ziga xos o'tkir hidli, yuqorilari esa hidsiz.

Kimyoviy xossalari. Spirtlar: a) gidroksil guruhdagi vodorod atomlari; b) gidroksil guruh; v) bir vaqtini o'zida ham gidroksil, ham radikaldagi vodorod atomlari ishtirokida kimyoviy reaksiyalarga kirishadi.

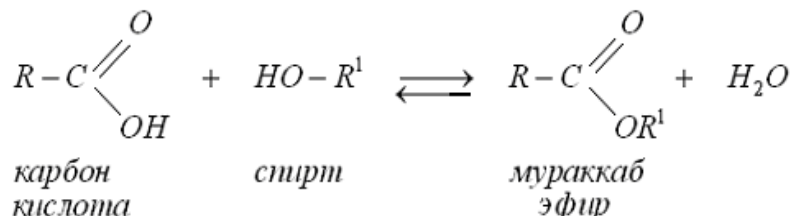
1. Ishqoriy metallar bilan ta'sirlashib, alkogolyatlar hosil qiladi:



Alkogolyatlar suv bilan gidrolizlanib, tegishli spirt va o'yuvchi ishqor hosil qiladi:

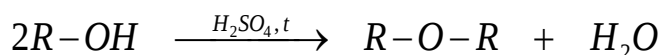


2. Spirtlarga kislotalar ta'sir ettirilganda murakkab efirlar hosil qiladi (eterifikatsiya reaksiyasi):

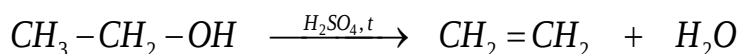


3. Spirtlarga suvni tortib oluvchi moddalar yoki katalizatorlar ta'sir ettirilganda sharoitiga qarab turli organik moddalar hosil bo'ladi.

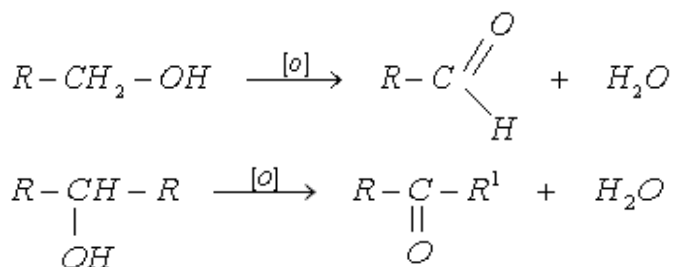
1) agar spirt mo'l miqdorda olinib, kontsentrangan sulfat kislota bilan qizdirilganda, oddiy efirlar hosil bo'ladi:



2) spirtlar mo'l miqdor kontsentrangan sulfat kislota bilan yuqoriroq haroratda qizdirilsa, alkenlar hosil bo'ladi:



4. Spirtlar oksidlanganda karbonilli birikmalar hosil qiladi. Birlamchi spirtlardan aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



To'yinmagan spirtlar. To'yingan spirtlar tarkibida qo'sh bog' yoki uch bog' bo'lishi mumkin va ular quyidagicha nomlanadi: Masalan,

$CH_2=CH-CH_2OH$ propen-2-ol-1, allil spirti

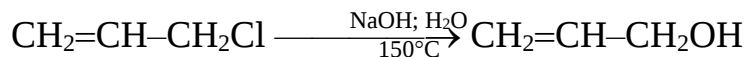
$CH_3-CH=C-CH_2-CH_2OH$ 3-metilpenten-3-ol-1



$HC\equiv C-CH_2OH$ propin-2-ol-1, propargil spirti

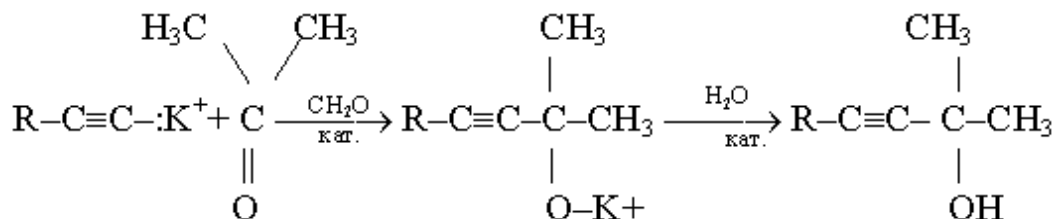
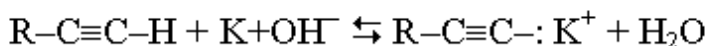
To'yinmagan spirtlarni to'yingan spirtlarni olinish usullari bo'yicha olish mumkin.

Allil spirti sanoatda allil xloriddan olinadi:

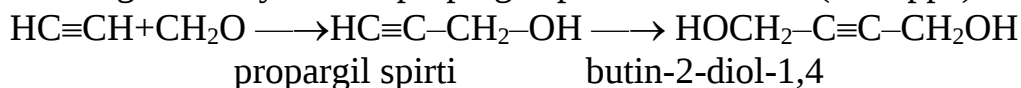


Allil spirtidan sanoatda glitserin ishlab chiqarishda va karbon kislotalarning allil efirlarini olishda foydalaniladi.

Ba'zi alkinollar atsetilenga aldegid va ketonlar ta'sir ettirib, A.E.Favorskiy reaksiyasi orqali olinadi: Masalan:



Mis atsetilenidi katalizatorligida suvli eritmada bosim ostida atsetilen va formaldegiddan foydalanib propargil spirti va butindiol (V.Reppe) olinadi:



Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Qanday moddalarga spirtlar deyiladi?
2. Bir atomli to'yingan spirtlarning izomeriyasi haqida nimalar bilasiz?
3. Bir atomli to'yingan spirtlar qanday nomlanadi?
4. Bir atomli to'yingan spirtlar qanday olinadi?
5. Bir atomli to'yingan spirtlar xossalari haqida nimalar bilasiz?
6. To'yinmagan spirtlar haqida nimalar bilasiz?

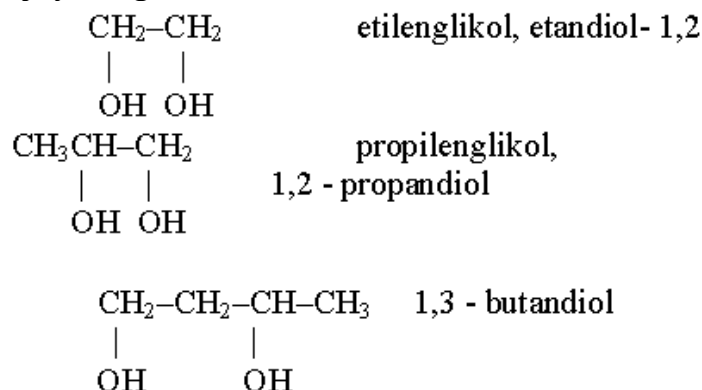
13-MAVZU. KO'P ATOMLI SPIRTLAR

Reja

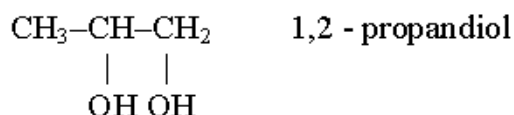
1. Ko'p atomli spirtlarning sinflanishi
2. Ko'p atomli spirtlarning izomeriyasi va nomlanishi
3. Ko'p atomli spirtlarni olinish usullari
4. Ko'p atomli spirtlar ning fizik-kimyoviy xossalari
5. Fenollar

Tayanch so'z va iboralar: Ko'p atomli spirtlar, ko'p atomli spirtlarning sinflanishi, ko'p atomli spirtlarning izomeriyasi va nomlanishi, ko'p atomli spirtlarni olinish usullari, ko'p atomli spirtlarning fizik-kimyoviy xossalari,

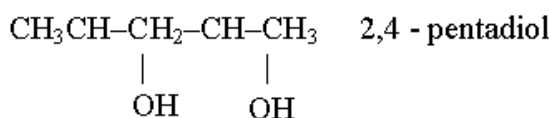
Ko'p atomli spirtlarning sinflanishi . Ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhi tutgan birikmalarga ko'p atomli spirtlar deyiladi. Tarkibida ikkita gidroksil guruh tutgan bo'lsa, glikollar deyiladi. Gidroksil guruhlar 1,2; 1,3 va hokazo holatlarda joylashgan bo'lishi mumkin:



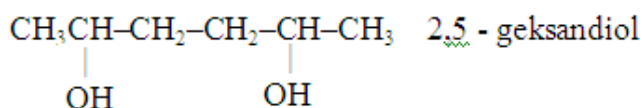
α -glikollarda OH guruhlar yonma-yon joylashgan bo'ladi:



β -glikollarda OH- guruhlar 1,3- holatda joylashgan bo'ladi:

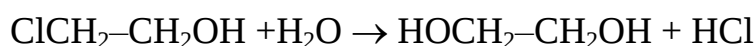
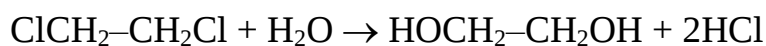


γ -glikollarda OH-guruhlar 1,4-holatda joylashgan bo'ladi:



Glikollar ham bir atomli spirt kabi usullar bilan olinadi.

1. To'yingan uglevodorodlarning digalogenli birikmalaridan yoki xlogidrinlardan olish:



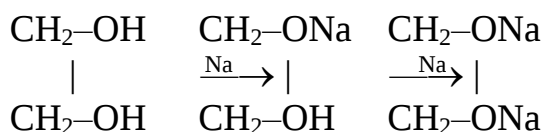
2. Alkenlarni oksidlab Vagner reaksiyasi orqali:



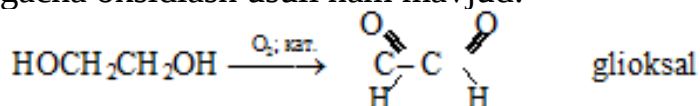
Fizik va kimyoviy xossalari. Glikollarda suv va spirtlar kabi vodorod bog'lari hosil bo'lgani uchun qaynash tem-peraturalari yuqori bo'ladi. Glikollarda bitta yoki ikkita gidroksil guruhidagi vodorod reaksiyaga kirishishi

mumkin. Birinchi vodorodning almashishi. Ikkinchi gidroksil guruhning elektronoatseptor (-I) ta'sirida oson boradi. Glikol etanolga nisbatan kuchli kislota hisoblanadi.

Glikolyatlar quruq glikollarga metallar (Na, K, Mg, Al) ta'sir ettirib olinadi:



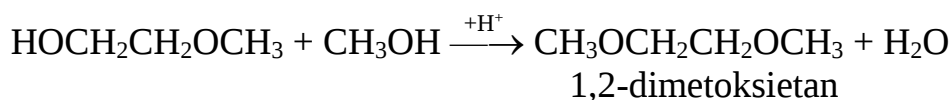
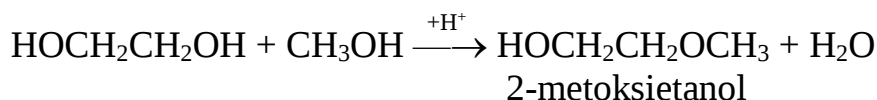
Glikollar oksidlanganda, oxirgi mahsulot CO_2 va H_2O hosil bo'ladi, lekin glikolni glioksalgacha oksidlash usuli ham mavjud:



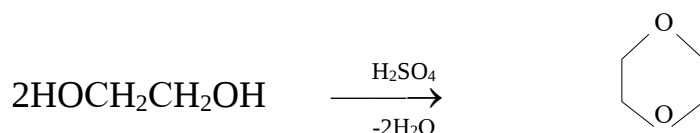
Gidroksil guruhni galogenga, masalan, bromga almashtirish mumkin:



Glikollardan kuchli kislotalar ishtirokida oddiy efirlar olinadi:



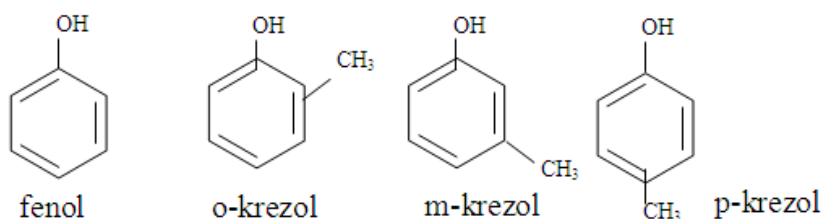
Etilenglikol ishtirokida qizdirilsa, berk zanjirli efirdioksan hosil bo'ladi:



Fenollar

Molekulasida kislorod atomi tutgan aromatik birikmalarni ikkiga bo'lish mumkin: fenollar va aromatik spirtlar. Fenollar kimyo sanoatida katta ahamiyatga ega.

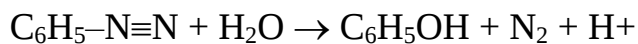
Olish usullari. 1. Ko'mirdan koks olish jarayonida hosil bo'lgan smoladan fenol va o-,p-,m- krezollar ajratib olinadi:



2. Benzoldan olish uchun sulfolanad va ishqor bilan qizdiriladi:

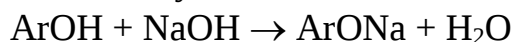


3. Diazobirikmalardan olish:

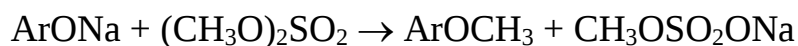
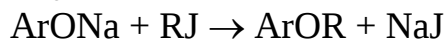


Xossalari. Fenol molekulasining OH guruhi kislotali xususiyatini namoyon qiladi:

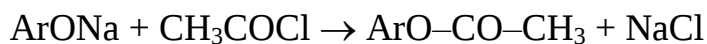
1. Fenol ishqor eritmasida oson eriydi:



2. Fenolyatlardan oddiy efir olinadi:

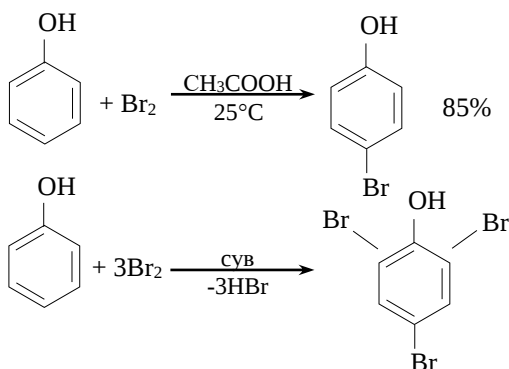
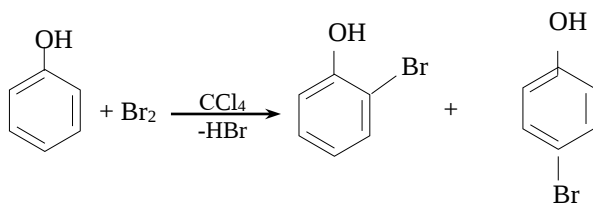


3. Fenolyatlardan murakkab efirlar olinadi:

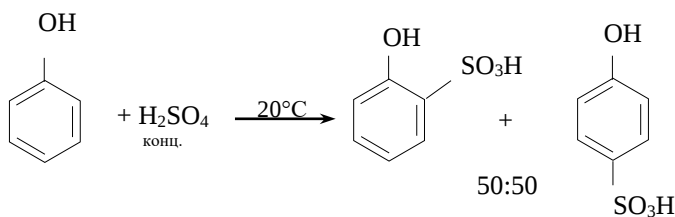


Fenol aromatik yadrosi reaksiyalari.

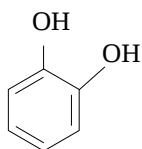
1. Galoidlash:



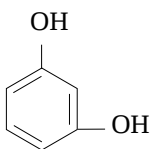
2. Sulfolash:



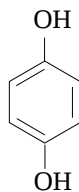
Ikki atomli fenollar



o-dioksibenzol,
pirokatexin



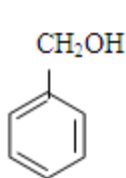
m-dioksibenzol,
rezortsin



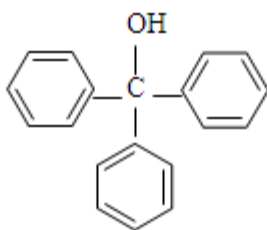
p- dioksi-
benzol, gidroxinon

Pirokatexin o-dixlorbenzolni gidroliz qilib olinadi, rezortsin esa m-benzoldisulfokislotani ishqor bilan ta'sirlanishi natijasida olinadi. Gidroxinon p-benzoxinonni qaytarib olinadi. Pirokatexin va gidroxinon fotografiyada ishlatiladi.

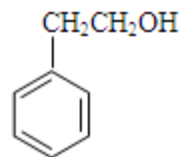
Aromatik spirtlar



benzil spirti



trifenilmetanol



2-feniletanol

Aromatik spirtlarni sintez qilish uchun gidroliz, metallorganik sintez, karbonil guruhni qaytarilish kabi ma'lum usullardan foydalaniladi.

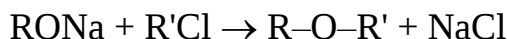
Oddiy efirlar. Oddiy efirlar deb, spirt molekulasidagi gidroksil vodorodining uglevodorod qoldig'iga almashishidan hosil bo'lgan birikmalarga aytiladi. Bunda uglevodorod qoldig'i bir xil (R–O–R) yoki har xil (R–O–R') bo'lishi mumkin.

Oddiy efirlarni quyidagicha nomlanadi:

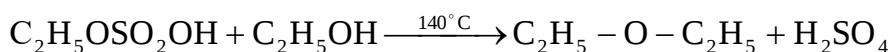
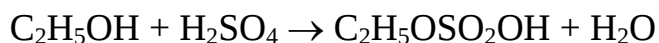


metoksietan va hokazo.

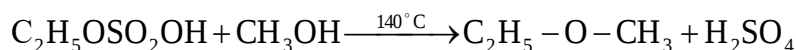
Oddiy efirlar natriy alkolyatlarni galoidalkillar bilan reaksiyasidan olinadi (Vilyamson usuli):



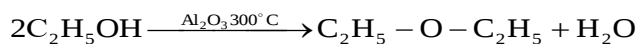
Eng muhim efir bo'lgan dietil efirni etil spirtiga ortiqcha miqdordagi sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:



Reaktsiyaning ikkinchi bosqichida boshqa spirt ta'sir ettirilsa, aralash efir hosil bo'ladi:



Agar spirt 300°C da Al_2O_3 ta'sirida qizdirilsa, suv chiqib ketib, oddiy efir hosil bo'ladi:



Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. To'yingan, to'yinmagan ko'p atomli spirtlarning o'zaro farqini asoslab bering.
2. Qanday birikmalarga fenollar deyiladi?
3. Aromatik spirtlar fenollardan qanday xossalari bilan farq qiladi?
4. Ikki atomli fenollarga misol keltiring?

14-MAVZU. ODDIY EFIRLAR

Reja:

1. Oddiy efirlarni turlari. Dialkil efirlar
2. Siklik efirlar haqida malumot
3. Vinil efirlar haqida malumot
4. Alkilaril efirlar haqida malumot
5. Diaril efirlar haqida malumot

Tayanch so'z va iboralar: oddiy efirlar, oddiy efirlarni nomlanishi va izomeriyasi, oddiy efirlarni ning olinish usullari, oddiy efirlarni ning xossalari, oddiy efirlarning ishlatilishi

Oddiy efirlar spirtlar, yenollar va fenollarning hosilalari bo'lib, gidroksil guruhdagi vodorod atomi uglevodorod qoldig'iga almashgan.

Oddiy efirlarni besh sinfga bo'lish mumkin:

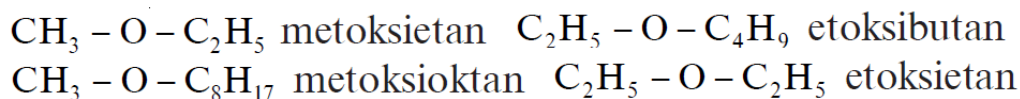
1. Dialkil efirlar.
2. Siklik efirlar.
3. Vinil efirlar.
4. Alkilaril efirlar.
5. Diaril efirlar.

Bundan tashqari oddiy efirlarning to'yinmagan vakillari ham mavjud bo'lib, ular quyidagilar: Alkilalkenil efirlar; alkilaril efirlar; diaroil efirlar; alkilalkinil efirlar.

DIALKIL EFIRLAR. Dialkil efirlarning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ bo'lib, radikallar bir xil yoki turlicha bo'lishi mumkin.

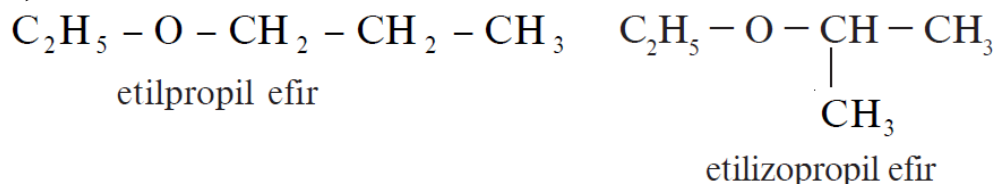
Nomenklaturasi va izomeriyasi. Sistematik (IYUPAK) nomenklatura bo'yicha oddiy efirlarning nomi katta radikalni to'yingan uglevodorod deb qaralib, uning nomi oldiga ikkinchi radikal ($R-O-$ alkoksi gruppasi) nomi qo'shiladi.

Masalan:



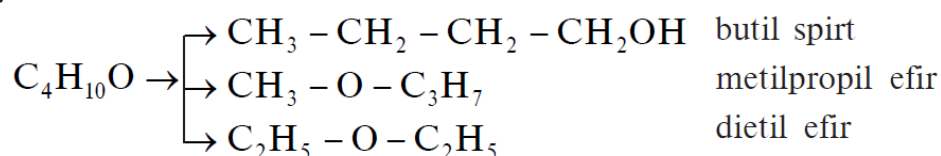
Oddiy efirlarda izomeriya faqatgina radikallar hisobiga bo'ladi.

Masalan,

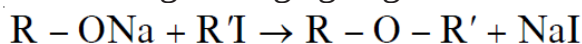


Efirlarda radikal izomeriyadan tashqari yangi — metamer izomeriya ham bo'ladi. Bu holda umumiy formula bir xil, ammo tuzilish formulalari har xildir.

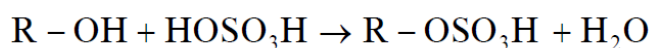
Masalan:



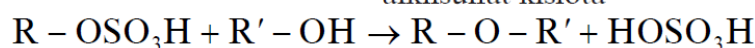
Olinish usullari. 1. Alkogolatlarga galogen alkollar ta'sir ettirib olishdir:



2. Spirtlarga konsentrlangan sulfat kislota (suv tortib oluvchi katalizator) ta'sir ettirib oddiy efirlar olinadi:



alkilsulfat kislota



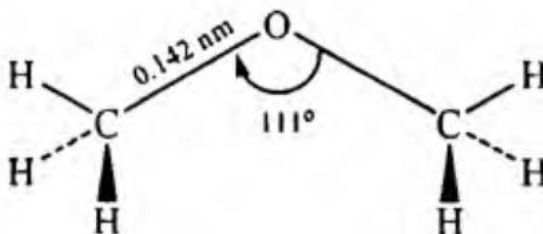
Fizik xossalari. Oddiy efirlar odatdagi sharoitda o'ziga xos efir hidli, qaynash temperaturasi past bo'lgan rangsiz suyuq moddalar (dimetil efiridan tashqari)dir. Dimetil va etilmetil efirlar gaz, o'rta vakillari suyuqlik, yuqori molekullari qattiq moddalardir.

Efirlar	Qayn.t, °C	Spirtlar
$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	-24	CH_3OH
$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	+35,6	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
$(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{O}$	+90	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

Oddiy efirlarning qaynash temperaturasi va zichligi tegishli spirtlarnikidan doimo past bo'lishining asosiy sabablari, birinchidan, efir molekullari vodorod bog'lanishga ega emas, ikkinchidan, molekullar o'zaro assotsilanmagan.

Oddiy efirlarning dipol momenti alkanollarning dipol momentiga nisbatan kamroq ($\mu=4 \cdot 10^{-30} \dots 4 \cdot 10^{-30}$ yoki 1,2-1,3 D), lekin elektronodonor

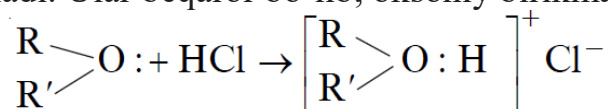
xossalari kuchliroq. Buni oddiy efirlarning ionlanish energiyasining qiymatidan ko'rish mumkin, masalan, dietil efirining $IE = 9.6$ ga teng. Elektronodonor xossalari kuchayishiga ikkita alkil guruhning elektronodonor ta'siri sabab bo'ladi. COC valent burchagining kattaligi $109\text{--}112^\circ$ atrofida bo'ladi, ya'ni tetraedrik burchak kattaligiga o'xshaydi



Kimyoviy xossalari. Efirlar oddiy sharoitda reaksiyaga kirishmaydigan barqaror moddalardir. Ular ishqor va suyultirilgan kislotalar ta'sirida o'zgarmaydi, shuning uchun ko'pgina kimyoviy reaksiyalarda erituvchi sifatida ishlatiladi.

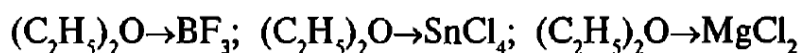
Oddiy efirlarning reaksiyalarini uch guruhga bo'lish mumkin: kislorod atomida boradigan reaksiyalar, α -uglerod atomida boradigan reaksiyalar va C -O bog'ining uzilishi bilan boradigan reaksiyalar.

Oddiy efirlar konsentrlangan kislotalar ta'sirida tuzga o'xshash moddalarni hosil qiladi. Ular beqaror bo'lib, oksoniy birikmalar deb yuritiladi:



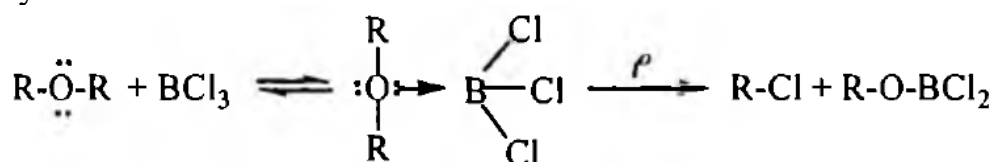
Oddiy efirlar juda kuchsiz asoslar hisoblanadi, ya'ni dialkiloksoniy kationlari kuchli OH-kislotalardir. Masalan, dietil efiri uchun $pK_{BH^+} = -3.6$ ga teng. Bu shunga dalolat qiladiki, dietil efiri 30—50 % li sulfat kislota eritmasidagina sezilarli darajada protonlana boshlaydi.

Lyuis kislotalari bilan ancha barqaror birikish mahsulotlari — efiratlari hosil qiladi:

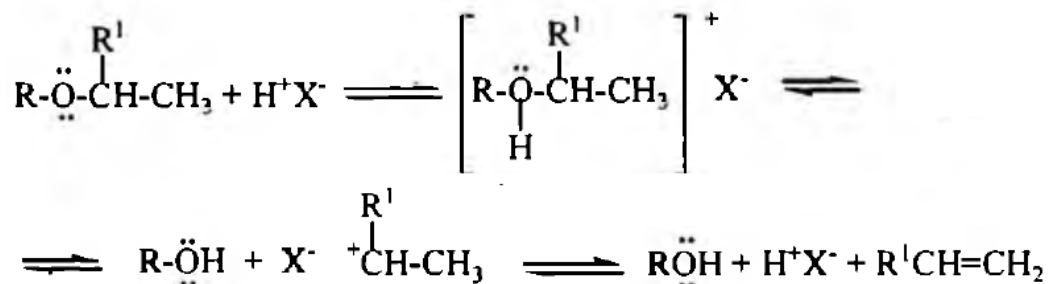


Mazkur birikmalarda kislorod atomidagi taqsimlanmagan elektronlar hisobiga donor-akseptor (koordinatsion) bog' hosil bo'ladi.

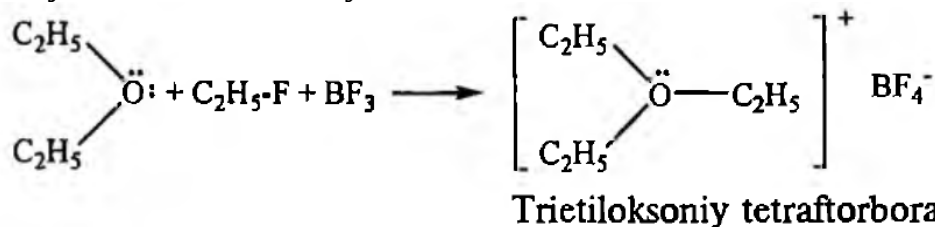
Oddiy efirlardagi C -O bog'ini parchalash oson kechmaydi. Buning uchun kuchli kislota yoki asos va yuqori temperatura talab qilinadi HI, Lyuis kislotalari ishtirokida qizdirib parchalash reaksiyalari amaliy ahamiyatga ega. BCl_3 va SiCl_3I (SiCl_4 va NaI aralashmasi) eng faol reagentlar hisoblanadi. BCl_3 bilan boradigan reaksiyaning birinchi bosqichida efirat hosil bo'ladi va ichki molekulyar nukleofil o'rin olish sodir bo'ladi:



O'ta kuchli kislotalarning eritmalarida past temperaturalarda karbokationlar paydo bo'lib, ular yuqori temperaturalarda har xil qayta gruppalanishlarga va alkenlarga parchalanishga uchraydi.

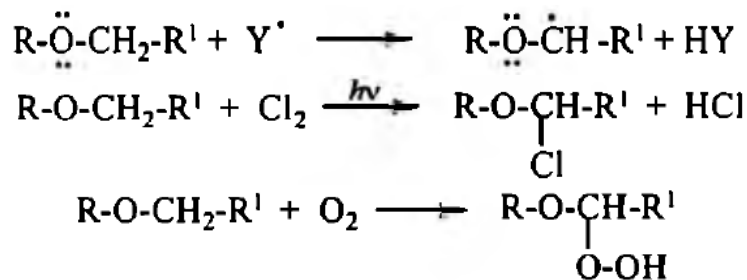


Tarmoqlangan guruhlar tutuvchi oddiy efirlar oson parchalanadi. Maxsus sharoitlarda kislorod atomiga karbokation biriktirish mumkin. Buning natijasida trialkiloksoniy tuzlari hosil bo'ladi:



Trialkiloksoniy tuzlari rangsiz kristall moddalardir. Havodagi suv bilan ta'sirlashib suyuqlanadi va parchalanadi. Ushbu tuzlar kuchli alkillovchi reagentlardan hisoblanadi. Kuchsiz nukleofillar buan ham oson ta'sirlasha oladi. Oddiy efirlar erkin radikalli xlorlanish va avtooksidlanish reaksiyalariga kirisha oladi, odatda reaksiya α -uglerod atomi bo'yicha boradi.

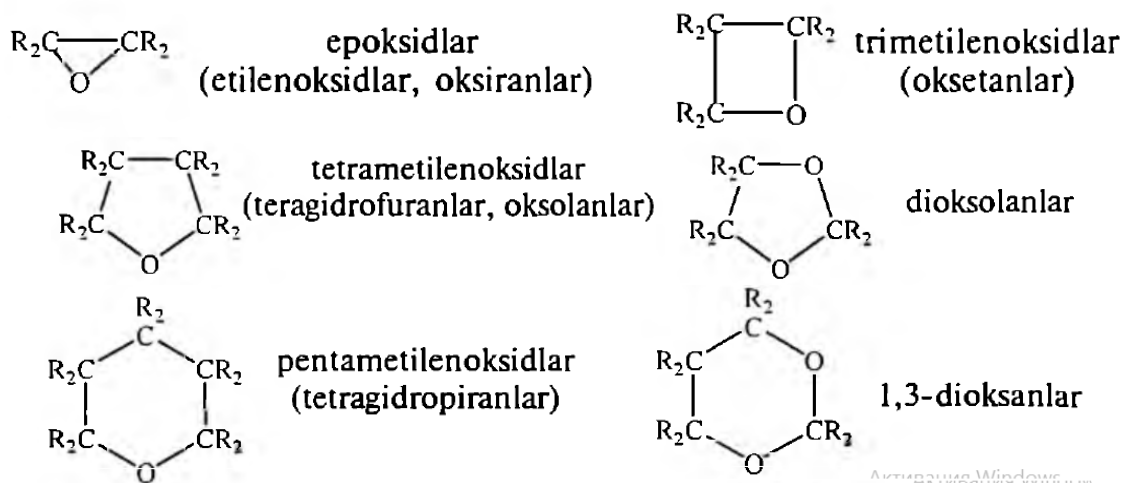
Erkin alkoksil radikallar juftlashmagan elektronni kislorod atomidagi taqsimlanmagan elektronlar jufti bilan o'zaro ta'siri natijasida alkil radikallarga nisbatan barqaror bo'ladi.



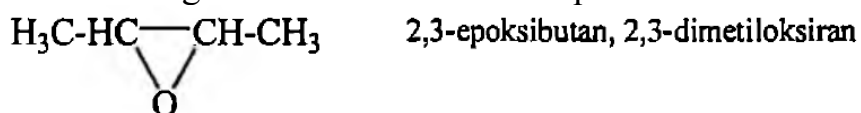
Oksidlanish natijasida beqaror portlovchi moddalar — gidroperoksidlar hosil bo'ladi. Dialkil efirlar havo kiradigan joyda, ayniqsa quyosh nuri tushadigan shaffof idishlarda saqlansa doimo peroksid qo'shimchalar hosil bo'ladi.

SIKLIK EFIRLAR. Siklik efirlar diollarning hosilalari bo'lib, ulardagi efir bog'i molekula ichida hosil bo'ladi. Siklik efirlar halqaning kattaligi va kislorod atomlari soniga qarab bir necha guruhga bo'linadi. Ularni ko'pincha oksidlar ham deyiladi. Ba'zi siklik efirlar geterosiklik birikmalar kabi nomlanadi.

Masalan:

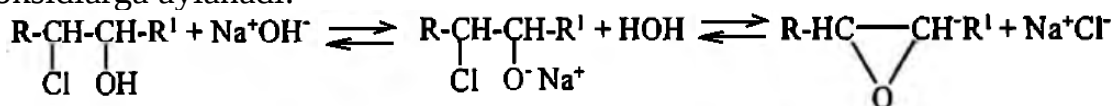


Epoksidlarni nomlashda tegishli uglevodorod nomi asos qilib olinadi, kislorod ko'prigi esa -epoksi qo'shimchasi bilan belgilanadi. Eng soda vakillari uchun *etilenoksidlar*, *propilenoksidlar* nomlari qo'llaniladi. Shuningdek geterosiklik birikmalarni nomlashdagi oksiranlar iborasi ham qo'llaniladi. Masalan,

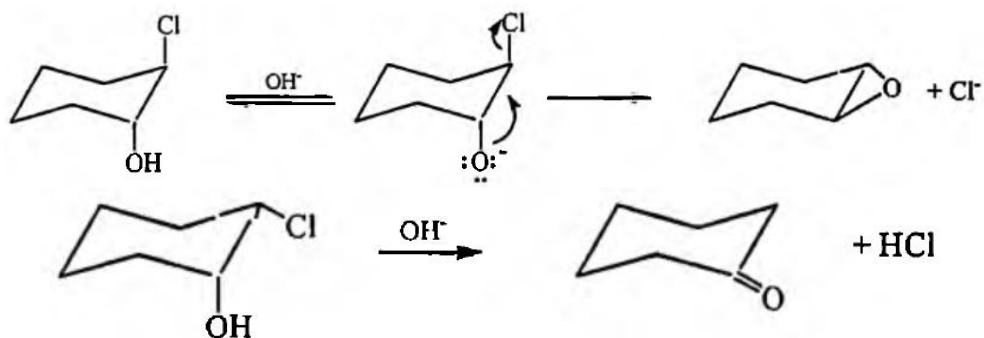


Epoksidlar galogenalkanollarni ichki molekulyar alkilash metodi bilan va alkenlarni to'g'ridan to'g'ri oksidlash yo'li bilan olinadi.

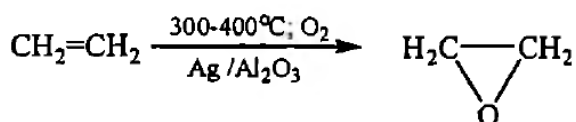
Galogenalkanollar (galogengidrinlar) kuchli asoslar ishtirokida epoksidlarga aylanadi:



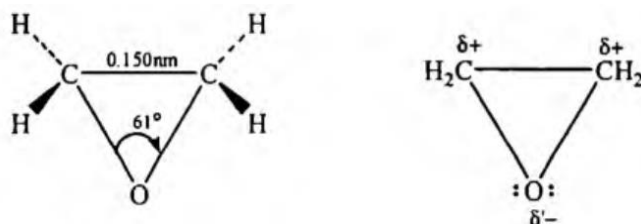
Epoksidlar galogen va kislorod atomlari trans holatda joylashgandagina hosil bo'ladi. Masalan, 2-xlorosiklogeksanol quyidagicha o'zgarishga uchraydi:



Alkenlar peroksikislotalar va boshqa organik oksidlovchilar bilan oksidlanadi. Ba'zan katalizator ishtirokida havo kislorodi bilan ham oksidlanadi. Masalan,



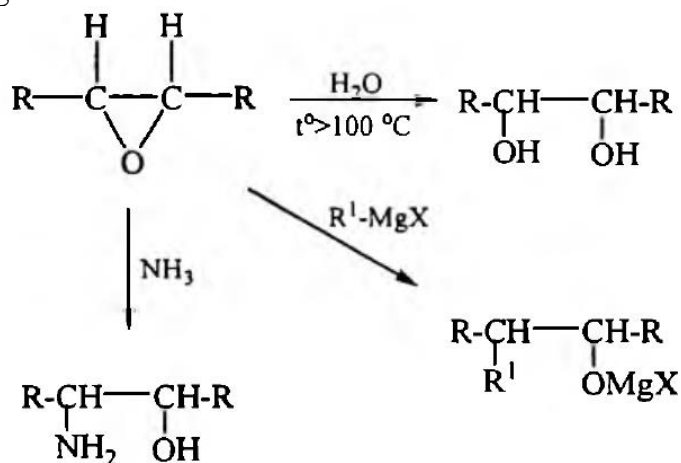
Epoksidlar kuchsiz hidli, rangsiz gaz (etilenoksid) yoki suyuq moddalardir. Epoksid halqasi sezilarli darajada deformatsiyalangan valent burchakli deyarli teng burchakli uchburchak shakliga ega. Shuning uchun atom orbitallari qisman qoplanadi va bog'larning energiyasi kamayadi.



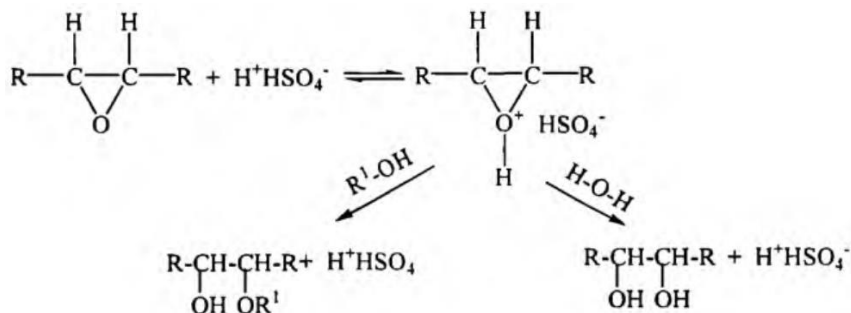
Epoksid guruh qutbli, etilenoksidning dipol momenti $\mu = 6,28 \cdot 10^{-30}$ Kim (1,88 D) ga teng. Bunga sabab uglerod-kislorod bog'ining qutbliligi va COC burchagining kichikligidir.

Epoksidlarning kimyoviy reaksiyalari umuman olganda oddiy efirlarning ko'plab reaksiyalariga o'xshash, faqat epoksidlar juda oson reaksiyaga kirishadi. Epoksidlardagi uglerod-kislorod bog'i ayniqsa kislotalar katalizatorlari ishtirokida oson uziladi.

Kuchsiz nukleofiilar, masalan, suv bilan katalizatorsiz reaksiya yuqori temperaturali bosim ostida boradi. Kuclili nukleofiilar, masalan, ammiak, aminlar, metallorganik birikmalar oson ta'sirlashadi:

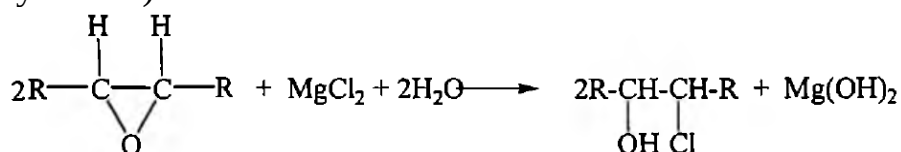


Kislotali muhitda uglerod-kislorod bog'ining qutblanishi hisobiga epoksidlarning reaksiya qobiliyati yanada ortadi. Sulfat yoki fosfat kislotalar ishtirokida suv va alkanollar oson birikadi:

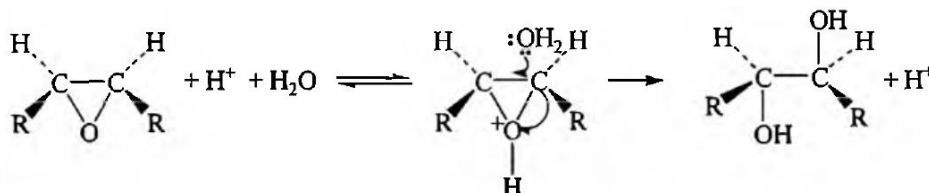


Katalizator sifatida metallarning ionlari ham bo'lishi mumkin. Masalan, epoksidlar $MgCl_2$ ning suvli eritmalar bilan oson reaksiyaga kirishadi, bunda $Mg(OH)_2$ cho'kmaga tushadi va xloralkanol hosil bo'ladi (bu reaksiyada xlor

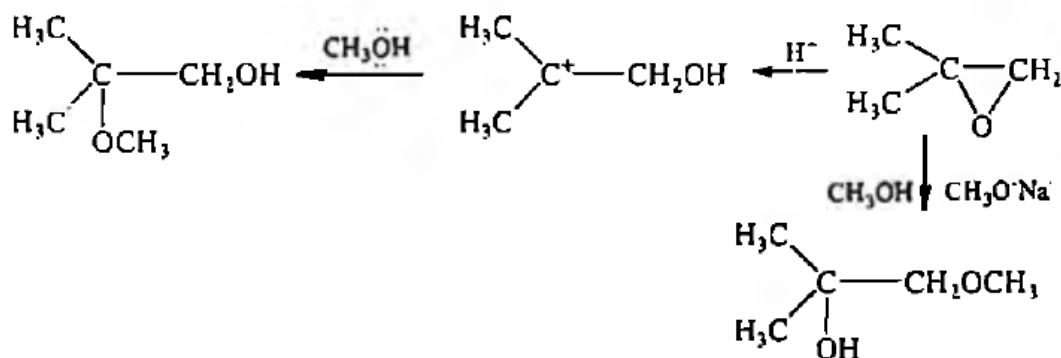
ioni nukleofil hisoblanadi, magniy ioni esa epoksiddagi kislorod atomiga koordinatsiyalanadi).



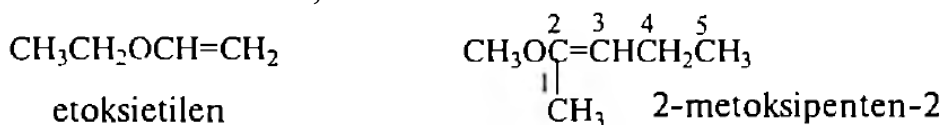
Stereokimyoviy tadqiqotlar natijasida *trans*-birikish sodir bo'lishi aniqlangan.



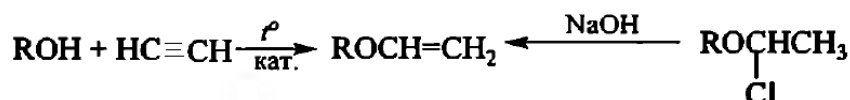
Nosimmetrik almashingan epoksidlarda epoksid halqasining parchalanishi yo'nalishi har xil bo'lishi mumkin. Agar reaksiya SN2 mexanizm bo'yicha boradigan bo'lsa nukleofil zarracha kamroq ekranlangan (almashingan) uglerod atomiga hujum qiladi. Agar kislotalar ishtirokida stabillashgan karbokation hosil bo'lsa, SN1 reaksiya mexanizm bo'yicha boradi va nukleofil karbokation markazga birikadi.



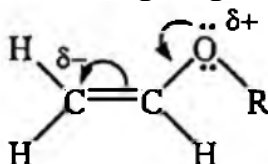
VINIL EFIRLAR. Vinil yoki alkil-alkenil efirlar umumiy qoidalar bo'yicha nomlanadi. Masalan,



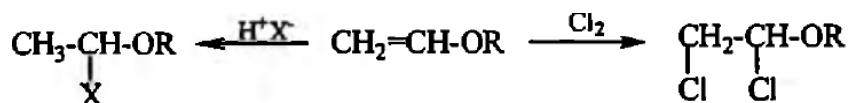
Vinil efirlar asosan alkinlarga alkanollarni biriktirib olinadi. Shuningdek galogendialkil efirlardan ham foydalanish mumkin:



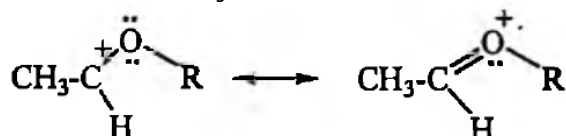
Vinil efirlari rangsiz, biroz qitiqlovchi hidli suyuq moddalardir. Dialkil efirlardan farqli ravishda vinil efirlarning molekulasida taqsimlanmagan π -elektronlar va π -elektronlardan iborat bog'langan sistema mavjud.



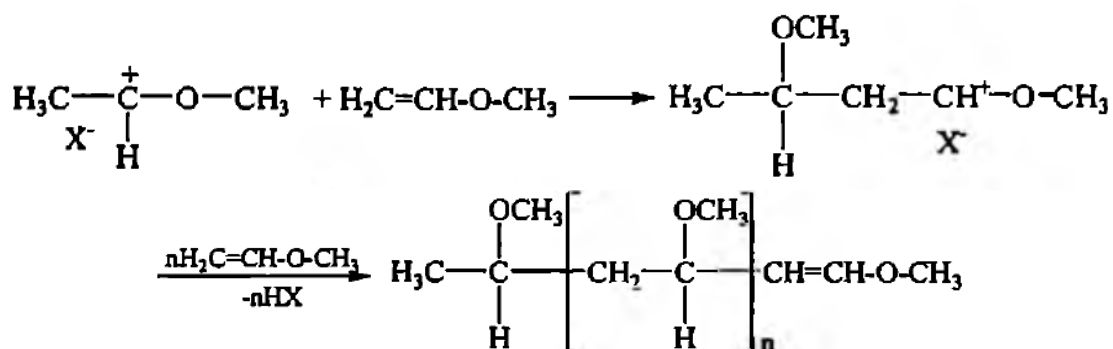
Vinil efirlarning reaksiyalari asosan qutblangan qo'shbog'ning mavjudligi bilan belgilanadi. Vinil efirlari qo'shbog' bo'yicha elektrofil reagentlarni birikishi va polimerlanish reaksiyalariga kirishadi. Alkoksiguruhning elektronodonor ta'sjfi natijasida birikish reaksiyasi oson boradi.



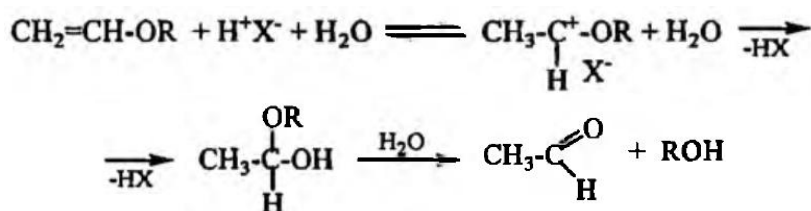
Kislotalarning birikish reaksiyalarida oraliq zarracha sifatida alkoksikaibokation hosil bo'lishi mumkin, bu kation musbat zaryadning kislorod atomi ishtirokida delokallanishi natijasida stabillashadi:



Nukleofilligi kam bo'lgan anionli kislotalar va Lyuis kislotalari bilan ta'sirlashganda karbokation mexanizmi bo'yicha polimerlanish reaksiyasi sodir bo'ladi:

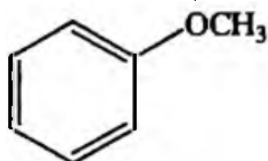


Polivinil efirlarpolimer materiallar sanoatida ishlatiladi. Vinil efirlari kislotalarning suvli eritmalarida gidrolizlanib yarim atsetallar orqali aldegidlargacha parchalanadi:

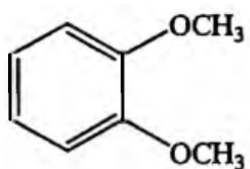


Alkanollarning eritmalarida atsetallar hosil bo'ladi.

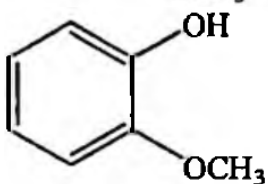
ALKILARIL EFIRLAR. Alkilaril efirlar arenlarning hosilalari hisoblanadi (alkoksiarenlar).



metoksibenzol, metilfenil efiri, anizol



1,2-dimetoksibenzol, pirokatexinning dimetil efiri, veratrol

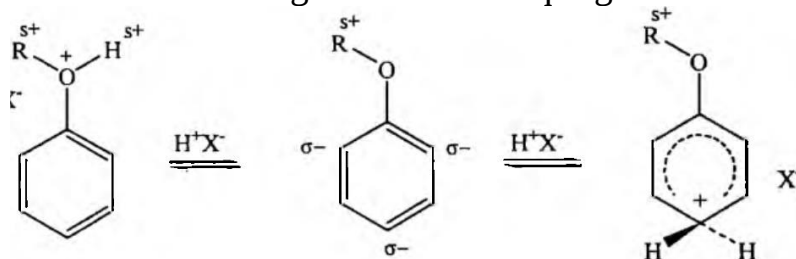


o-metoksifenol, pirokatexinning monometil efiri, gвайakol

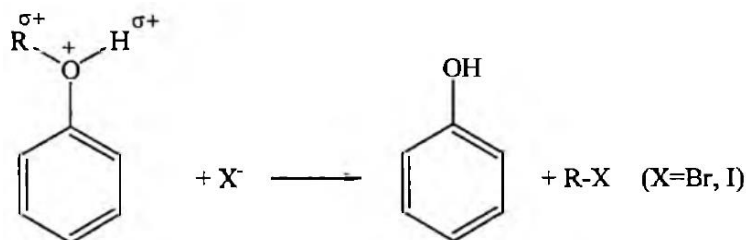
Alkilaril eirlar asosan fenollami asoslar ishtirokida a1κIIIab olinadi. Fenollami kislotali muhitda alkanollar yoki alkenlar bilan alkillash ham mumkin, lekin bunday sharoitda qo‘shimcha sifatida benzol halqasi bo‘yicha alkillash mahsulotlari ham chiqadi.

Alkilaril efirlar yoqimli hidli rangsiz suyuqliklar yoki kristall moddalardir. Alkilaril efirlar fenollar kabi elektronodonorxossalarga ega. Bog‘laming qutblanganligi, dipol momentining yo‘nalishi ham fenollarga o‘xshash. Alkilaril efirlarda O-R bog‘ining qutblanganligi yuqori bo‘lganligi uchun efir bog‘i oson uziladi. Benzol halqasidagi elektron zichligi katta bo‘lganligi sabab elektrofил o‘rin olish reaksiyalari oson ketadi.

Dialkil efirlarga qaraganda arilalkil efirlarning asos xossalari kuchsiz ($pK_{BH^+} = -6 \dots -7$). Faqat 60—70 % li sulfat kislotadagina protonlanishni boshlaydi. Proton kislorod atomiga va benzol halqasiga birikishi mumkin.

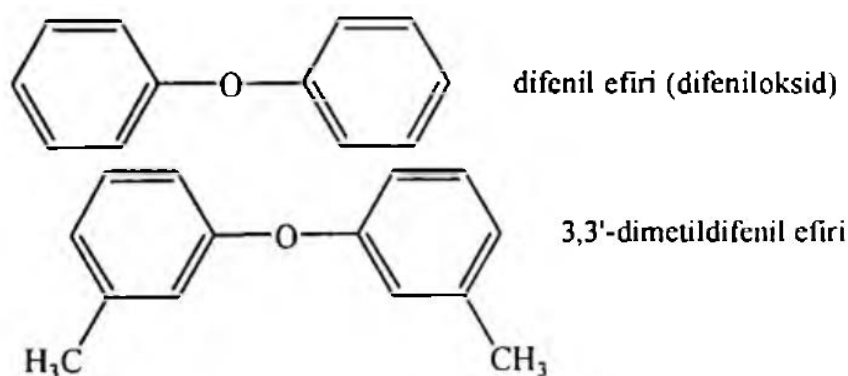


Protonlangan holatda O-R bog‘i yanada qutbliroq bo‘lib qoladi va uning geterolitik parchalanishi osonlashadi:

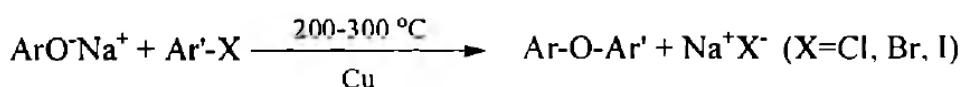


Alkilaril efirlar HBr, HI kislotalari, Lyuis kislotalari bilan qizdirilganda oson parchalanadi. Alkilaril efirlar benzol halqasi bo‘yicha juda oson alkillanadi, atsillanadi, galogenlanadi, nitrolanadi, sulfolanadi.

DIARIL EFIRLAR. Diaril efirlar umumiy qoida bo'yicha nomlanadi. Ba'zan ular *diariloksidlar* ham deyiladi.



Diaril efirlar fenolyatlarga galogenarenlar ta'sir ettirib olinadi. Reaksiya 200—300°C da boradi. Mis va bir valentli mis tuzlari ishtirokida reaksiya tezlashadi (F.Ulman).



Yodarenlar oson reaksiyaga kirishadi. Diaril efirlar galoganarenlar va ishqordan fenollar olishda qo'shimcha sifatida hosil bo'ladi.

Diaril efirlar biroz yoqimli hidli, rangsiz kristall moddalardir. Suvda erimaydi. Termik barqaror. Masalan, difenil efiri 400°C da ham o'zgarmaydi. Diaril efirlarning molekularida kislorod atomining taqsimlanmagan elektron juftlari benzol halqasidagi 7i-elektronlar sistemalari bilan o'zaro ta'sirlashadi.

Diaril efirlar amalda protonlanmaydi, C-O bog'ini parchalab bo'lmaydi. Faqat 220°C dan yuqori temperaturada AlCl_3 bilan ta'sirlashganda parchalanadi. Diaril efirlar ham alkilaril efirlar kabi alkillanadi, atsillanadi, galogenlanadi, nitrolanadi, sulfolanadi.

Nazorat savollari

1. Oddiy efirlarning qanday turlari bor?
2. Dialkil efirlar haqida nimalar bilasiz?
3. Siklik efirlar haqida malumot bering.
4. Vinil efirlarning xossasi qanday?
5. Alkilaril efirlar qanday xossalarga ega?
6. Diaril efirlar haqida malumot bering

15-MAVZU. OLTINGUGURT SAQLOVCHI ORGANIK BIRIKMALAR

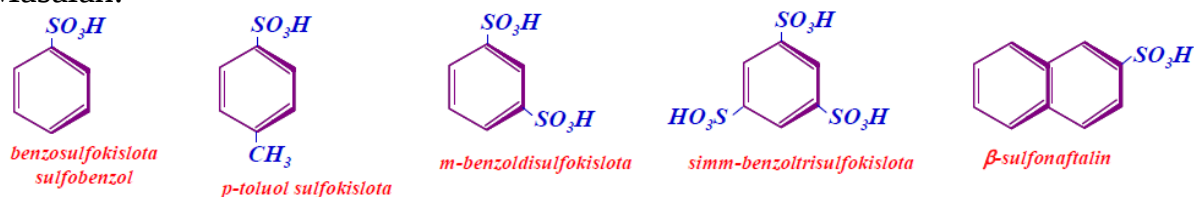
Reja

1. Sulfokislotalar tuzilishi va olinish usullari.
2. Sulfokislotalarning kimyoviy xossalari.

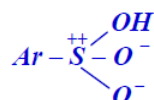
Tayanch so'z va iboralar: Sulfokislotalar tuzilishi, sulfokislotalarning olinish usullari, sulfokislotalarning kimyoviy xossalari.

Aromatik halqada SO_3H – sulfo guruhi tutgan birikmalarga aromatik sulfokislotalar deyiladi.

Benzol halqasida bitta, ikkita yoki uchta sulfoguruh bo'lishi mumkin. Masalan:



Sulfokislotalarning tuzilishini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin.



Olinish usullari. Sulfokislotalar aromatik uglevodorodlar va ularning hosilalarini bevosita sulfolab olinadilar.

Benzol sulfokislota benzolga sovuqda konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:



Agar sulfat kislotaning konsentratsiyasi 65% dan kam bo'lsa, sulfolash jarayoni bormaydi. Sulfat kislotadan to'liq foydalanish maqsadida reaksiya issiqlikda ortiqcha benzol ishtirokida olib boriladi. Hosil bo'layotgan suv ortiqcha benzol bilan xaydaladi. Sulfokislotalarni sulfat kislotadan ajratish uchun ular tuzlarining eruvchiligidagi farqdan foydalaniladi. Sulfokislotalarning kaliyli yoki bariyli tuzlari kalsiy yoki bariy – sulfatga qaraganda suvda yaxshi eriydi. Ayrim hollarda sulfokislotalar ularning natriyli tuzlari ko'rinishida ajratib olinadilar.

1947 yildan boshlab aromatik sulfokislotalar aromatik uglevodorodlarga sulfat angidridi ta'sir ettirib olina boshlandi.



Di- va trisulfokislotalar aromatik uglevodorodlarga katalizatorlar ishtirokida tutovchi sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi.

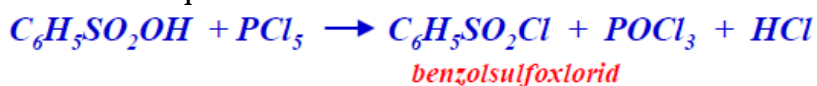
Fizik xossalari. Sulfokislotalar kristall moddalar bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Gigroskopik xususiyatga ega. Kislotalik kuchi katta. Sulfokislotalar aromatik birikmalar kimyosida katta ahamiyatga ega. Ular yordamida aromatik uglevodorodlarning turli hosilalarini olish mumkin.

Kimyoviy xossalari. Sulfokislotalarning reaksiyalarini uch turga bo'lish mumkin: sulfoguruhning reaksiyalari, sulfoguruh almashinadigan reaksiyalar va benzol halqasining reaksiyalari. Sulfoguruhning reaksiyalariga quyidagilar misol bo'la oladi:

Tuz hosil qilish:



Xlorangidridlar hosil qilish:



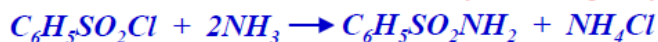
Sulfoxloridlarni aromatik uglevodorodlarga xlorosulfokislota bilan bevosita ta'sir ettirib ham hosil qilish mumkin:



Sulfokislota xlorgidridlaridan foydalanib sulfokislota bilan bevosita ta'sir ettirib ham hosil qilish mumkin:



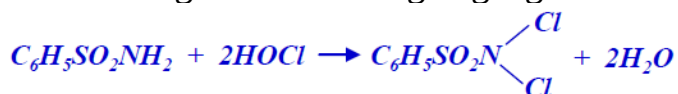
benzol sulfokislotaning etil efiri



benzolsulfamid

Sulfokislota efirlari yaxshi alkillovchi vosita hisoblanadilar.

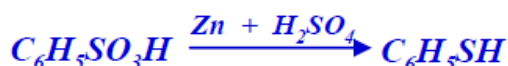
Sulfokislota amidlari kristall moddalar bo'lib, ishqorda eriydilar. Gipoxloridlar bilan ta'sir etilganda vodorod galogenga almashinadi:



benzolsulfodixloramid (dixloramin-B)

Dixloramin-B va xloramid-T ($p-CH_3-C_6H_4-SO_2HClNa \cdot 2H_2O$) dezinfektsiyalovchi vosita (bakteritsid) sifatida keng qo'llaniladi.

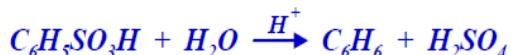
Sulfokislotalarni rux kukuni va sulfat kislota aralashmasi bilan qaytarilganda tiofenollar hosil bo'ladi:



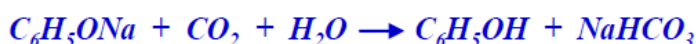
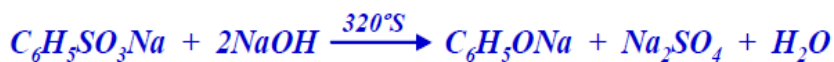
Sulfoguruh almashinadigan reaksiyalarga quyidagilar misol bo'ladi.

Sulfokislotalarning gidrolizi.

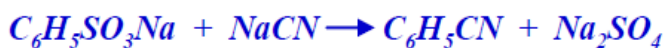
Sulfokislotalarga kislotali muhitda suv bug'i bilan ta'sir etilganda gidrolizlanadilar:



Sulfokislotalarning tuzlariga ishqorlar qo'shib qizdirilganda fenolyatlar hosil bo'ladi:

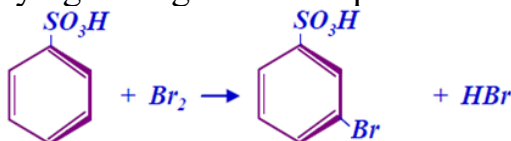


Sulfokislotalar tuzlari sianid kislota tuzlari bilan qo'shib qizdirilganda nitrillar hosil bo'ladi:



Hosil qilingan nitrillarni gidrolizlab karbonkislotalar olish mumkin.

Benzol halqasining reaksiyalariga sulfokislotalarni galogenlash va nitrolash jarayonlari misol bo'la oladi. Sulfoguruh ikkinchi tur yo'naltiruvchi bo'lganligi tufayli ta'sir etayotgan reagentlarni faqat m-holatga yo'naltiradi:



Ishlatilishi. Aromatik sulfokislotalar sanoat va texnikada qo'llaniladilar. Ular bo'yoqlar olishda, fenol ishlab chiqarishda ishlatiladilar.

Alkil-arilsulfon kislotalarning natriyli tuzlari sintetik yuvuvchi vositalar sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Sulfokislotalar qanday tuzilishga ega?
2. Sulfokislotalar qanday olinish usullari mavjud?
3. Sulfokislotalarning kimyoviy xossalari haqida nimalar bilasiz?
4. Sulfokislotalarning gidrolizi qanday boradi?

16-mavzu. TO'YINGAN VA TO'YINMAGAN ALDEGIDLAR

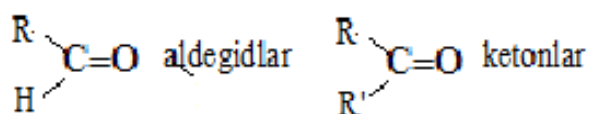
Reja:

1. Oksobirikmalar va ularning turlari
2. To'yingan va to'yinmagan aldegidlarning tuzilish, nomlanishi.
3. To'yingan va to'yinmagan aldegidlarning olinish usullari.
4. To'yingan va to'yinmagan aldegidlarning xossalari.
5. Aldegidlarni tabiatda ucharshi

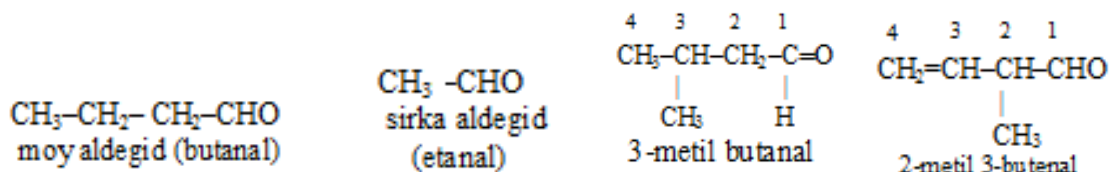
Tayanch so'z va iboralar: Oksobirikmalar, to'yingan va to'yinmagan aldegidlarning nomlanishi, to'yingan va to'yinmagan aldegidlar izomeriyasi, to'yingan va to'yinmagan aldegidlarning olinish usullari, to'yingan va to'yinmagan aldegidlarning xossalari.

Karbonil guruhining tuzilishi va xossalari. Molekulasida  guruh tutgan birikmalarga oksobirikmalar deyiladi.

Agar karbonil guruh bitta vodorod va alkil guruh bilan bog'langan bo'lsa aldegidlar deyiladi.

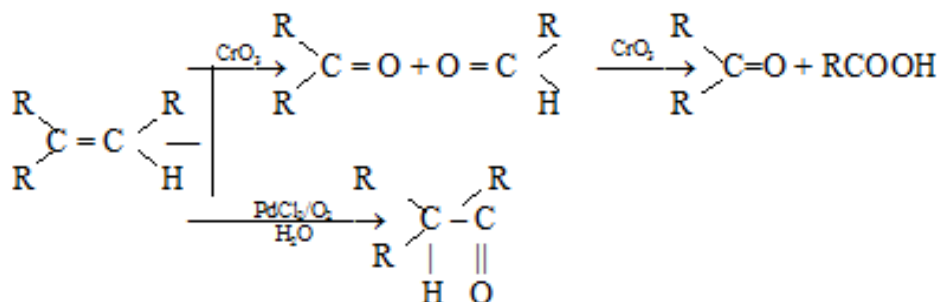


Aldegidni nomlashda trivialnomenklatura keng qo'llaniladi. Unga ko'ra aldegidlarning nomi ularga to'g'ri keladigan kislota nomidagi kislota so'zini aldegid so'ziga almashtirish orqali hosil qilinadi. Sistematik nomenklaturada esa tegishli uglevodorod nomiga -al qo'shimchasini qo'shish bilan hosil qilinadi, bunda raqamlash karbonil guruxdagi ugleroddan boshlanadi:

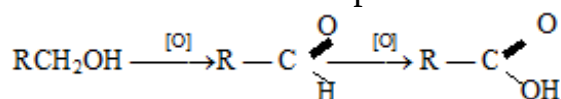


1. Aldegidlar alkenlarni oksidlash orqali olinadi:

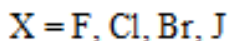
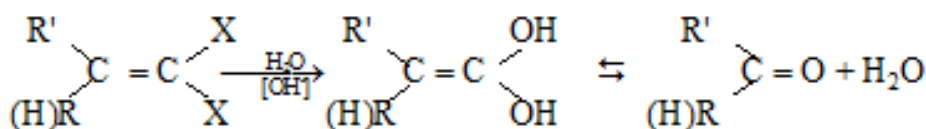
a) alkenlar CrO_3 bilan sirka kislota muhitida ta'sirlashib qo'shbog' uziladi va natijada aldegid va ketonlar hosil bo'ladi. Reaktsiya sharoitida oksidlanish davom etib, aldegidlar karbon kislotalarga aylanadi:



b) spirtlarni oksidlash yoki Cu, Pt, Pd ishtirokida degidrogenlash bilan oksobirikmalarni olish mumkin. Birlamchi spirtlarni oksidlab aldegid olinadi:

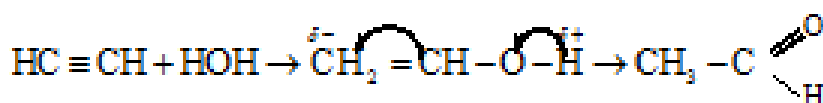


2. Geminal digalogenalkanlar gidroliz qilinganda ham aldegid va ketonlar hosil bo'ladi:



3. Alkinlar simob tuzlari ishtirokida kislotali muhitda suvni biriktiradi (M.G.Kucherov). Bu reaksiyada atsetilendan sirka aldegid hosil bo'ladi:

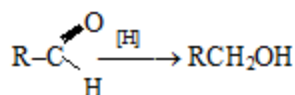
Reaksiyaning birinchi bosqichida enol hosil bo'ladi va u qayta guruhlanib karbonil birikmaga aylanadi. Atsetilenga suvning birikishi natijasida atsetaldegid hosil bo'ladi:



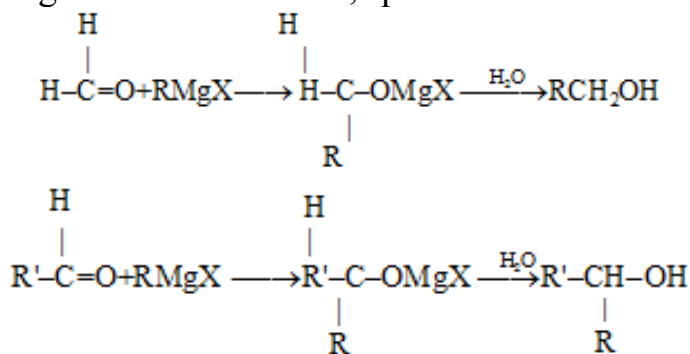
Karbonil guruhining tuzilishi va xossalari. Karbonil guruh kuchli qutblangan guruh hisoblanadi. Karbonil birikmalarning kimyoviy xossalari undagi karbonil guruhning qutblanganligi va uning turli nukleofillarni biriktirish qobiliyatiga ega ekanligiga bog'liq bo'ladi. Karbonil guruh α -uglerod atomidagi vodorodning faolligini oshiradi va vodorod hisobiga ko'pgina reaksiyalarni amalga oshirish mumkin. Shuning uchun aldegid va ketonlar uchun birikish, o'rin olish, kondensatlanish va oksidlanish reaksiyalari xosdir.

Birikish reaksiyalari..

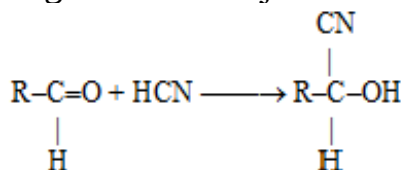
1) a) Aldegidlar LiAlH_4 ishtirokida qaytarib, aldegidlardan birlamchi, spirtlar olinadi.



b) Grinyar reaktivining formaldegidga birikishi natijasida birlamchi spirtlar, boshqa aldegidlardan ikkilamchi, spirtlar hosil bo'ladi:

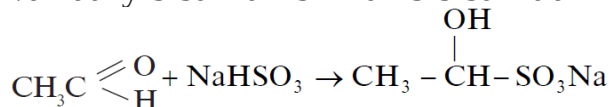


2) Vodorod tsianidning birikishi natijasida oksinitrillar hosil bo'ladi:



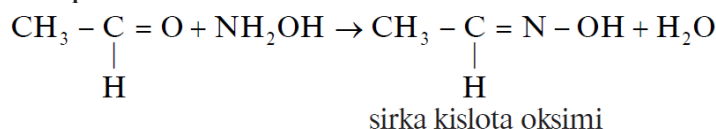
Oksinitrildan oksikislota va aminokislotalar sintez qilinishi mumkin.

3) Aldegidlar va natriy bisulfitni biriktirib bisulfitlarni hosil qiladi::



Bisulfit birikmalar kristall moddalar bo'lib, aldegid va ketonlarni turli aralashmalardan toza holda ajratib olishda ishlatiladi.

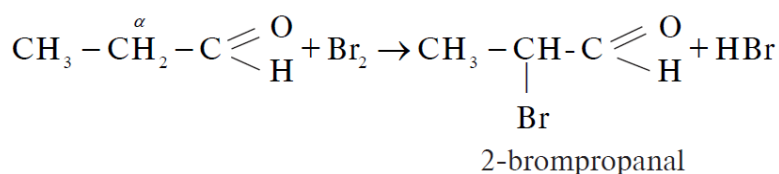
O'rin olish reaksiyalari. Aldegid va ketonlar gidroksilamin NH_2OH bilan oksimlar hosil qiladi.



Yuqoridagi usul bo'yicha fenilgidrazon va semeikabazonlar olinadi.

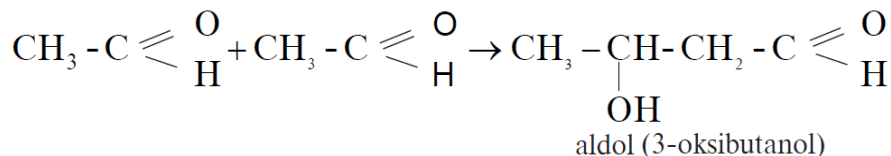
Karbonil gruppaga nisbatan α -holatda turgan vodorod reaksiyalari.

1) Aldegidlardagi karbonil gruppaga bilan bevosita bog'langan ugleroddagi α -vodorod atomlari juda faol bo'lib, ular galogenlar bilan osongina o'rin almashinishi mumkin. Masalan:

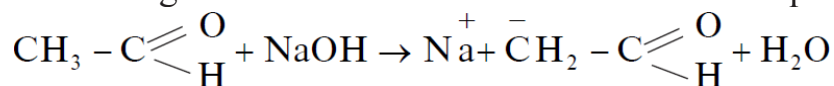


Karbonil gruppaga nisbatan α -holatda joylashgan vodorod atomlari bilan almashingan, galogenlar ham o'z navbatida turli xil kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. α -galogenli aldegid va ketonlar kuchli lakrimatorlar hisoblanadi (lacrima so'zi lotincha «ko'z yoshi» demakdir), chunki ularning bug'i burun va ko'zni yallig'lantiradi.

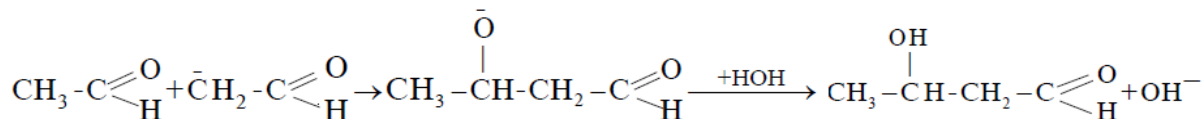
2) Aldegidlarda ishqor yoki kislotalar ta'sirida boradigan kondensatsiya reaksiyalari katta ahamiyatga ega. Masalan, sirka aldegidi molekulalari ishqorning kuchsiz eritmasi ishtirokida o'zaro kondensatlanib aldolga aylanadi:



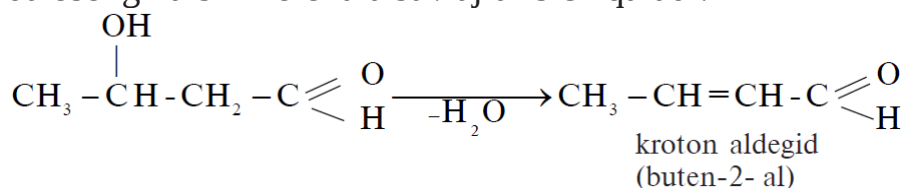
Ishqor sirka aldegidlar katalitik ta'sir etib karbanion hosil qiladi:



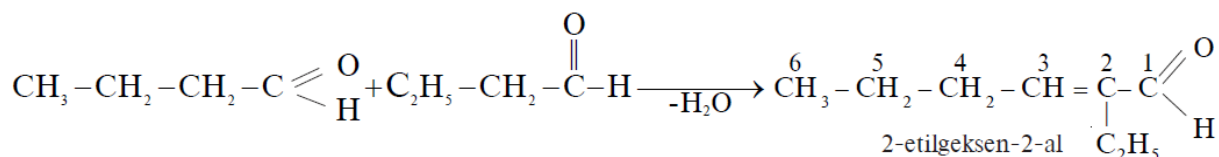
Hosil bo'lgan karbanion ikkinchi sirka aldegid molekulasidagi karbonil gruppaga birikadi:



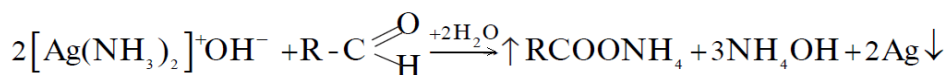
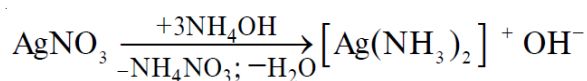
Formuladan ko'rinib turibdiki, reaksiya mahsuloti aldegid va gidroksil gruppaga tutadi. Shuning uchun bu birikmani aldol, bunday reaksiyalarni esa *aldol kondensatsiya* deyiladi. Aldol kondensatsiya karbonil gruppaga nisbatan α -holatda turgan vodorod hisobiga boradi. Aldollar qarorsiz birikmalar bo'lib, qizdirilganda osongina bir molekula suv ajralib chiqaradi:



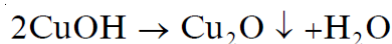
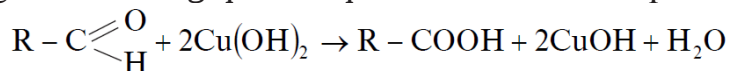
Aldegidlardan suv ajralib chiqishi bilan boradigan reaksiyalarga *kroton kondensatsiyasi* deyiladi. Bunday kondensatsiya sirka aldegidning $>\text{CH}_2$ gruppaga tutgan gomologlari bilan oson boradi. Masalan:



Oksidlanish reaksiyalari. Aldegidlar oson oksidlanadigan birikmalardir. Ular hatto havo kislorodi yoki kuchsiz oksidlovchilar, masalan, kumush oksidining ammiakli eritmasi va mis (II)- gidroksid ta'sirida oson oksidlanadi. Aldegidlarning kumush oksidining ammiakli eritmasi bilan oksidlanishi «kumush ko'zgu» reaksiyasi deyiladi. Bu reaksiyadan aldegidlarning sifat analizida keng foydalaniladi:

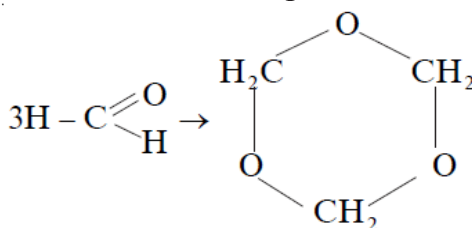


Yangi hosil qilingan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho'kmasiga aldegid eritmasi qo'shib qizdirilganda aldegid karbon kislotagacha oksidlanadi. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ esa CuOH ga qaytarilib, so'ngra Cu_2O ning qizilsariq cho'kmasini hosil qiladi:

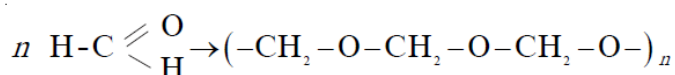


Bu reaksiya ham «kumush ko'zgu» reaksiyasi kabi aldegidlarga xos sifat reaksiyasidir. Ketonlar oksidlovchilar ta'siriga ancha chidamlidir. Ular havo kislorodi va kuchsiz oksidlovchi, masalan, kumush oksidining ammiakli eritmasi ta'sirida oksidlanmaydi.

Polimerlanish reaksiyalari. Bunday reaksiyalar faqat aldegidlar uchun xarakterlidir. Aldegidlar polimerlanib, siklik va chiziqsimon tuzilishli polimerlarni hosil qiladi. Masalan, chumoli aldegid suyultirilgan kislotalar ta'sirida trimerlanib, trioksimetilenni hosil qiladi:



Quruq gazsimon chumoli aldegid ayrim katalizatorlar ishtirokida polimerlanib, yuqori molekular poliformaldegidga aylanadi:



Poliformaldegid qattiq modda bo'lib, oddiy sharoitda hech bir erituvchida erimaydi. Sintetik tolalar va turli buyumlar (trubalar, mashina detallari) ni tayyorlashda ishlatiladi.

Aldegidlarni tabiatda uchrashi. Aldegidlar atrof-muhitga korxonalar ko'mirda va suyuq yoqilg'ida ishlaydigan issiqlik elektrostansiyalarining chiqindilari tarkibida, hamda avtomobillardan chiqadigan gazlar bilan chiqadi. Aldegidlar tamaki tutunida, tirik organizmlarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'ladigan moddalar tarkibida ham uchraydi. Aldegidlar har xil yong'inlar, polimerlarning destruksiya va vulqonlarning otilishi natijasida atmosferaga chiqadi.

Aldegidlar shahar atmosferasining doimiy komponenti hisoblanadi. Ular havoda atmosfera va maishiy changlarga yutiladi. Maishiy chang tarkibida asosan chumoli aldegid, pentanal, gep-sanal, oktanal, nonanal va benzaldegid bo'ladi.

Aldegidlaroz miqdorda issiq qonli hayvonlarda modda almashinuvini o'zgartirish mumkin, yuqori konsentratsiyalarda esa neyrotoksik ta'sir

ko'rsatishi mumkin. Aldegidlar yalligMovchi, narkotik, umumiy toksik ta'sirlarni ham namoyon qiladi.

To'yingan aldegidlar asosan yurak-qon tomir sistemasiga ta'sir etadi, α,β -to'yinmagan aldegidlar qonda glutation miqdorini kamayishiga sabab bo'ladi va leykositlarning fagositar faolligini kamaytiradi. Ayrim aldegidlar mutagen va kanserogen faollikka ega. Hujayralarda to'yinmagan yog' kislotalari gidroperoksidlarining parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan aldegidlar sitostatik ta'sirga ega, ya'ni hujayralarni o'sishi va ko'payishini susaytiradi.

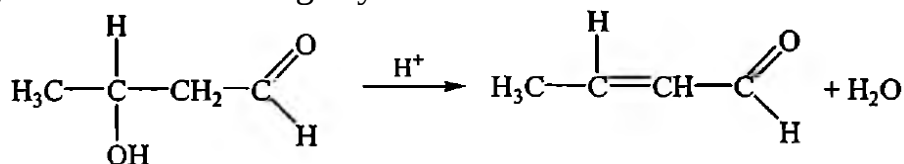
Aldegidlar organizmda modda almashinuvi natijasida (endogen) hosil bo'lishi mumkin va tashqaridan nafas yo'llari va oshqozon-ichak yo'llari orqali tushishi mumkin.

Aldegidlarning biologik o'zgarishlari odam organizmida qonda, jigarda va boshqa a'zolarida sodir bo'lishi mumkin. Aldegiddegidrogenaza fermenti odam organizmida aldegidlarni tegishli kislotalarga aylanishida asosiy modda hisoblanadi. Ushbu ferment aldegidlarni nafas yo'llari orqali va glitsin va glyukuron kislotasining birikmalari tarzida siydik bilan ajralib chiqadigan tegishli spirtlarga qaytarishi ham mumkin.

To'yinmagan aldegidlar

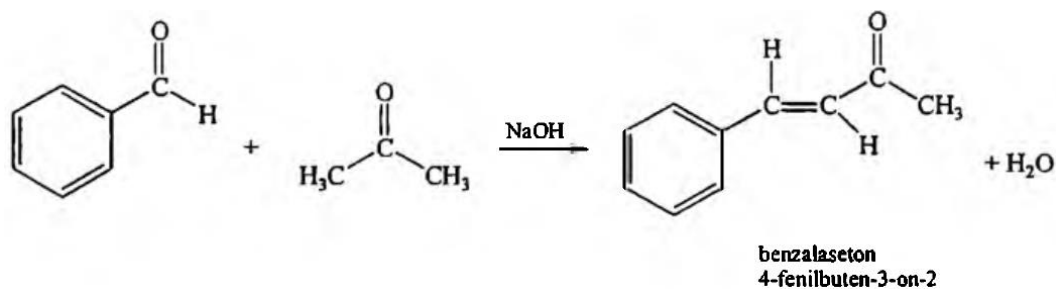
Olinishi. α,β -to'yinmagan karbonil birikmalar asosan ikki xil usul bilan olinadi.

1. Aldollarni degidratlash reaksiyasi, yoki kroton kondensatsiyasi. Aldollar yoki β -gidroksikarbonil birikmalar kislotali muhitda oson degidratlanib tegishli to'yinmagan karbonil birikmaga aylanadi.

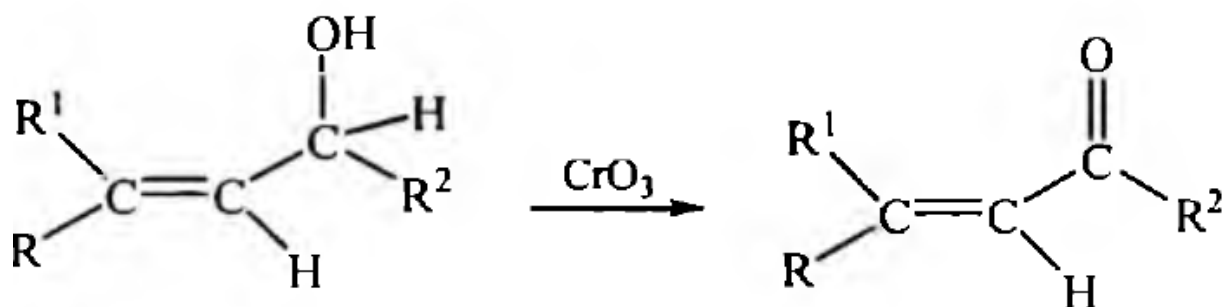


β -gidroksimoy aldegidning degidratlanishi natijasida kroton aldegidi hosil bo'ladi, shuning uchun ushbu reaksiya ba'zan **krotonlash** ham deyiladi.

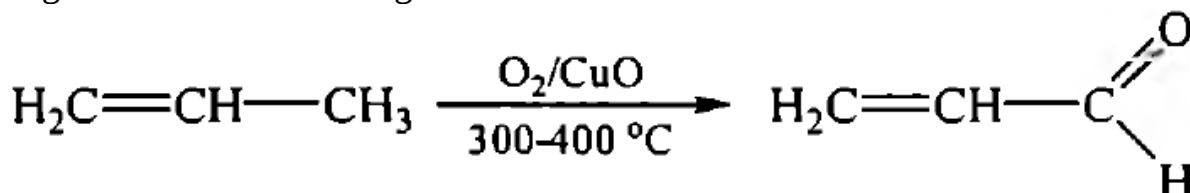
Ayrim holatlarda, masalan, aromatik aldegidlarning ketonlar bilan reaksiyalarida birikish mahsulotini ajratib bo'lmaydi, darhol to'yinmagan karbonil birikma hosil bo'ladi. Bunday reaksiyalar **kroton kondensatsiyasi** deyiladi.



2. Oksidlash reaksiyalari. Alkenollarva alkinollar oson oksidlanadi. Oksidlash uchun karrali bog'larga ta'sir qilmaydigan oksidlovchilar, masalan, past temperaturada CrO_3 ta'sir ettiriladi.



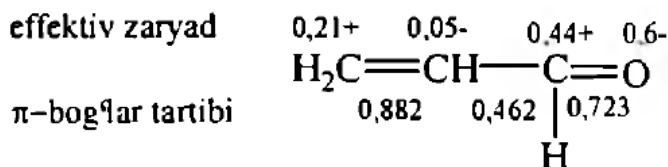
Yuqori temperaturada maxsus katalizatorlar ishtirokida alkenlarni to'yinmagan karbonil birikmalargacha oksidlash mumkin.



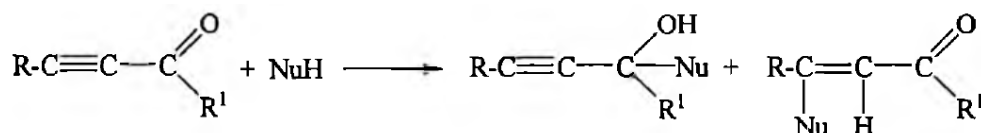
Fizik xossalari. α , β -to 'yinmagan karbonil birikmalarning sodda vakillari o'tkirhidli rangsiz suyuqliklardir. Aromatik guruh tutuvchi vakillari sarg'ish tusli kristall moddalardir.

α , β -to 'yinmagan karbonil birikmalarda qutbli bog'langan (tutash) sistema mavjud. Karbonil gurulining induktiv effekti (-I) va mezomer efekt (-M) ta'sirida qo'shbog' kuchli qutblanadi. Natijada birikmalarning dipol momenti to'yingan karbonil birikmalardagiga qaraganda yuqori bo'ladi.

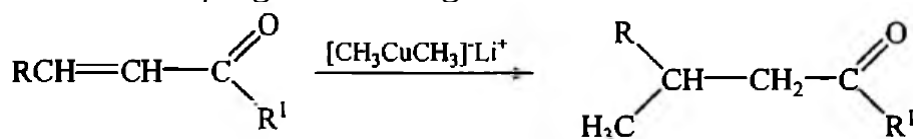
α , β -to 'yinmagan karbonil birikmalardagi π -elektronlar zichligining taqsimlanishini MO metodi bo'yicha quyidagicha tavsiflash mumkin: α , β -to 'yinmagan karbonil birikmalar molekulasida ikkita elektrofil reaksiya markazi mavjud.



Kimyoviy xossalari. α , β -to 'yinmagan karbonil birikmalar oddiy karbonil birikmalarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi. Shuningdek, bir vaqtning o'zida ikkinchi reaksiya markaz- β -uglerod atomi bo'yicha reaksiya ketishi ham mumkin.



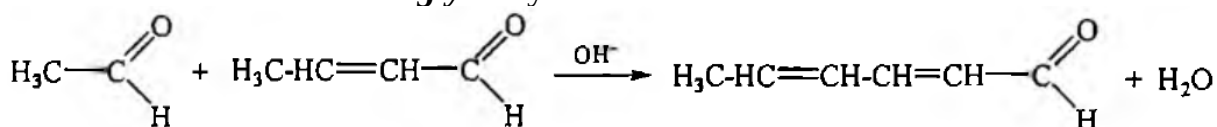
Yuqoridagi reaksiyalar organik sintezda keng qo'llaniladi. Masalan, mis-organik birikmalar β -uglerod atomiga oson birikadi.



To'yinmagan karbonil birikmalar C-C bog'larga xos bo'lgan, masalan, qaytarilish, polimerlanish reaksiyalariga ham kirishadi. Shuningdek, kuchli diyenofillar sifatida diyen sintezi reaksiyalariga ham kirisha oladi.

Kroton aldegididagi metil guruhi yuqori reaksiya qobiliyatiga ega bo'lib, aldegidlar bilan kroton kondensatsiyasi reaksiyasiga kirisha oladi, ya'ni karbonil guruhdan qo'shbog' bilan ajratilganiga qaramasdan sirka aldegididagi metil guruhi kabi xossalarga ega. Bu karbonil guruhning elektron effektini qo'shbog' orqali metil guruhga ta'sir qilishini ko'rsatadi.

Mazkur hodisa **vinilogiya** deyiladi.



Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Oksobirikmalar deb qanday organik birikmalarga aytiladi?
2. Aldegidlarni qanday usullar bilan olinadi?
3. Karbonil guruhining o'ziga xos tuzilish xususiyatini izohlang.
4. Aldegidlar qanday kimyoviy xossalarga ega?

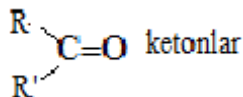
17-mavzu. TO'YINGAN VA TO'YINMAGAN KETONLAR

Reja:

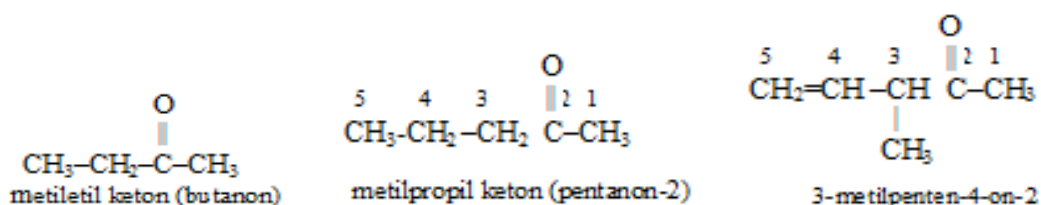
1. To'yingan va to'yinmagan ketonlarning tuzilish, nomlanishi.
2. To'yingan va to'yinmagan ketonlarning olinish usullari.
3. To'yingan va to'yinmagan ketonlarning xossalari.

Tayanch so'z va iboralar: Oksobirikmalar, to'yingan va to'yinmagan ketonlarning nomlanishi, to'yingan va to'yinmagan ketonlar izomeriyasi, to'yingan va to'yinmagan ketonlarning olinish usullari, to'yingan va to'yinmagan ketonlarning xossalari.

Agar karbonil guruh ikkita radikal bilan bog'langan bo'lsa ketonlar deyiladi.

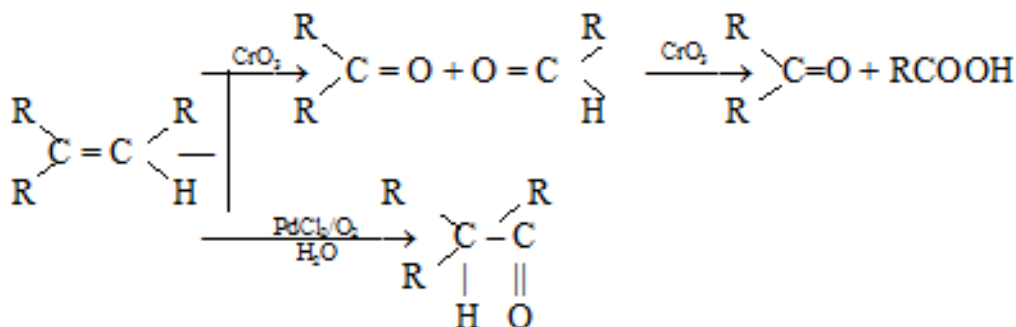


Ketonlarni nomlashda trivial nomenklatura keng qo'llaniladi. Unga ko'ra oddiy ketonlar nomlari karbonil gruppaga bilan bog'langan radikallar nomiga keton so'zini qo'shish bilan hosil qilinsa, sistematik nomenklaturaga binoan esa tegishli uglevodorod nomiga -on qo'shimchasi qo'shib nomlanadi:

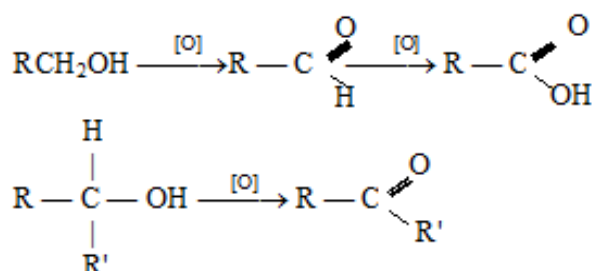


1. Ketonlarni alkenlarni oksidlash orqali olinadi:

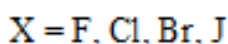
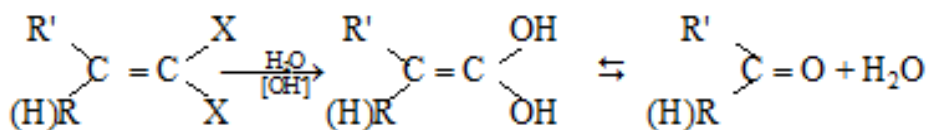
a) alkenlar CrO_3 bilan sirka kislota muhitida ta'sirlashib qo'shbog' uziladi va natijada aldegid va ketonlar hosil bo'ladi. Reaktsiya sharoitida oksidlanish davom etib, aldegidlar karbon kislotalarga aylanadi:



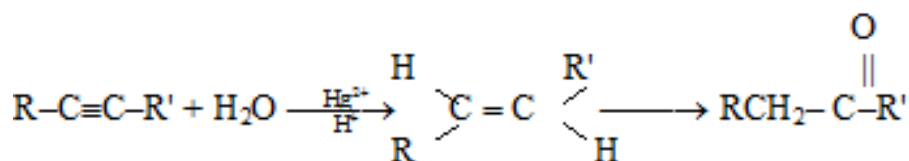
b) spirtlarni oksidlash yoki Cu, Pt, Pd ishtirokida degidrogenlash bilan oksobirikmalarni olish mumkin. Birlamchi spirtlarni oksidlab aldegid, ikkilamchi spirtlarni oksidlab esa ketonlar olinadi:



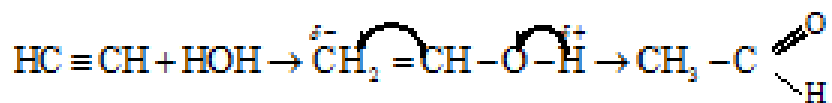
2. Geminal digalogenalkanlar gidroliz kilinganda ham aldegid va ketonlar hosil bo'ladi:



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



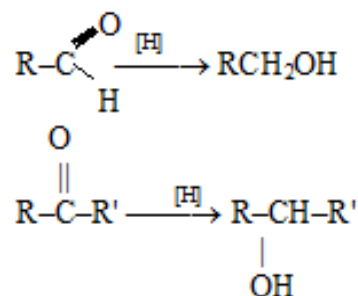
Reaksiyaning birinchi bosqichida enol hosil bo'ladi va u qayta guruhlanib karbonil birikmaga aylanadi. Atsetilenga suvning birikishi natijasida atsetaldegid hosil bo'ladi:



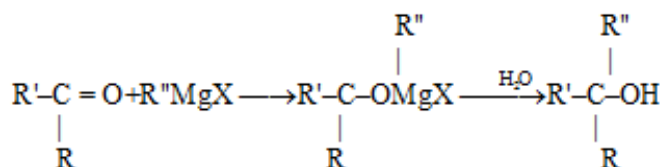
Karbonil guruhining tuzilishi va xossalari. Karbonil guruh kuchli qutblangan guruh hisoblanadi. Karbonil birikmalarning kimyoviy xossalari undagi karbonil guruhning qutblanganligi va uning turli nukleofillarni biriktirish qobiliyatiga ega ekanligiga bog'liq bo'ladi. Karbonil guruh α -uglerod atomidagi vodorodning faolligini oshiradi va vodorod hisobiga ko'pgina reaksiyalarni amalga oshirish mumkin. Shuning uchun aldegid va ketonlar uchun birikish, o'rin olish, kondensatlanish va oksidlanish reaksiyalari xosdir.

Birikish reaksiyalari..

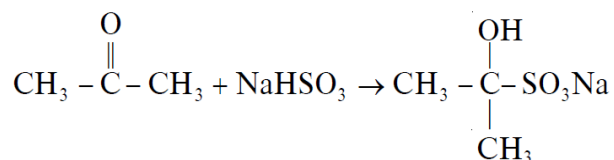
1) a) Ketonlar LiAlH_4 ishtirokida qaytarib, ikkilamchi spirtlar olinadi.



b) Grinyar reaktivining ketonlarga birikishi natijasida uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi:

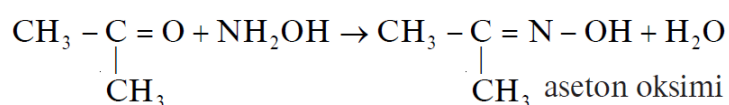


2) Ketonlar natriy bisulfitni biriktirib, bisulfitlarni hosil qiladi::



Bisulfit birikmalar kristall moddalar bo'lib, aldegid va ketonlarni turli aralashmalardan toza holda ajratib olishda ishlatiladi.

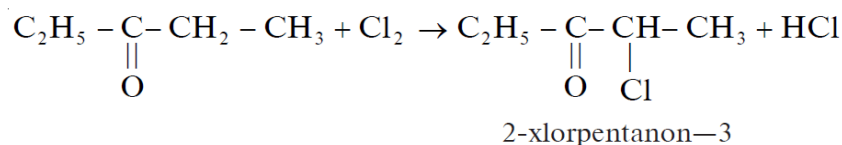
O'rin olish reaksiyalari. Ketonlar gidroksilamin NH_2OH bilan oksimlar hosil qiladi.



Yuqoridagi usul bo'yicha fenilgidrazon va semeikabazonlar olinadi.

Karbonil gruppaga nisbatan α -holatda turgan vodorod reaksiyalari.

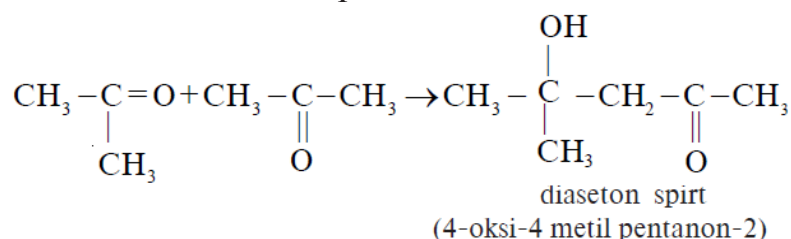
3) Ketonlardagi karbonil gruppaga bilan bevosita bog'langan ugleroddagi α -vodorod atomlari juda faol bo'lib, ular galogenlar bilan osongina o'rin almashinishi mumkin. Masalan:



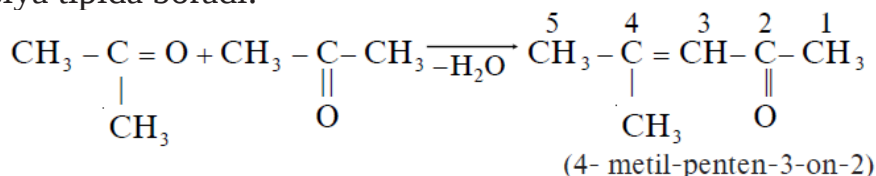
Karbonil gruppaga nisbatan α -holatda joylashgan vodorod atomlari bilan almashingan, galogenlar ham o'z navbatida turli xil kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. α -galogenli aldegid va ketonlar kuchli lakrimatorlar hisoblanadi (lacrima so'zi lotincha «ko'z yoshi» demakdir), chunki ularning bug'i burun va ko'zni yallig'lantiradi.

4) Ketonlarda ishqor yoki kislotalar ta'sirida boradigan kondensatsiya reaksiyalari katta ahamiyatga ega.

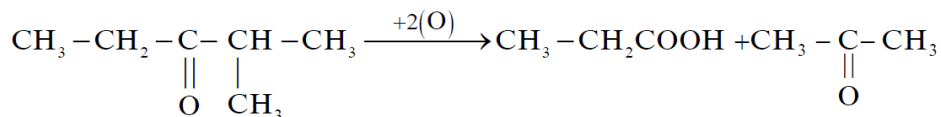
Masalan, aseton dan diaseton spirt hosil bo'ladi.



Konsentrlangan sulfat kislota yoki ishqorlar ta'sirida bu reaksiya kroton kondensatsiya tipida boradi:



Oksidlanish reaksiyalari. Ketonlar faqat ishqoriy va kislotali muhitda KMnO_4 yoki $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kabi kuchli oksidlovchilar ta'siridagina oksidlanadi. Oksidlanish jarayonida molekulalar parchalanib, ikki molekula kislota yoki keton karbonil gruppaga nisbatan α -holatda joylashgan uchlamchi uglerod atomini tutsa, u holda bir molekula kislota hamda bir molekula yangi keton hosil bo'ladi:

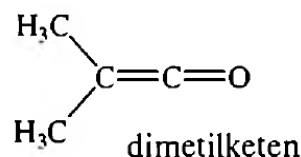
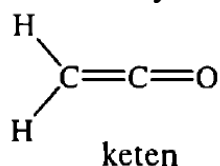


Aldegidlar juda oson oksidlanadi va bu xossalari bilan ketonlardan farq qiladi.

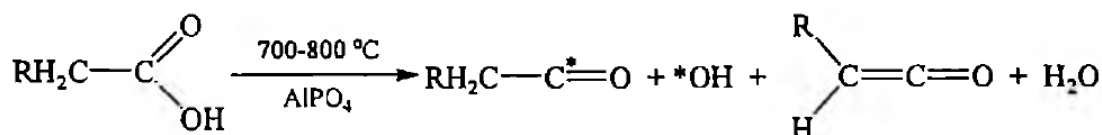
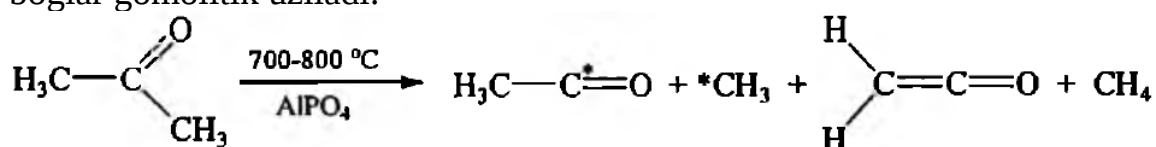
To'yinmagan ketonlar (ketenlar)

Ketenlar deb $C=C=O$ bog'lar sistemasi tutuvchi birikmalarga aytiladi. Ketenlarning karbonil guruhi oddiy karbonil birikmalardagidan farq qiladi. Ketenlarda karbonil guruhidagi uglerod atomi **sp** gibridlangan holatda.

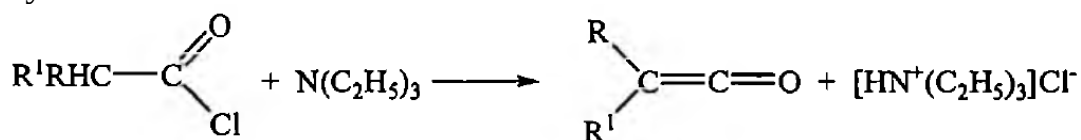
Ketenlarni nomlash uchun keten nomi asos qilib olinadi, o'rinbosarlarning nomi keten so'zidan awal yoziladi. Masalan,



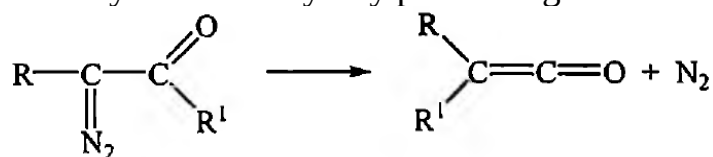
Olinishi. Eng oddiy ketenlar ketonlarni yoki karbon kislotalarni fosfat katalizatorlar ishtirokida $700-800^\circ\text{C}$ da piroliz qilib olinadi. Reaksiya natijasida bog'lar gomolitik uziladi.



Ketenlarni yumshoq sharoitlarda olishning umumiy metodi atsilxloridlarga kuchli organik asoslar ta'sir ettirib degidrogalogenlash reaksiyasi hisoblanadi.



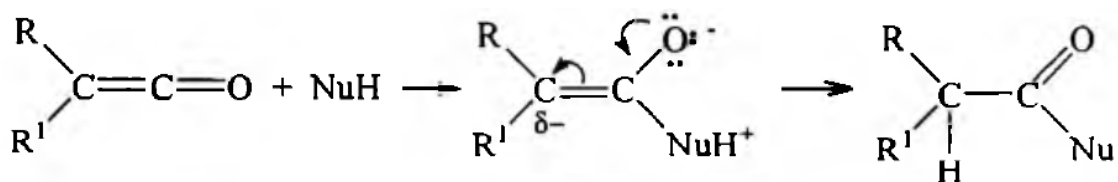
α -diazoketonlar termik yoki fotokimyoviy parchalanganda ketenlar hosil bo'ladi.



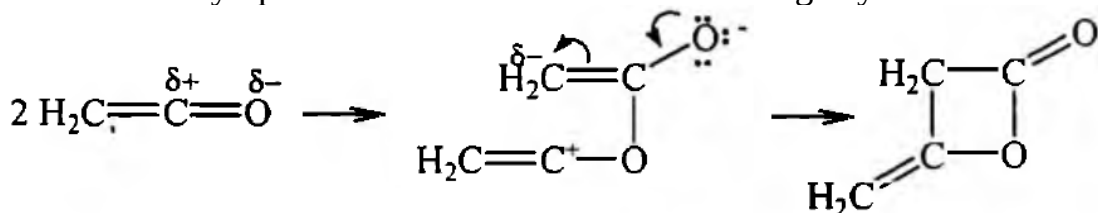
Fizik-kimyoviy xossalari. Ketenlar odatdagi sharoitlarda gazsimon moddalar yoki o'tkir hidga ega bo'lgan saig'ish tusU suyuqliklardir. Ketenlar barqarorligi kam boigan moddalar hisoblanadi.

Keten guruhidagi uglerod atomlari **sp**- va sp^2 - gibridlangan holatda bo'ladi. Ketenlar elektrofil reagentlardir, sp-gibridlangan uglerod atomi elektrofil markaz hisoblanadi.

Ketenlar yuqori reaksiya qobiliyatga ega boigan birikmalardir. Ketenlar nukleofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi, dimerlanadi, siklobirikish reaksiyalariga kirisha oladi. Nukleofil reagentlar bilan ta'sirlashganda karbon kislotalarning hosilalari chiqadi.



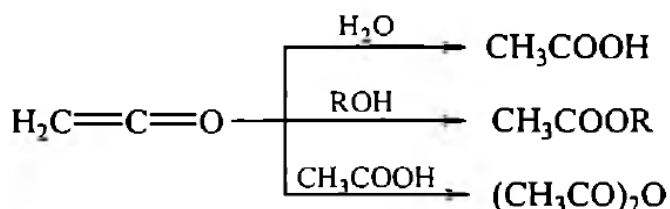
Ketenlar suyuq holatda oson dimerlanib diketenlarga aylanadi.



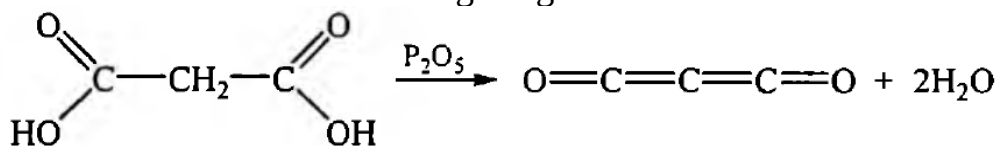
Mazkur reaksiya ketenlarning faol qo'shbo'g'i uchun xos bo'lgan [2+2] shaklidagi siklobirikish reaksiyalariga kiradi.

Diketen atsetosirka efirining hosilasi boigan to'yinmagan (β -lakton hisoblanadi. Diketen organik sintezda atsetosirka efiri va uning hosilalarini olish uchun ishlatiladi.

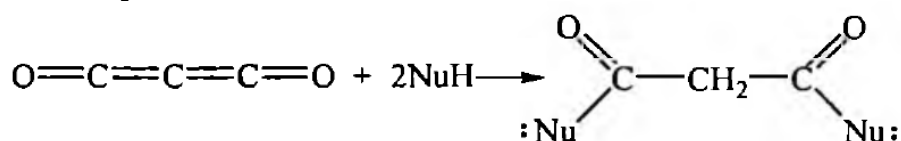
Sanoatda ketendan sirka kislotasi, sirka kislotasining efirlari, sirka angidridi va diketen olish uchun ishlatiladi.



Malon kislotasiga fosfat angidrid ta'sir ettirilsa uglerodning C_3O_2 tarkibli oksidi hosil bo'ladi. Ushbu oksid ketenlarning o'ziga xos vakili hisoblanadi.



C_3O_2 7°C da qaynaydigan o'tkir hidli rangsiz gazsimon moddadir. Ketenlar kabi nukleofil reagentlar bilan ta'sirlashib malyn kislotasining hosilalarini hosil qiladi.



Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Oksobirikmalar deb qanday organik birikmalarga aytiladi?
2. Ketonlarni qanday usullar bilan olinadi?
3. Karbonil guruhining o'ziga xos tuzilish xususiyatini izohlang.
4. Ketonlar qanday kimyoviy xossalarga ega?

18-mavzu. AROMATIK ALDEGID VA KETONLAR

Reja:

1. Aromatik aldegid va ketonlarning tuzilish, nomlanishi.
2. Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari.
3. Aromatik aldegid va ketonlarning xossalari.

Tayanch soʻz va iboralar: Aromatik aldegid va ketonlarning nomlanishi, Aromatik aldegid va ketonlar izomeriyasi, Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari, Aromatik aldegid va ketonlarning xossalari.

19-mavzu. KARBON KISLOTALAR. TO'YINGAN BIR ASOSLI KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

Reja

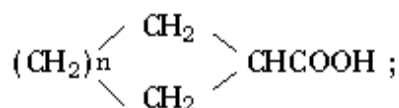
1. To'yingan bir asosli karbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi
2. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari va xossalari.
3. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning hosilalari.

Tayanch soʻz va iboralar: Karbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi; Karbon kislotalar fizik va kimyoviy xossalari; xlorangidridlar; kislota angidridlari; kislota amidlari

Karbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi. Molekulasida karboksil guruhi $-\text{COOH}$ tutgan uglevodorodlarning hosilalariga karbon kislotalar deyiladi. Karbon kislotalar karboksil guruhining soniga va uglevodorod qoldig'ining tabiatiga qarab monokarbon, dikarbon va polikarbon kislotalarga, karbon kislotalarning funktsional hosilalariga bo'linadi.

Monokarbon kislotalar uglerod radikalining tabiatiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

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



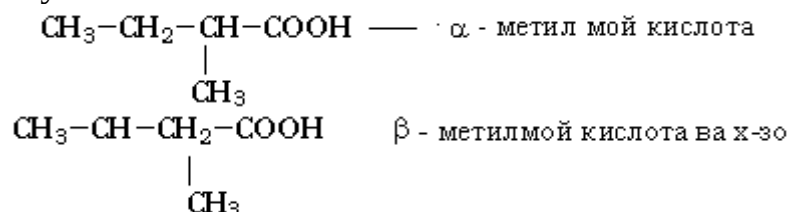
to'yinmagan monokarbon kislotalar $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$, $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COOH}$;

arenmonokarbon kislotalarga ArCOOH , ArCH_2COOH , $\text{ArCH}=\text{CHCOOH}$.

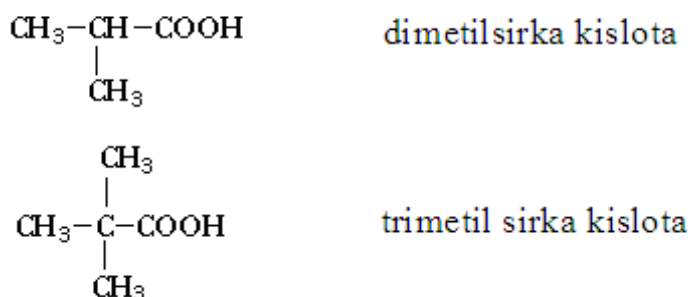
Nomenklaturasi va izomeriyasi. To'yingan bir asosli karbon kislotalar yog' kislotalar deb ham ataladi, chunki bu kislotalarning birinchi vakili yog'lardan olingan. To'yingan bir asosli yog' kislotalarni nomlashda, ko'pincha

ularning trivial nomlaridan foydalaniladi. Bu nom kislota qanday xomashyodan olinganligini ko'rsatadi, masalan, ularning birinchi vakili $\text{H}-\text{COOH}$ chumoli kislota deb ataladi, chunki dastlab chumolidan ajratib olingan. Xuddi shunga o'xshash, valerian kislota — valeriana o'simligining ildizidan olingan.

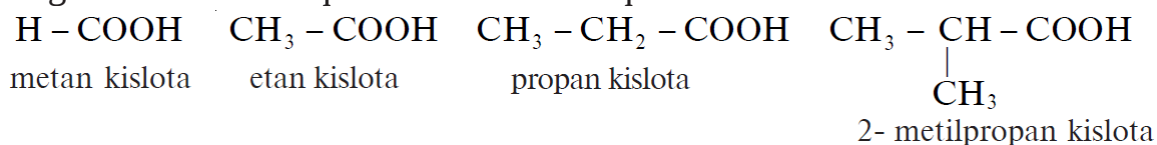
Ba'zida tarmoqlangan tuzilishga ega bo'lgan kislotalarni nomlashda α -, β -, γ -, δ - harflaridan foydalaniladi:



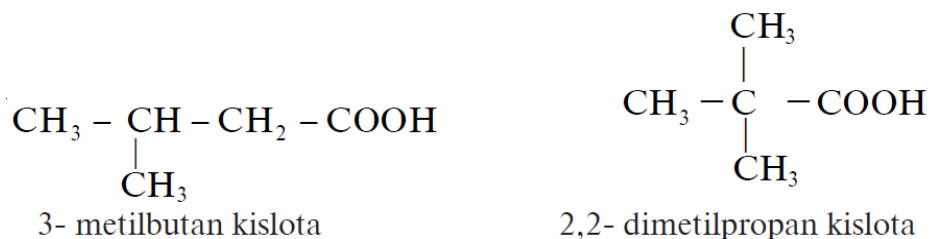
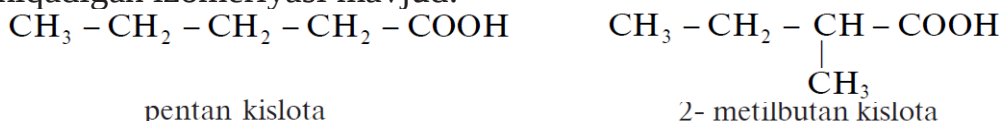
Kislotalarni ratsional nomenklatura bo'yicha sirka kislotani asos qilib olib, atrofidagi radikallarni nomini yozgan holda nomlash mumkin. Masalan:



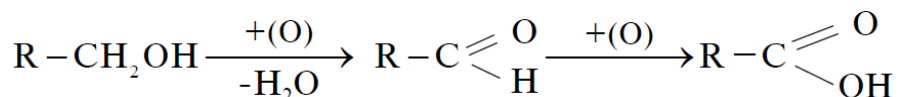
Sistematik nomenklaturaga ko'ra kislotalarning nomi tegishli uglevodorod nomiga kislota so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi:



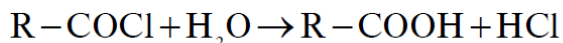
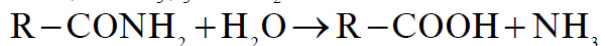
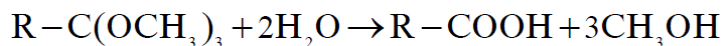
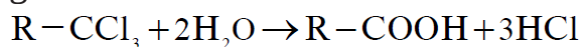
To'yingan karbon kislotalarda aldegidlardagi singari izomeriyaning ikki turi: uglerod skeletining va karboksil gruppaning zanjirda turlicha joylanishidan kelib chiqadigan izomeriyasi mavjud:



Olinish usullari. 1. Birlamchi spirtlar oksidlanganda dastlab aldegid, so'ngra kislota hosil bo'ladi. Bunda uglerod atomlarining soni o'zgarmaydi:

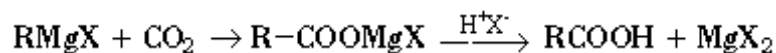


2. Gemigaloidli uglevodorodlar, *orto*-efirlar, amidlar, kislota anhidridlari va xloranidridlari gidrolizlanishidan hosil bo'ladi.



3. Ikki asosli karbon kislotalarni qizdirib asetosirka efir asosida sintez qilish orqali va yog'-moylarni gidrolizlab olinadi.

4. Metallorganik birikmalardan olish mumkin:



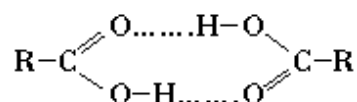
Fizik xossalari. Karbon kislotalarning quyi vakillari odatdagi sharoitda o'tkir hidli, suv bilan har qanday nisbatda aralashadigan, sovutilganda oson kristallanadigan harakatchan suyuqliklardir. Molekulasidagi uglerod atomlari soni beshtadan to'qqiztagacha bo'lgan kislotalar (izomoy kislota ham) moysimon suyuqliklar bo'lib, suvda yomon eriydi. Yuqori molekular yog' kislotalar hidsiz, suvda erimaydigan qattiq moddalardir. Karbon kislotalarning deyarli hammasi spirtida va efirda yaxshi eriydi.

Kislotalarning molekular massasi ortishi bilan qaynash temperaturasi ham ortadi, solishtirma massasi esa kamayadi. Normal tuzilishga ega bo'lgan kislotalar tarmoqlangan kislotalarga qaraganda yuqori temperaturada qaynaydi. Masalan,

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$ valerian kislota $180^\circ C$ da,

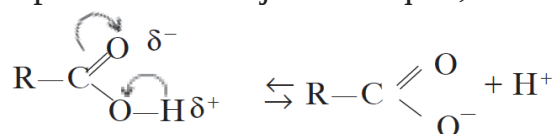
$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_2-COOH$ izovalerian kislota $176,7^\circ C$ da qaynaydi

Molekulasidagi uglerod atomlari soni juft bo'lgan kislotalar uglerod atomlari soni toq bo'lgan kislotalarga qaraganda yuqori temperaturada suyuqlanadi. Kislotalarning molekular massasini aniqlash natijasida suyuq holatda ularning molekula massasi ikki baravar ortiqligi m'lum bo'ladi. Buning sababi kislota molekulalarining o'zaro assotsilanganligi, ya'ni vodorod bog'lanish hosil bo'lganligidir, buning natijasida siklik yoki chiziqli struktura hosil bo'ladi:

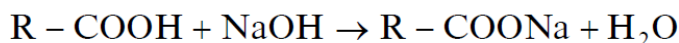
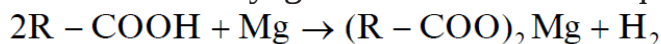


Kimyoviy xossalari. 1. Barcha karbon kislotalar, anorganik kislotalar kabi kislota xossalriga ega bo'lib, ko'k lakmusni qizartiradi. Kislota gidroksidining kuchli kislotali xossasi karboksil gruppadagi atomlar elektron zichligining siljishi bilan tushuntiriladi. Karboksil gruppada elektron zichligi elektrofil atomga, ya'ni kislorodga siljigan bo'ladi. Natijada karboksil

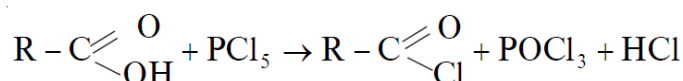
gidroksilidagi vodorod bilan kislorod orasidagi bog‘lanish zaiflashadi va, nihoyat, vodorod atomi proton holida ajralib chiqadi, dissotsilanadi.



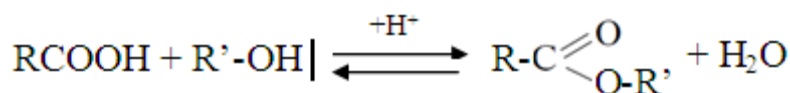
2. Karbon kislotalar ham xuddi mineral kislotalar kabi metallar, metall oksidlari va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:



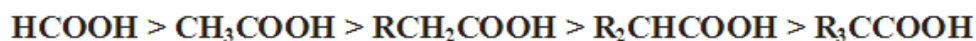
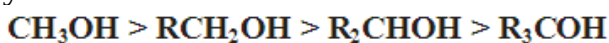
3. Karbon kislotalarga fosforning galoidli birikmalari ta’sir ettirilganda shu kislotalarning galoid-angidridlari hosil bo‘ladi:



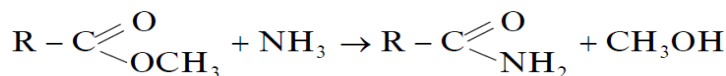
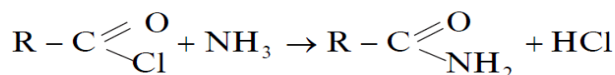
4. Karbon kislotalar bilan spirtlar o‘zaro reaksiyaga kirishib, murakkab efirlar hosil qiladi. Murakkab efir olish reaksiyasini eterifikatsiya reaksiyasi deyiladi:



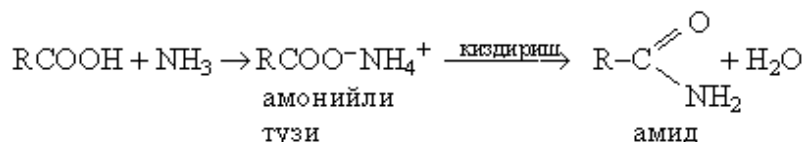
Eterifikatsiya reaksiyasida spirtlarning va kislotalarning reaksiya qobiliyati quyidagi tartibda pasayadi:



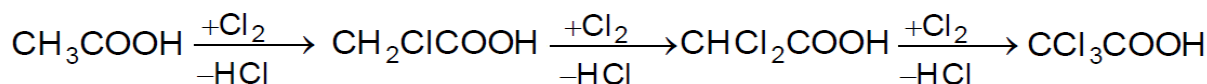
4. Xlorangidridlarga va murakkab efirlarga ammiak ta’sir ettirilsa, kislota amidlari hosil bo‘ladi.



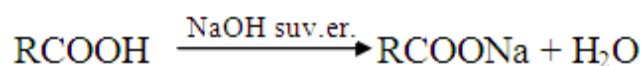
Kislota amidlarini kislotalarning ammoniyli tuzlarini qizdirish orqali ham olinadi:



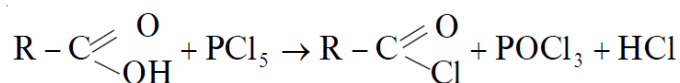
6. Sirka kislota xlor bilan reaksiyaga kirishib, radikalidagi vodorod xlorga o‘rin beradi.



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

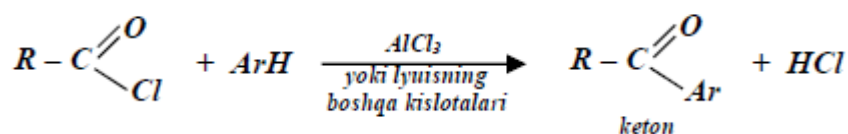
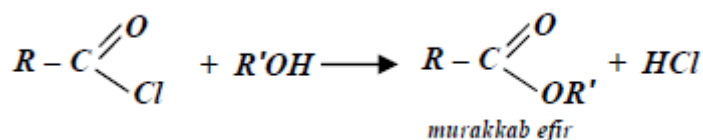
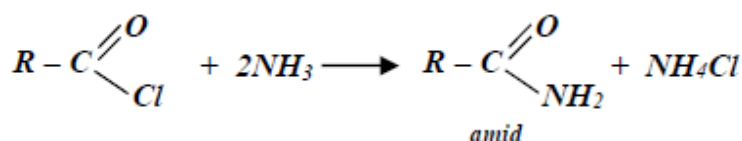
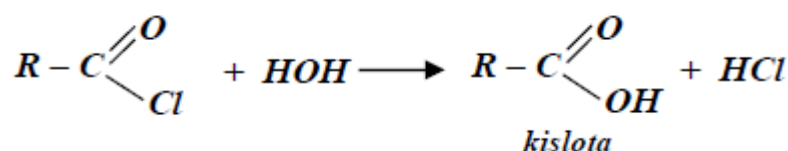


Xlorangidridlar. Karbon kislotalarga fosforning galoidli birikmalari, SOCl_2 ta'sir ettirilganda shu kislotalarning galoid-angidridlari hosil bo'ladi:



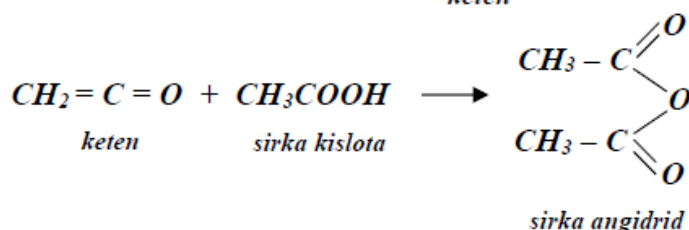
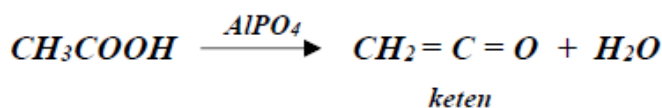
Bu reaksiyada eng qulay tionilxlorid bo'lib, reaksiya mahsuloti toza chiqadi, sababi SO_2 gaz holida uchib ketadi.

Xlorangidridlar karbon kislotalarning boshqa hosilalari kabi nukleofil o'rin olish reaksiyalariga oson kirishadi. Bunda xlor xlorid ioni yoki vodorod xlorid holida ajraladi va uning o'rnini boshqa asos guruhi egallaydi. Karbonil guruhining mavjudligi tufayli bu reaksiyalar oson va tez amalga oshadi. Xlorangidridlar reaksion qobiliyati yuqori bo'lgan karbon kislota hosilalaridir.

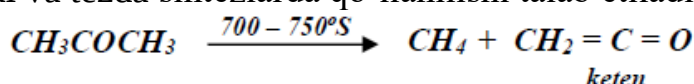


Odatda amidlar va murakkab efirlar laboratoriya sharoitlarida xlorangidridlardan hosil qilinadi (karbon kislotalardan emas). Xlorangidridlarning hosil bo'lishi kabi, xlorangidridlarga ammiak yoki spirt ta'siridan juda oson va tez amidlar yoki murakkab efirlar hosil qilish mumkin; karbon kislotalarda esa muvozanat saqlanishi talab etiladi va reaksiya qaytar hisoblanadi. Shuning uchun amidlar yoki murakkab efirlar hosil qilishda ikki bosqichli qaytmas jarayonlar – xlorlash va ammiak yoki spirt ta'siridan foydalanish maqsadlidir.

Kislota angidridlari. Sirka angidrid sintez qilish usullari. Monokarbon kislota angidridlaridan eng ko'p uchraydigani va qo'llaniladigani sirka angidrid hisoblanadi. Sirka angidrid sirka kislota va ketendan $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O}$ sintez qilinadi (keten o'z navbatida sirka kislotaning yuqori xaroratda degidratatsiyasi mahsulotidir).

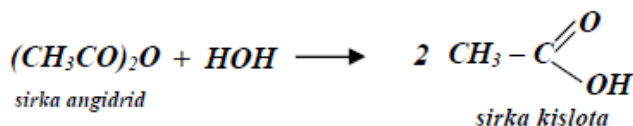


Keten – reaksion qobiliyati o'ta yuqori bo'lgan o'ziga xos xususiyatli birikma: metilen olish uchun manba hisoblanadi. Laboratoriyada atsetonni pirolizi orqali olinadi va tezda sintezlarda qo'llanilishi talab etiladi.

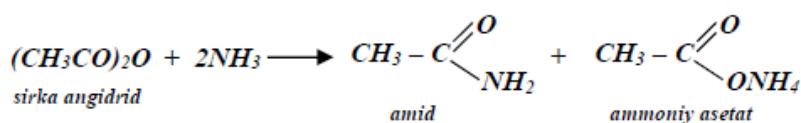


Kislota angidridlari xlorangidridlar uchun xos bo'lgan barcha kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi; ularda bu reaksiyalar sekin boradi. Agar xlorangidridlar bilan reaksiyalarda vodorod xlorid ajralsa, kislota angidridlari bilan reaksiyalarda karbon kislota molekulalariga parchalanadi.

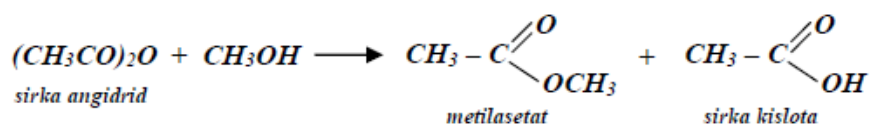
a) Hidroliz



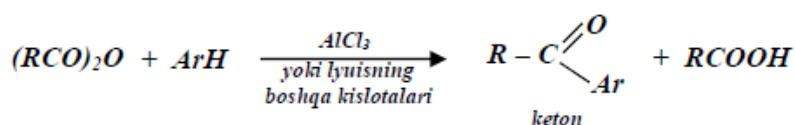
b) Ammonoliz



v) Alkogoliz



2. atsillash



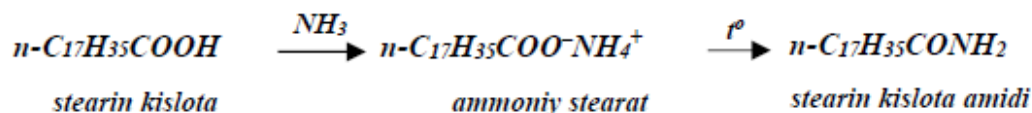
Atsil guruhi saqllovchi birikmalar olishda ko'pincha sirka angidriddan foydalaniladi: u arzon, mavjud, kam uchuvchan va u bilan atsetil xloridga nisbatan ishlash oson. Bundan tashqari sirka kislota bilan reaksiyalarda agressiv bo'lgan vodorod xlorid ajralmaydi. Undan sanoat miqyosida eterifikatsiya reaksiyasi yordamida polioksibirikmalar – uglevodlar, jumladan selluloza olish uchun foydalaniladi.

Amidlar. Amidlar - ammiak hamda kislotalar va uning hosilalaridan olinadi.

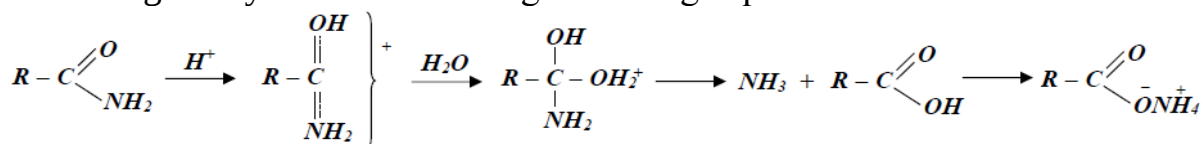
1. Kislota xlorangidridlaridan olish



2. Ammoniy tuzlaridan olish

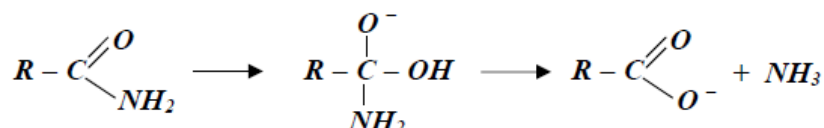


Amidlar kislota yoki asos eritmaları ishtirokida qizdirilganda gidrolizlanadi. Reaksiya natijasida ammiak va karbon kislota hosil bo'ladi: bu ikki mahsulotning biri tuz holatida ajralishi mumkin, bu esa reaksiya muhitining asos yoki kislota ekanligi bilan bog'liq.

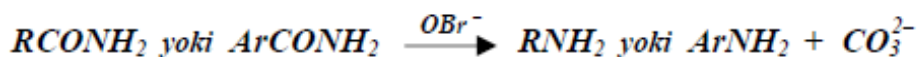


Amidlarning gidrolizi OH_2^- guruhining OH -guruhiga almashinishi bilan boruvchi nukleofil o'rin olish reaksiyasidir. Kislota ishtirokidagi gidroliz, suvning protonlashgan amidga birikishi bosqichi orqali amalga oshadi.

Gidroliz ishqoriy muhitda amalga oshirilganda kuchli nukleofil gidroksil-ioni amid molekulasini bo'yicha xujum qiladi:



Amidlarning muhim o'zgarishlaridan biri Gofman bo'yicha parchalanishidir.



Nazorat savollari

1. Karbon kislotalarga umumiy ta'rif, nomenklaturasi haqida nimalarni bilasiz?
2. Karbon kislotalarning olish usullari qanday?
3. Karbon kislotalarning qanday xossalari bor?
4. Kislota amidlari nima?

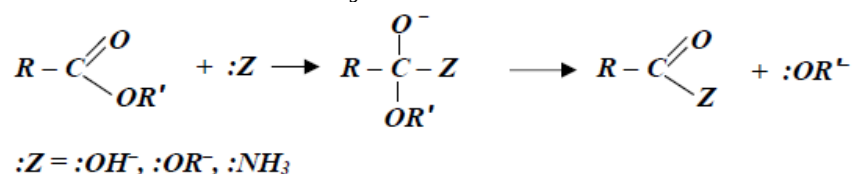
20-mavzu. MURAKKAB EFIRLAR. YOG'LAR

Reja

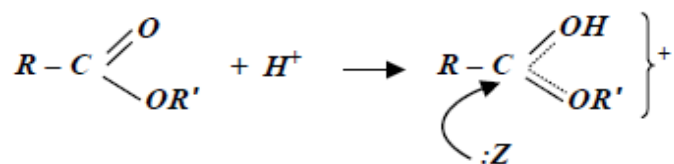
1. Murakkab efirlarning tuzilishi va izomeriyasi
2. Murakkab efirlarning nomlanishi
3. Murakkab efirlarning olinish usullari
4. Murakkab efirlar xossalari.
5. Yog'lar va moylar.

Tayanch so'z va iboralar: murakkab efirlarning tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi; murakkab efirlarning fizik va kimyoviy xossalari; yog'lar, moylar, sovun olish va sovunlanish reaksiyalari

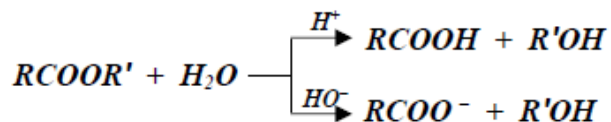
Murakkab efirlar. Karbon kislotalarning funktsional hosilalaridan biri bo'lgan murakkab efirlar karbon kislotalar, kislota anhidridlari va xlorangidridlarga spirtlar ta'sir ettirib olinishini yuqorida ko'rib chiqdik. Murakkab efirlar ham karbon kislotalar uchun hos bo'lgan nukleofil almashinish reaksiyalariga kirishadi. Nukleofil xujumi karbonil guruhidagi elektronlari taqchil uglerod atomi bo'yicha boradi va **OR'**-guruhining **OH**, **OR''**- va **NH₂** guruhlariga almashinishini taminlaydi.



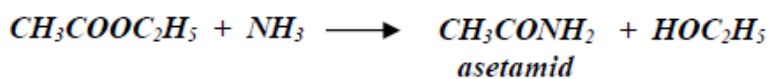
Bu reaksiyalar ba'zan kislotalar ishtirokida olib boriladi. Kislota katalizatorligidagi reaksiyalarda **H⁺** karbonil guruhi bo'yicha birikish reaksiyasi amalga oshishi kuzatiladi va bu bilan nukleofil reagent xujumi uchun imkoniyatlar yanada ortadi.



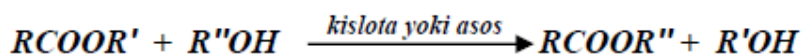
a) *Gidroliz.*



b) *Amidlarga o'tish. Ammonoliz.*



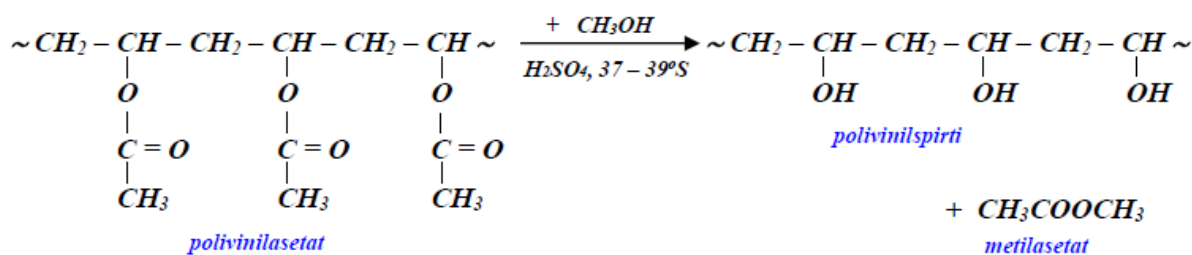
v) *Murakkab efirlardan olish. Pereeterifikatsiya*



Eterfikatsiyada kislota spirt bilan nukleofil sifatida ta'sirlashadi; murakkab efirlarning gidrolizida spirt qoldig'i nukleofil reagent bilan almashinadi. Buni yodda saqlab murakkab efirlar molekulasidagi bir spirtni boshqa spirt bilan almashinishini taxmin qilish mumkin. Murakkab efirlarning bunday alkogoliz reaksiyasi *pereeterifikatsiya* deb ataladi.

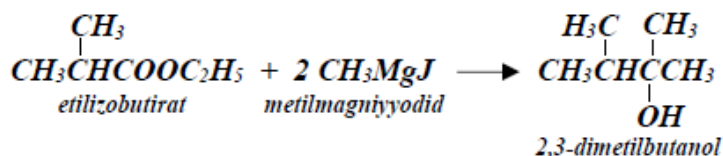
Pereeterifikatsiya katalizatori bo'lib, kislotalar – **H₂SO₄**, quruq **HCl** yoki asoslar odatda alkogolyat-ion xizmat qiladi. Bu ikki reaksiyalarning mexanizmi yuqorida biz kuzatgan mexanizmlar bilan bir xil.

Kislotalar ishtirokidagi pereeterifikatsiya quyidagicha boradi:



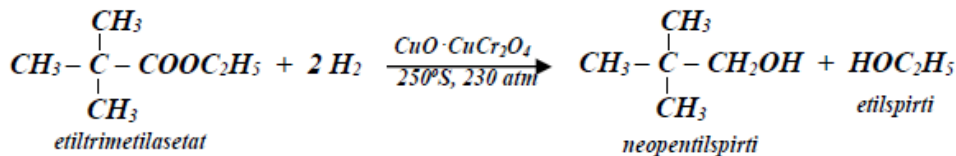
Bunda hosil bo'luvchi polivinil spirti suvda eruvchi qoplama sifatida ishlatiladi va ba'zi polimerlarni sintez qilishda oraliq mahsulot hisoblanadi.

2. Grinyar reaktivi bilan reaksiyalari

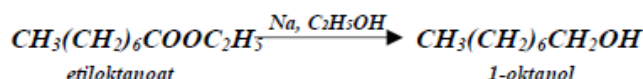


3. Spirtlarga qaytarilishi.

a) Katalitik gidrirlash. Hidrogenoliz



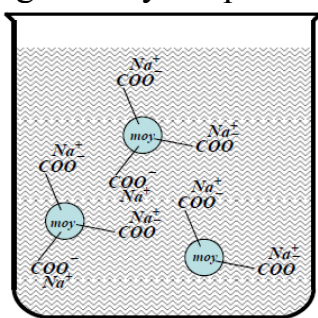
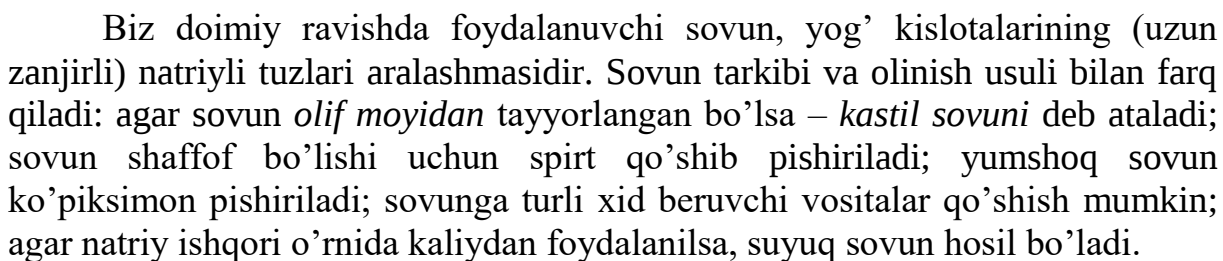
b) Kimyoviy qaytarish.



Yog'lar. Yog'larning tabiatda uchrashi va ularning tarkibi. Inson hayot faoliyatida doimiy zarur bo'lgan shunday murakkab efirlar borki, ular xayvonlarda va o'simliklarda katta miqdorlarda saqlanadi. Bular *yog'lar* deb ataladi (suyuq xolatda bo'lsa *moylar* nomi bilan ma'lum) Jo'xori, koks, paxta va palma moyi, mol, qo'y va sigir yog'lari asosan karbon kislotalarning murakkab efirlaridir. Bu barcha efirlar bir spirtning – glitserinning HOCH₂CHOHCH₂OH hosilalaridir va shuning uchun ular *glitseridlar* deb ataladi.

Yog'lar hosil qiluvchi karbon kislotalar tarmoqlanmagan (kamdan-kam juda oz miqdor – tarmoqlangan) kislotalar sinfiga mansub va 3 – 18 tagacha uglerod atomlari saqlaydi; C₃ va C₅ lardan tashqari yog'lar asosan uglerod atomlari juft bo'lgan kislotalardan iborat. Tarkibda to'yingan kislotalar bilan birga bir yoki ikkita qo'shbog' saqlovchi to'yinmagan kislota qoliqlari ham uchraydi. Ushbu karbon kislotalar nisbati bir yog'dan boshqasiga o'tishda o'zgaradi; har bir yog' uchun o'ziga xos tarkib mavjud. Yog'lar (uglevodlar va oqsillar bilan bir qatorda) uch asosiy ozuqa mahsulotlarining biridir; bundan tashqari ular katta masshtablarda xom ashyo sifatida sanoat miqyosida ishlatiladi.

Yog'larning gidrolizi. Sovunlanish. Sovun. Sovun tayyorlash – qadimiy kimyoviy sintez jarayoni hisoblanadi. Gidroliz natijasida karbon kislota tuzlari va glitserin hosil bo'ladi.



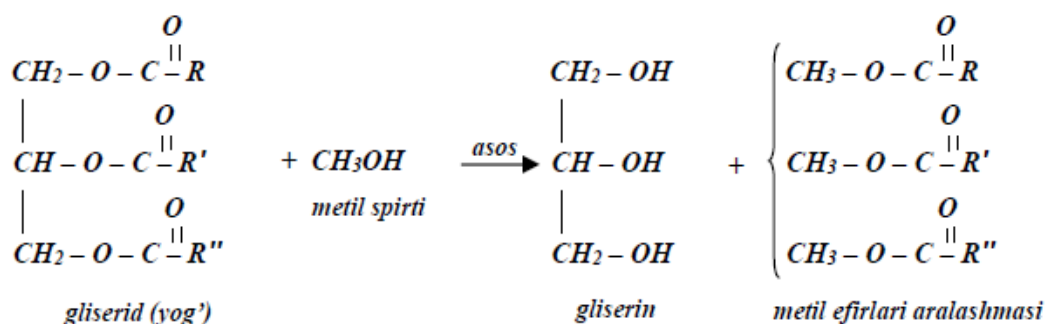
Sovun molekulası qutblangan – COONa^+ va qutblanmagan – uzun uglerod zanjiri ($\text{C}_{12} - \text{C}_{18}$) saqlaydi; molekulaning qutblangan qismi suvda, qutblanmagani esa – moyda eriydi. Odatda moy tomchilari suv bilan qoʻshilishidan ikki qatlamga – moy va suvga ajraladi, lekin sovun ishtirokida bu holatni boshqacha kuzatish mumkin. Sovunning qutblanmagan qismi moy tomchilarida eriydi va bu

vaqtda sovunning karboksilat qismi suv muhitida qoladi.

Karboksilat guruhning manfiy zaryadi tufayli moyning har bir tomchisi ionlar buluti bilan qamrab olinadi. Bir xil zaryadlardagi itarilish tufayli moy tomchilari o'zaro qo'shilishdan – birlashishdan saqlanadi, natijada suvdagi moy barqaror emulsiyasi hosil bo'ladi. Sovunning yuvush xususiyati, kir tarkibidagi moy yoki yog'larni emulsiyalash bilan bog'liq. Bunday emulsiyalash va bu bilan yuvish xususiyati nafaqat karbon kislotalar, balki uzun qutblanmagan qoldiq va qutblangan guruhlarni bir molekulada mujassam etgan barcha birikmalar uchun xosdir.

Qattiq suv kaltsiyli va magniyli tuzlar saqlaydi, ular o'z navbatida sovun bilan ta'sirlashib, karbon kislotalarning kaltsiyli yoki magniyli tuzlarini hosil qiladi. Shuning uchun sovunlar qattiq suvlarda o'z xususiyatini qisman yo'qotadi. Yog'lar karbon kislota va spirtlarning manbai sifatida xizmat qiladi: natriyli sovun mineral kislotalar bilan qayta ishlanganda yoki kislota sharoitida gidrolizga uchratilganda erkin karbon kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi, hozirgi vaqtda bunday aralashmalardan individual karbon kislotalar olishning sanoat usuli – fraksion xaydash o'ta takomillashtirilgan (bunda karbon kislota sof holda, asosiy maxsulot 90 % kam bo'lmagan miqdorlarda olinadi).

Ba'zan yog' kislotalari pereeterifikatsiya yordamida ajratilib, buning uchun kislota yoki asos katalizatorligida glitseridlarning metil spirt bilan reaksiyasini olib borish talab etiladi.

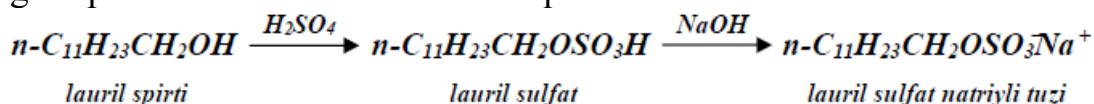


Metil efirlari aralashmasi fraksion xaydash orqali alohida efirlarga ajratilishi mumkin, ular o'z navbatida gidroliz orqali individual karbon kislotalarga o'tkaziladi. Bundan tashqari metil efirlari alohida yoki aralashma holida katalitik qaytarish orqali tarmoqlanmagan birlamchi spirtlarga o'tkazilishi mumkin; ulardan o'z navbatida turli tuman birikmalar sintez qilish imkoniyati paydo bo'ladi.

Shunday qilib, yog'lar tarmoqlanmagan karbon kislotalar (juft uglerod atomi saqlagan $C_6 - C_{18}$) manbai bo'lib xizmat qiladi.

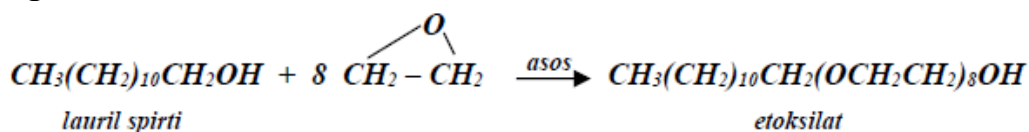
Detergentlar. Yog'lardan hosil qilinuvchi yoki alfol-jarayon orqali olinuvchi, tarmoqlanmagan C_8 va C_{10} tarkibli birlamchi spirtlar yuqori xaroratlarda qaynaydigan efirlar olishda ishlatiladi va ular o'z navbatida plastifikatorlar (masalan, oktil ftalat) hisoblanadi. $C_{12}-C_{18}$ saqlagan spirtlar katta miqdorlarda *detergentlar* (yuvuvchi vositalar) olishda foydalaniladi.

Sun'iy detergentlar kimyoviy tuzilishi bo'yicha katta farq qilsada, molekula tuzilishida umumiyliklar bor: moyda eriydigan qutblanmagan uzun uglevodorod qoldig'i va suvda eruvchi qutblangan qismi saqlaydi. $C_{12}-C_{18}$ bo'lgan spirtlar alkilsulfat tuzlari hosil qiladi.



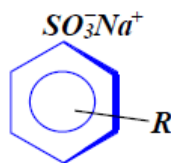
Ayni holatda qutblanmagan qismi bo'lib uglevodorod zanjiri, qutblangan qismi esa $-OSO_3-Na^+$ hisoblanadi.

Spirtlarni etilen oksidi bilan qayta ishlash ionlanmagan detergentlar hosil bo'lishiga olib keladi.



Ko'plab kislorod atomlarining mavjudligi vodorod bog'larning hosil bo'lishiga sabab bo'lib, bu o'z navbatida poliefir qoldiqlarini suvda eruvchanligini oshiradi. Masalan, etoksilat sulfatga o'tkazilib natriyli tuzi holida yuvuvchi vosita sifatida ishlatilishi mumkin.

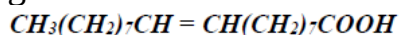
Keng qo'llaniluvchi muhim detergentlardan biri alkilbenzolsulfokislotaning natriy tuzidir. Molekula uzun alkil qoldig'i bilan birga benzol xalqasi ham saqlaydi va arlmatik xalqani alkilash orqali hosil qilinadi. Bunda alkillovchi reagent sifatida alkilgalogenid, alken yoki spirtidan foydalanish mumkin. Sulfolash va neytrollash orqali detergentlar olinadi.



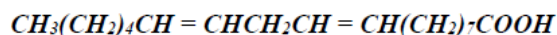
Dastlab alkilbenzol sulfonatlar sintez qilishda polipropilendan foydalanilar edi: yon zanjirning o'ta tarmoqlanganligi detergentning oqova suvlarda biologik destruktsiyasiga to'sqinlik qiladi. Hozirda bunday "qattiq" detergentlar "yumshoq" (biologik yo'l bilan parchalanuvchi) detergentlar: alkil sulfatlar, etoksilatlar va ularning sulfatlari, shuningdek alkilbenzolsulfonatlar bilan almashtirilgan.

Alkilbenzolsulfonatlardagi yon zanjir – alkillar alfenlardan yoki tarmoqlanmagan xloralkanlardan (kerosindan olinuvchi) hosil qilinadi. Bu detergentlarning ta'siri sovunning ta'siri kabi, lekin ularning qator ustunliklari bor, masalan: sulfatlar va sulfonatlar o'z xususiyatini qattiq suvlarda ham saqlab qoladi, chunki ularning kaltsiyli yoki magniyli tuzlari ham suvda eriydi.

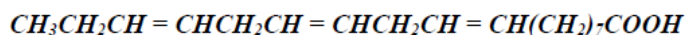
To'yinmagan yog'lar. Yog'larning qotishi. Odatda bu kislotalar quyidagilar:



olein kislota (sis-isomeri)



linol kislota (sis, sis-isomeri)



linolen kislota (sis, sis-isomeri)

Yog' molekulasida qo'shbog' yoki qo'shbog'larning mavjudligi uning suyuqlanish xaroratini pasaytiradi va xona xaroratida suyuq bo'lishini ta'minlaydi. Qandolatchilikda keng miqyosda sarig' yog' xususiyatiga ega bo'lgan arzon va to'yimli moylardan foydalanish kerakligi talab etadi.

Qo'shbog'larni gidrirlash bunday arzon moylarni – paxta, jo'xori va soya moylarini qattiq yog'larga o'tkazishni taminlaydi. Ular o'z navbatida konsistentsiyasi bo'yicha sarig' yog' bilan taqqoslanadi. Yog'larni bu turdagi qotirish jarayoni ozuqa yog'lari va margarin ishlab chiqarish sanoati bilan bog'liq.

Uglerod-uglerod qo'shbog'ni gidrirlash nozik sharoitlarda (nikel katalizatori, 175-180°S, 1,5-3 atm) olib boriladi va bunda murakkab efir bog'larining uzulishi kuzatiladi. Gidrirlash yog'ning fizik xususiyatlarini o'zgartirib qolmasdan uning kimyoviy xususiyatiga ham ta'sir ko'rsatadi. Gidrirlanmagan yog' tarkibida yengil uchuvchan, xid beruvchi achchiq ta'mli kislota va aldegidlar mavjud. Gidrirlash natijasida bunday xususiyatlar yo'qoladi. Katalizator ishtirokidagi gidrirlashda to'yinmagan birikmalar nafaqat to'yintiriladi balki izomerlanish ham – qo'shbog'ning siljishini yoki stereokimyoviy o'zgarishlar kuzatiladi – bu ham yog'larning fizikkimyoviy xususiyatlari o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Tabiatda yog'larning shunday turlari ham uchraydiki, ularda ikkita yoki uchtdan qo'shbog'lar saqlanadi. Ular "quruvchi" moylar nomi bilan ma'lum bo'lib, bo'yoq va loklarning muhim komponentlari hisoblanadi. Bo'yoqlarning qurishi – bu erituvchining (masalan, skipidarning) bug'lanishi emas, balki kimyoviy reaksiya bo'lib, uning amalga oshishidan mustaxkam qoplama –

plyonka hosil bo'ladi. Bunday qoplama bo'yalayotgan yuzani himoyalaydi, bo'yashdan asosiy maqsad rang berish, jilo berish bilan birga aynan himoyalash ham deyish mumkin. Qoplama moy tarkibiga kiruvchi to'yinmagan qoldiqlarning havo kislorodi ta'sirida polimerlanishi bilan bog'liq. Polimerlanish jarayoni va polimerning tuzilishi to'liq o'rganilmagan bo'lsada, erkin radikal mexanizmida borishi taxmin qilinadi.

Nazorat savollari

1. Murakkab efirlar, yog'lar, sovunlar haqida malumot bering.
2. Pereeterifikatsiya nima?
3. To'yinmagan kislotalar qanday bo'ladi?
4. Detergentlar nima?

21-mavzu. TO'YINMAGAN BIR ASOSLI KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

Reja

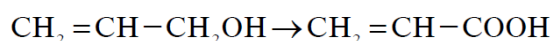
1. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi
2. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari
3. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning xossalari.
4. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning hosilalari.

Tayanch so'z va iboralar: to'yinmagan bir asosli karbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi; to'yinmagan bir asosli karbon kislotalar fizik va kimyoviy xossalari; xlorangidridlar; kislota angidridlari; kislota amidlari, polimerlanish reaksiyalari

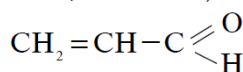
Ularning umumiy formulasi $C_nH_{2n-1}COOH$. Demak, o'zida bir qo'shbog' va karboksil grupp saqlaydigan birikmalarga to'yinmagan bir asosli kislotalar deyiladi. Bu kislotalar o'zida ham etilen uglevodorodlarni, ham kislota xususiyatlarini aks ettiradi, shu bilan birga karboksil gruppaga qo'sh bog'ning ta'siri natijasida molekulaning kislota xususiyati kuchayadi.

Olinishi. To'yinmagan monokarbon kislotalar olishda to'yingan monokarbon kislotalar olish metodlaridan foydalanish mumkin. Bundan tashqari spetsifik metodlari ham mavjud.

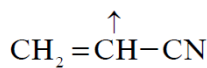
1. Akril kislota $CH_2 = CH - COOH$ to'yinmagan bir asosli kislotalarning oddiy vakili bo'lib, u allil spirtni yoki akroleinni oksidlab hamda akril kislota nitrilini gidrolizlab olinadi.



allil spirt

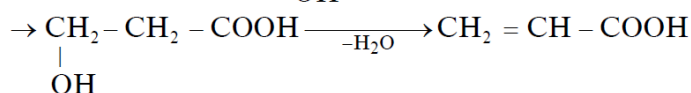
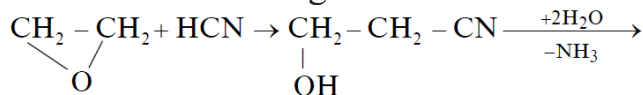


akrolein

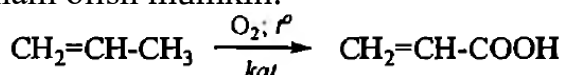


akril kislota nitrili

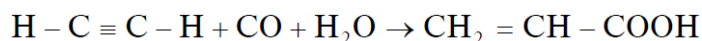
Sanoatda bu kislota etilen oksidga sianid kislota ta'sir ettirib olinadi.



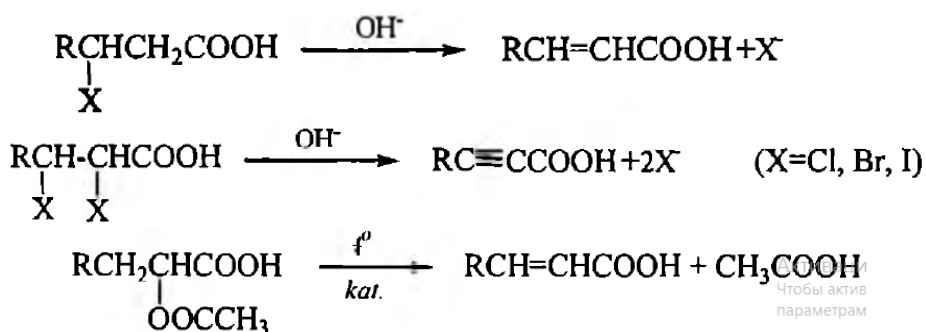
2. Alkenlarni maxsus katalizatorlar ishtirokida havo kislorodi bilan oksidlash yo'li bilan ham olish mumkin:



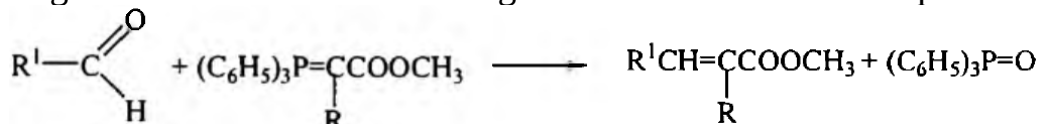
3. Alkinlar metallarning karbonillari ishtirokida is gazisi bilan oson ta'sirlashadi va α, β -to'yinmagan monokarbon kislotalar hosil qiladi (V.Reppe).



4. Galogenkarbon kislotalar, oksikarbon kislotalar va ularning murakkab efirlari to'yinmagan karbon kislotalarga aylantirilishi mumkin. Bunday yo'li bilan asosan α, β -to'yinmagan monokarbon kislotalar olinadi.



5. Alkoksifosforanlar aldegidlar bilan oson reaksiyaga kirishib, to'yinmagan monokarbon kislotalarning murakkab efirlarini hosil qiladi:



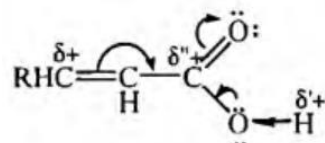
Ushbu yo'l bilan tabiiy to'yinmagan karbon kislotalar olinadi. To'yinmagan karbon kislotalar malon kislotasining aldegidlar bilan kondensatsiyasi natijasida ham hosil bo'ladi (Knevenagel reaksiyasi, 1896-y.).

Fizik xossalari. To'yinmagan karbon kislotalar rangsiz suyuqliklar yoki oson suyuqlanadigan kristall moddalardir. Eng sodda vakillari suvda eriydi va o'tkir hidga ega.

Ayrim to'yinmagan kislotalarning pK_a qiymatlari

Kislota	$pK_a(H_2O)$
CH_3CH_2COOH	4,87
$CH_2=CHCOOH$	4,26
$HC\equiv CCOOH$	1,84
$CH_3C\equiv CCOOH$	2,6
$CH_3CH=CHCH_2COOH$	4,51

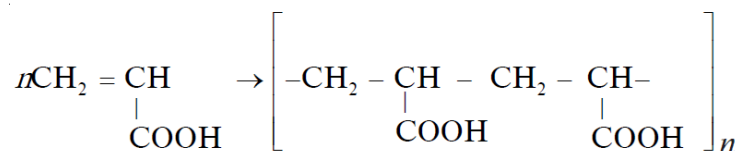
Kimyoviy xossalari. α,β -to'yinmagan kislotalarning molekulasida bog'langan qo'shbog'lar sistemasi mavjud. Buning natijasida qo'shbog'ning qutblanishi sodir bo'ladi:



Agar karrali bog' karboksil guruhdan uzoqroqda bo'lsa boglangan sistema hosil bo'lmaydi.

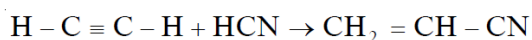
α,β -to'yinmagan monokarbon kislotalari, ayniqsa uchbog tutuvchi kislotalar to'yingan kislotalarga nisbatan kuchli kislotalar hisoblanadi. Bu bog'langan sistemaning mavjudligi va α -uglerod atomining gibridlanish holatining o'zgarishi bilan bog'liq.

Akril kislotsi. Akril kislota ning suyuqlanish temperaturasi $13^\circ C$, qaynash temperaturasi $140^\circ C$. U oson polimerlanib yuqori molekular poliakril kislota hosil qiladi.

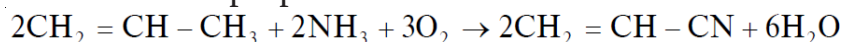


Bu polimerning efirlari yelim moddalar va plastmassalar olishda ishlatiladi.

Akril kislota nitrili (akrilonitril). $78^\circ C$ da qaynovchi suyuqlik bo'lib, asetilenga sianid kislota ta'sir ettirib olinadi.

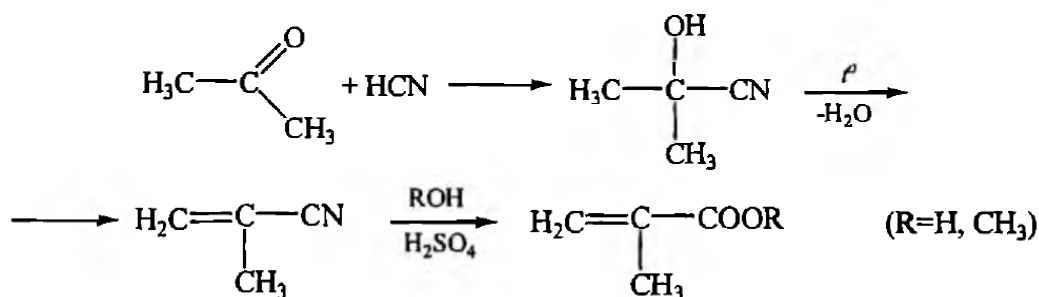


Akrlonitril sanoatda propilenni ammiak ishtirokida oksidlab olinadi.



Akrlonitril yuqori molekular polimer moddalar olishda qimmatbaho xomashyo hisoblanadi. Undan olingan polimer moddalar tuproqning xususiyatlarini yaxshilashda ishlatiladi. Akril kislota polimerlaridan tayyorlangan emulsiyalar gazlama, yog'och, qog'oz fabrikalarida, tibbiyotda yopishqoq plastirlar ishlab chiqarishda va qurilishda alif o'rnida ishlatiladi. Shu bilan birga, boshqa monomerlar bilan sopolimerlab jun tolasi o'rnini bosadigan sintetik tola — nitron olinadi. Masalan, akrilonitrilni butadiyen bilan sopolimerlab benzina chidamli sintetik kauchuk olinadi.

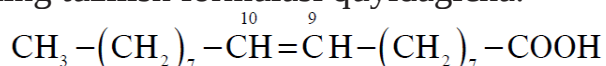
Metakril kislotsi (α -metilakril kislotsi) — rangsiz suyuqlik, $160,5^\circ C$ da qaynaydi. Ushbu kislota va uning efirlari atseton va vodorod sianiddan olinadi:



Polimerlar sanoatida metakril kislotasining metil efiri (metilmetakrilat) qo'llaniladi. O'zbek olimlari Asqarov I.R., Jo'rayev A.M., Abdullayev R.N. moskvalik olimlar Sergeyev V.A., Polyakova A.M. bilan hamkorlikda metakril kislota efirlari asosida ferrosenning yangi birikmalarini sintez qilib, jigar, buyrak, taloq kabi kesilganda oson qon yo'qotuvchi a'zolari jarrohlik jarayonlarida foydalanish uchun 40—45 soniyada yelimlash orqali tikmasdan jarrohlikni amalga oshirish imkonini beruvchi Siakrin AP-1 va Siakrin-AndMos yelimlarini ixtiro qilib, amaliyotga joriy etishdi.

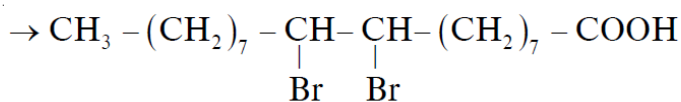
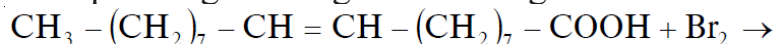
Olein kislota. Olein kislota yuqori molekulaga ega bo'lgan to'yinmagan bir asosli karbon kislota. U o'simlik urug'larida uchraydigan moylar tarkibida keng tarqalgan. Olein bilan birga linol va linolen kislotalar ham uchraydi.

Olein kislotaning tuzilish formulasi quyidagicha:



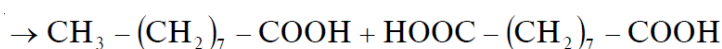
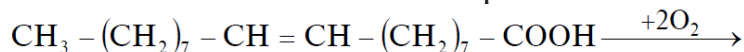
U rangsiz, yog'simon suyuqlik, suvdan yengil, havoda oksidlanib sarg'ayadi.

Olein kislota qo'shbog' hisobiga ikki atom galoidni biriktiradi:



9,10-dibrom stearin kislota

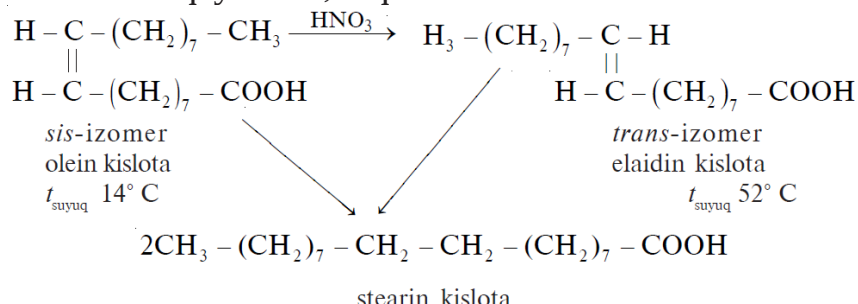
Olein kislota kuchli oksidlovchi ta'sirida parchalanadi.



pelargon kislota

azelain kislota

Bu kislotalarning hosil bo'lishi, olein kislota qo'shbog' C₉ bilan C₁₀ o'rtasida joylashganligini isbotlaydi. Olein kislota nitrat kislota ta'sirida ikkinchi izomer — elaidin kislota o'tadi. B izomer Ni, Pt katalizatori ishtirokida vodorod atomlari bilan qaytarilsa, faqat stearin kislota hosil bo'ladi:



Olein kislota sovun, plastirlar tayyorlashda va junni yigirishdan oldin yog‘lash uchun ishlatiladi. Lenol kislota molekulasida ikkita qo‘shbog‘, linolenda esa uchta qo‘shbog‘ bor. Ular ham vodorod atomlarini biriktirib stearin kislotaqa aylanadi.

Nazorat savollari va topshiriqlari

1. To‘yinmagan bir asosli karbon kislotalar tuzilishi qanday?
2. To‘yinmagan bir asosli karbon kislotalarning qanday olinish usullarini bilasiz?
3. To‘yinmagan bir asosli karbon kislotalarning qanday kimyoviy xossalarga ega?
4. To‘yinmagan bir asosli karbon kislotalarning qanday hosilalari bor?

22-mavzu. DIKARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

Reja

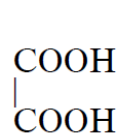
1. Dikarbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi
2. Dikarbon kislotalarning olinish usullari
3. Dikarbon kislotalarning xossalari.
4. Dikarbon kislotalarning hosilalari.

Tayanch so‘z va iboralar: Dikarbon kislotalar tuzilishi, nomenklaturasi, izomeriyasi; Dikarbon kislotalar fizik va kimyoviy xossalari;

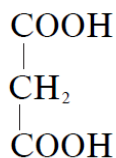
Uglevodorodlarning ikkita karboksil guruh tutuvchi hosilalari dikarbon kislotalar deyiladi. Dikarbon kislotalar ham monokarbon kislotalar kabi to‘yingan yoki to‘yinmagan bo‘ladi.

TO‘YINGAN DIKARBON KISLOTALAR

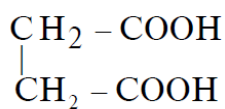
Nomenklaturasi. Dikarbon kislotalarning dastlabki vakillari tarixiy nomlar bilan ataladi. Ratsional nomenklaturaga ko‘ra ikki asosli kislotalar ikkita karboksil grupp bilan birikkan uglevodorodlar hosilasi deb qaraladi. Sistematik nomenklaturaga ko‘ra dikarbon kislotalarning nomi tegishli uglevodorodlar nomiga dikislota so‘zini qo‘shish bilan hosil qilinadi:



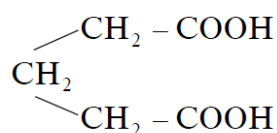
oksalat kislota
etan dikislota (s)



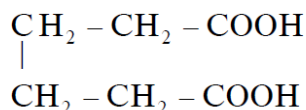
malon kislota
propan dikislota (s)
metan dikarbon kislota (r)



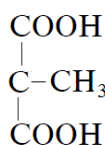
kahrabo kislota
butan dikislota (s)
etan-1,2 dikarbon kislota (r)



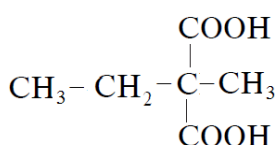
glutar kislota
pentan dikislota (s)
propan-1,3 dikarbon kislota(r)



adipin kislota
geksan dikislota (s)
butan-1,4 dikarbon kislota(r)



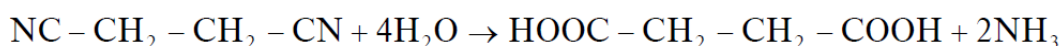
Metilmalon kislota (p)
2- metilpropan dikislota (c)



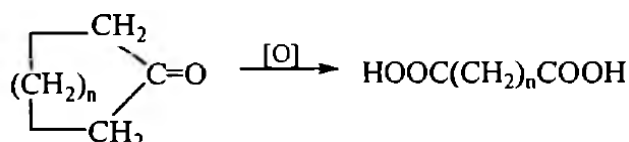
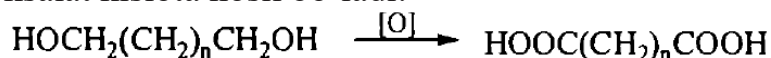
Metiletilmalon kislota (p)
2- metil, 2- etilpropan dikislota (c)

Tabiatda uchrashi va olinishi. Oksalat kislotaning nordon tuzi shovul va ravoch o'simligida, kalsiyli tuzi $\text{Ca}(\text{HCOO})_2$ ko'p o'simliklarda va g'oz bargida uchraydi. Malon kislota esa sholg'om sharbatida uchraydi. Kahrabo kislota dastlab kahrabodan olingan. U ko'mir va ko'p o'simliklar tarkibida uchraydi.

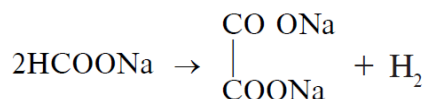
1. Dikarbon kislotalar dinitrillar gidrolizlanganda hosil bo'ladi:



2. Birlamchi glikollarning yoki siklik karbonil birikmalarning oksidlanishi natijasida oksalat kislota hosil bo'ladi:



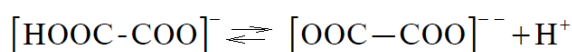
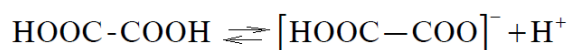
3. Natriy formiat yoki kaliy formiat o'yuvchi natriy ishtirokida 400°C da qizdirilganda oksalat kislota tuzi hosil bo'ladi:



Fizik xossalari. Dikarbon kislotalar rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi, organik erituvchilarda esa yomon eriydi. Juft sonli uglerod atomiga ega bo'lgan ikki asosli kislotalar o'zining toq sonli uglerod atomiga ega bo'lgan qo'shni gomologidan yuqori temperaturada suyuqlanadi.

Kimyoviy xossalari. Ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalarga xos barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Ammo ularning kislota xossalari bir asosli kislotalarnikiga qaraganda kuchliroqdir. Oksalat kislota ionlarga, ayniqsa, kuchli dissotsilanadi. Molekular massasining ortishi bilan ikki asosli kislotalarning dissotsilanish darajasi kamayadi. Ularning dissotsilanishi ikki

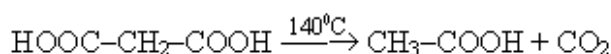
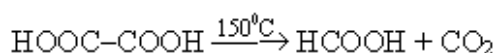
bosqichda boradi:



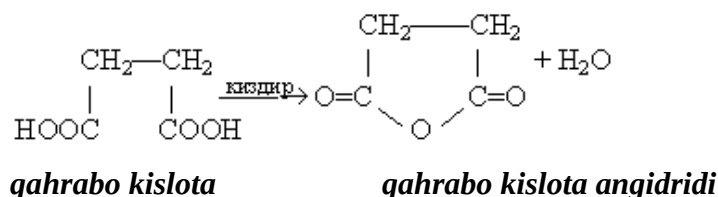
Ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalar kabi tuzlar, amidlar, xlorangidridlar va murakkab efirlar hosil qiladi. Lekin ular reaksiyada molekuladagi bir yoki ikki karboksil gruppani ishtirok etishiga qarab ikki qator hosilalar, ya'ni nordon va o'rta tuzlar hosil qiladi.

Endi ikki asosli kislotalarning o'ziga xos ba'zi reaksiyalari bilan tanishib chiqamiz.

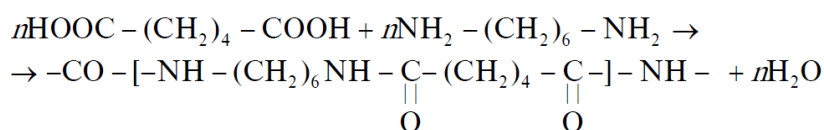
1. Oksalat va malon kislotalar qizdirilganda karbonat angidrid ajralib (dekarboksizlanish) chiqib, chumoli va sirka kislota hosil bo'ladi.



2. Molekulasida to'rtta va beshta uglerod atomi bo'lgan ikki asosli kislotalar, masalan, qahrabo va glutar kislotalar $230-240^\circ\text{C}$ qizdirilganda suv ajralib chiqib, besh va olti a'zoli siklik angidridlar hosil bo'ladi:



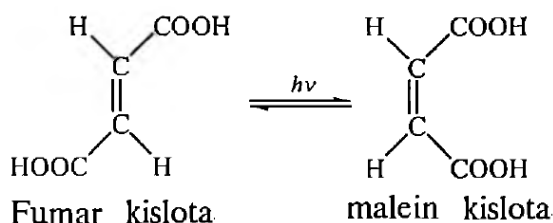
3. Ikki asosli karbon kislotalar sanoatda tibbiy preparatlar, polimerlar va sintetik tolalar olishda xomashyo sifatida ishlatiladi. Masalan, n ta molekula adipin kislota bilan geksametilendiamin amid bog'lar orqali birikishi natijasida makromolekulaga ega bo'lgan neylon hosil bo'ladi va tola olishda ishlatiladi:



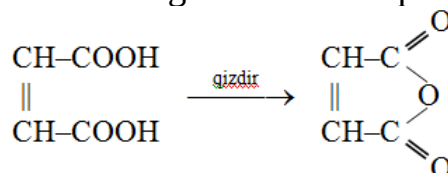
TO'YINMAGAN DIKARBON KISLOTALAR

Tarkibida ikkita karboksil guruh va qo'shbog' yoki uch bog' bo'lgan kislotalar *to'yinmagan dikarbon kislotalar* deyiladi.

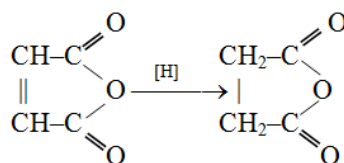
To'yinmagan dikarbon kislotalarning eng oddiy vakili etilen dikarbon kislota. Sterioximiyaviy nazariyaga ko'ra 1,2-etilendikarbon kislota ikkita geometrik izomer holida bo'lishi mumkin. Kislolaning trans- formasi fumar va tsis- formasi malein kislota deb ataladi:



Ikkala to'yinmagan kislotalarning bir-biridan farqi shundan iboratki, malein kislota qizdirilganda tsiklik malein angidridini hosil qiladi:



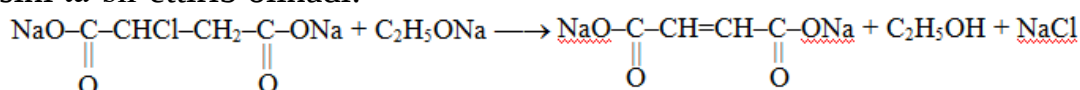
Malein angidridining tuzilishi uni qaytarish bilan qahrabo angidridiga o'tkazib tasdiqlangan:



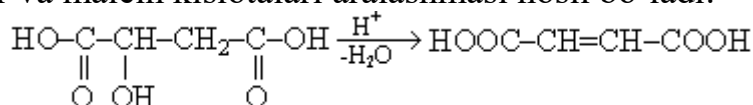
Ba'zi to'yinmagan dikarbon kislotalar tabiiy moddalar tarkibida uchraydi. To'yinmagan dikarbon kislotalar to'yingan analoglariga qaraganda kuchliroq kislotalardir. Chunki ikkita karboksil guruhning o'zaro ta'siri π -bog'lar sistemasida kuchliroq o'tkaziladi.

To'yinmagan dikarbon kislotalar olish uchun to'yingan dikarbon kislota molekulasida karrali bog' hosil qilish yoki to'yinmagan birikma molekulasida karboksil guruhlarining hosil bo'lish usullaridan foydalaniladi.

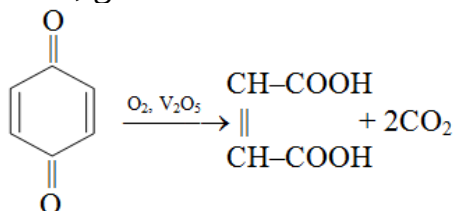
1. Fumar kislota tuzi xlorqahrabo kislotasiga ishqorning spirtli eritmasini ta'sir ettirib olinadi:



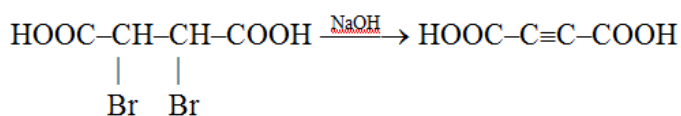
2. Olma kislota sulfat kislota bilan yuqori temperaturada qizdirilsa, fumar va malein kislotalari aralashmasi hosil bo'ladi:



3. Malein kislota xinon, gidroxinonni oksidlab olinadi:



Atsetilendikarbon kislota rangsiz kristall modda. Uni dibromqahrabo kislota ta'sir ettirib olinadi:



Atsetilendikarbon kislota faol uch bog' bo'lganligi uchun dien sintezlarida ishlatiladi. Agar uning suvli eritmasi qaynatilsa, dekarboksillash borib, propin kislota hosil bo'ladi:

Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Dikarbon kislotalar tuzilishi qanday?
2. Dikarbon kislotalar nomenklaturasi qanday?
3. Dikarbon kislotalar izomeriyasi haqida nimalar bilasiz?
4. Dikarbon kislotalarning olinish usullarini tushuntiring
5. Dikarbon kislotalarning qanday xossalari bor?
6. Dikarbon kislotalarning hosilalari haqida nimalar bilasiz?.

23-MAVZU. NITROBIRIKMALAR

Reja:

1. Nitrobirikmalar nomenklaturasi, tuzilishi; olinish usullari
2. Nitrobirikmalarning fizik-kimyoviy xossalari
3. Psevdokislotalar
4. Nitroguruxi benzol xalqasida va yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalar.

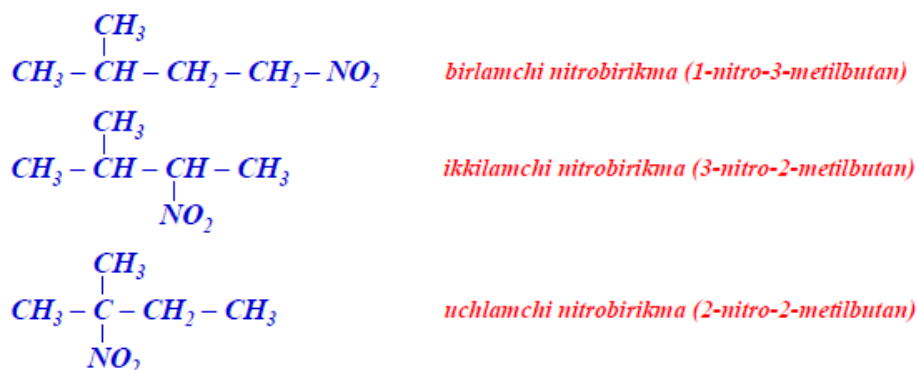
Tayanch so'z va iboralar: Nitrobirikmalar nomenklaturasi, tuzilishi; nitrobirikmalarning olinish usullari; nitrobirikmalarning fizik-kimyoviy xossalari; psevdokislotalar, nitroguruxi benzol xalqasida joylashgan nitrobirikmalar; nitroguruxi yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalar.

Nitrobirikmalar deb – molekula tarkibidagi C-atomi nitrogruppaga $-NO_2$ bilan bevosita bog'langan birikmalar **nitrobirikmalar** deyiladi. Ularni uglevodorodlarning vodorod atomi o'rnini **nitrogruppaga** olgan hosilalari sifatida qarash mumkin. Nitrogruppalar soniga ko'ra **mono-**, **di-** va polinitrobirikmalar bo'ladi. Ularning umumiy formulasi $R - NO_2$.

Nomenklaturasi. Ratsional nomenklatura bo'yicha nitrobirikmalarni nomlaganda tegishli uglevodorod nomiga «**nitro**» so'zi qo'shib aytiladi. Sistematik nomenklatura bo'yicha nitrobirikmalarni nomlaganda tegishli uglevodorod nomiga «**nitro**» so'zi qo'shib aytiladi, lekin nitrogruppaning o'ri raqamlar bilan ko'rsatiladi.



Nitrogruppa qanday C-atomi bilan bog'langaniga qarab **birlamchi**, **ikkilamchi** va **uchlamchi** nitrobirikmalar bo'ladi:

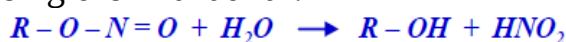


Tuzilishi. To'yingan nitrobirikmalar $C_nH_{2n+1}NO_2$ yoki $R-NO_2$ umumiy formula bilan ifodalanadilar. Ular **nitrit kislota** efirlari $R - O - N = O$ bilan **izomer** bo'lib, ulardan quydagi xususiyatlari bilan farq qiladilar.

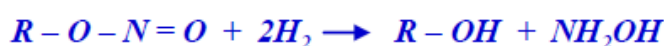
1. Nitrit kislota efirlari (alkilnitritlar) nitrobirikmalarga qaraganda past haroratda qaynaydilar.

2. Nitrobirikmalar alkilnitritlariga qaraganda kuchli qutblanganlar va ularning dipol momentlari katta.

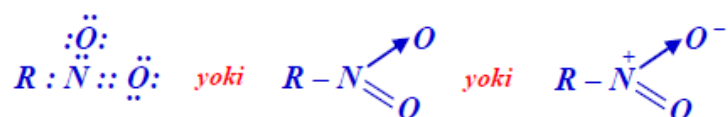
3. Alkilnitritlar oson gidrolizlanadilar:



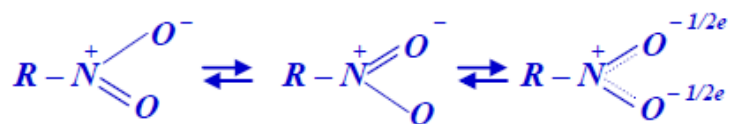
4. Nitrobirikmalar qaytarilganda **aminobirikmalar**, alkil nitritlardan esa **spirtlar** va **gidroksilamin** hosil bo'ladi:



Nitrobirikmalar yarim qutblangan bog'lanish hosil qilib tuzilgan bo'lib, ularning tuzilishini quyidagi **oktet** formulalar bilan ifodalanshi mumkin:



Nitrobirikmalarning tuzilishini yana quydagi formula ko'rinishida ifodalash mumkin:

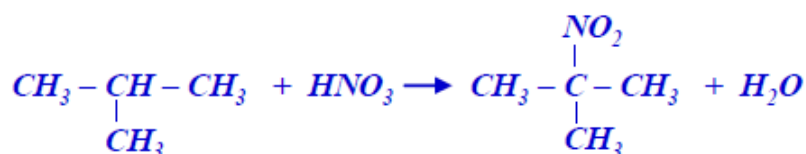


Nitrogruppaning tuzilish formulasiga ko'ra azot bilan birikkan kislorod atomining biri qo'shbog', ikkinchisi esa faqat ikki elektron (ya'ni bu ikkala elektronni ham bitta azot atomi beradi) orqali bog'langan. Bu elektronlar kislorod elektronlar sonini oktetgacha to'ldiradi. Natijada kislorod atomi manfiy, azot atomi esa musbat zaryadlanib qoladi, chunki elektron jufti endi faqat azotga tegishli bo'lmaydi. Demak, ikkinchi kislorod azot bilan yarim qutblangan bog' bilan (semipolar) bog'langan.

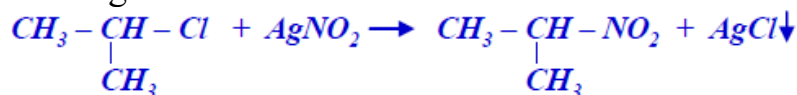
Bunday bog'lanish yarimpolar (*semipolar*) bog' deb ataladi. Semipolar bog'lanishli moddalarning dipol momenti katta bo'ladi. Ularning qaynash temperaturasi semipolar bog' tutmagan izomerlarning qaynash temperaturasidan yuqoridir. Tekshirishlarning ko'rsatishicha, nitrobirikmalardagi ikkala kislorod atomlarining bog'lanish qiymati o'zaro tengdir.

Olinish usullari. Organik moddalar tarkibiga nitrogruppani kiritish nitrolash deyiladi. Nitrolash konsentrlangan HNO_3 bilan H_2SO_4 dan (birinchisi nitrolovchi reagent, ikkinchisi suvni tortib oluvchi vosita) iborat nitrolovchi aralashma vositasida amalga oshiriladi.

To'yingan uglevodorodlarni nitrolash. Bu usulni birinchi marta 1888 yilda M.I.Konovalov topgan bo'lib, hozirgi vaqtda sanoatda nitrobirikmalar ana shu usul bilan olinadi. Buning uchun to'yingan uglevodorodlarga $150-475^\circ C$ da suyultirilgan HNO_3 ta'sir ettiriladi:

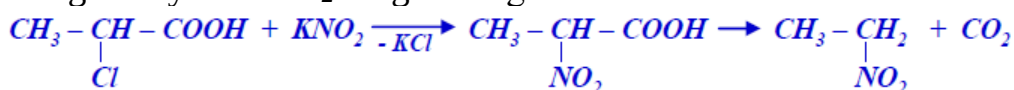


To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalariga nitrit kislota tuzlari ta'sir ettirib olish. To'yingan uglevodorodlarning nitrobirikmalari nitroparafinlar deb ataladi. Nitroparafinlarni birinchi marta galoidalkillarga $AgNO_2$ ta'sir ettirib olingan:

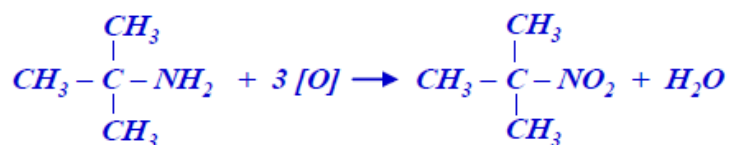


Bu reaksiyani V.Meyer taklif etgan.

α -galogen karbon kislotalarga nitrit kislota tuzlarini ta'sir ettirib olish. Bu usul bilan birlamchi va ikkilamchi nitrobirikmalar olish mumkin. Buning uchun karbon kislotalarning galogenatomi α -holatda joylashgan galogenli birikmalariga Na yoki KNO_2 ning suvdagi eritmasi ta'sir ettiriladi:



Aminlarni oksidlash. Bu usul bilan, asosan, uchlamchi nitrobirikmalar olinadi (Bamberger usuli):



Fizik xossalari. Nitrobirikmalarning quyi gomologlari rangsiz, qo'lansa hidli suyuqlik bo'lib, suvda erimaydi, efir va spirtida yaxshi eriydi. Uglerod soni oshishi bilan ularning suvda eruvchanligi va zichligi kamayadi, qaynash temperaturasi esa ko'tariladi. Ular elektr tokini o'tkazmaydi. Nitrobirikmalar haydaladi, ularning buglari zaharli. Nitrobirikmalar yoqimli hidga ega bo'lgan, suvda kam eriydigan suyuqliklardir. Zaharli, parchalanmasdan haydaladi. Tuzilishida to'rttagacha uglerod bo'lgan nitrobirikmalarning zichligi **birdan** kichik.

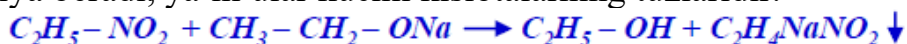
Kimyoviy xossalari. Nitrogruppalarining kimyoviy xossalari molekulada nitrogruppaga borligi tufayli yuzaga chiqadi. Nitrobirikmalarning eng muhim xossalardan biri ularni qaytarganda aminobirikmalarga aylanishi hisoblanadi:



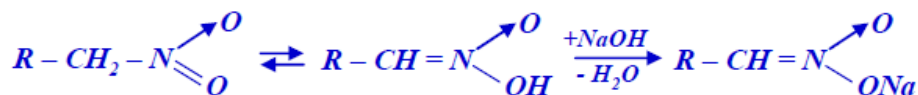
Bu reaksiya nitrobirikmalardagi azot uglerod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikkanligini ko'rsatadi. Nitrobirikmalarning izomerlari, ya'ni nitrit kislota efirlari qaytarilganda spirt hamda gidroksilamin yoki ammiak hosil bo'ladi.



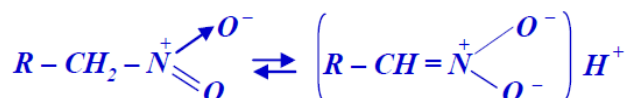
Birlamchi va ikkilamchi nitrobirikmalar molekulasidagi nitrogruppaga bilan birikkan C-atomidagi vodorod metallarga almashina oladi. Masalan: nitroetan $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ va natriy etilatning spirtli eritmasi aralashtirilsa, $\text{C}_2\text{H}_4\text{NaNO}_2$ tarkibli kristall cho'kma hosil bo'ladi. Bunda tushgan kristall cho'kma – metalli hosila suvda oson eriydi va yaxshi dissotsiyanlanadi va lakmus bilan tekshirilganda neytral reaksiya beradi, ya'ni ular kuchli kislotalarning tuzlaridir.



Birlamchi va ikkilamchi nitrobirikmalar ishqorlarda tuz hosil qilib eriydi. Buning sababi ularning ikki xil tautomer shakl – neytral va psevdokislota shaklida mavjud bo'la olishligi hisoblanadi:



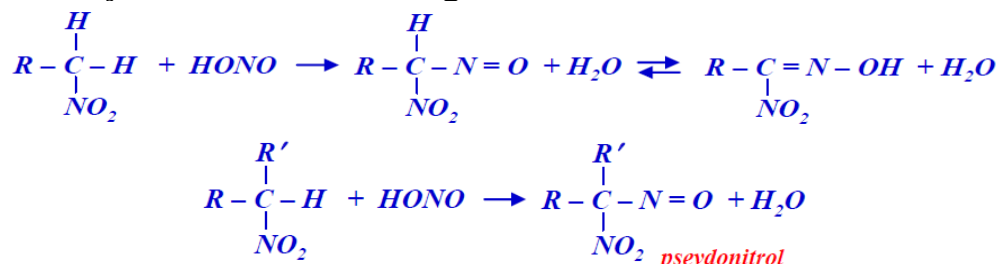
Psevdokislotalar dissotsiatsiyaga uchraydilar, lekin ishqoriy metallar bilan **tuz** hosil qiladilar. Bu ularga o'yuvchi ishqor eritmasi ta'sir ettirilganda nitrogruppaga bilan birikkan uglerod atomining vodorodi aktivlashishi va izonitrobirikma hosil qilishi bilan izohlanadi. Izonitrobirikmalar kuchli kislota xossasiga ega:



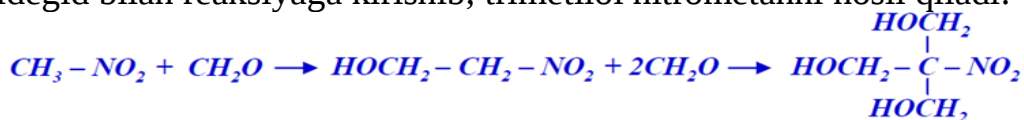
Nitrobirikmalarning kislota shakli ko'pincha izonitrobirikmalar deb ataladi. Metallik hosilaga kislota qo'shilsa, kislota shakli hosil bo'ladi, u neytral holdagi nitrobirikmaga aylanadi (izomerlanadi). Uchlamchi nitrobirikmalarda

nitrogrupp bilan bog'langan uglerodda *H*-atomi yo'q. Shuning uchun ularda bunday izomerlarning hodisasi kuzatilmaydi.

Nitrogrupp bilan bevosita bog'langan ugleroddagi vodorod atomlari o'ta qo'zg'aluvchan bo'ladi. Shuning uchun birlamchi va ikkilamchi nitrobirikmalar nitrit kislota, aldegidlar va boshqalar bilan reaksiyaga kirisha oladilar. Ikkilamchi nitrobirikmalar ham nitrit kislota bilan birikib, suv ajratib chiqaradi va psevdonitrollar hosil qiladi. Psevdonitrollarning efir va xloroformdagi eritmasi ko'k yoki binafsha ko'k rangli bo'ladi:

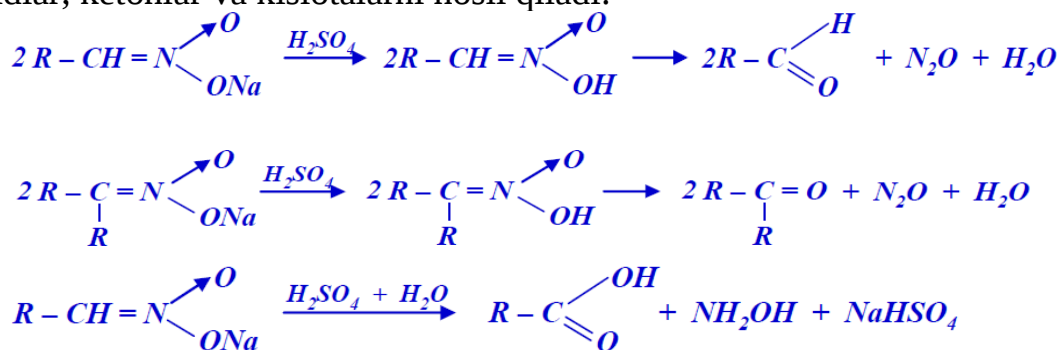


Uchlamchi nitrobirikmalar nitrit kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi. Nitrobirikmalarning nitrit kislota bilan sodir bo'ladigan reaksiyasidan ularning va boshqa moddalarning (spirt, galogenalkillar va boshqalarning) tuzilish formulasini aniqlashda foydalaniladi. Birlamchi va ikkilamchi nitrobirikmalar aldegidlar bilan reaksiyaga kirishib, nitrospirtlarni hosil qiladilar. Nitrometan formaldegid bilan reaksiyaga kirishib, trimetilol nitrometanni hosil qiladi:



Trimetilolnitrometan emulgatorlar, portlovchi va yuvuvchi moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Birlamchi va ikkilamchi nitrobirikmalarga kislota ta'sir etirilganda aldegidlar, ketonlar va kislotalarni hosil qiladi:



Ishlatilishi. Nitrobirikmalar erituvchi sifatida, aldegid, kislota, keton va boshqalar olishda, portlovchi moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

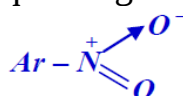
Aromatik nitrobirikmalar. Tuzilishida benzol halqasi bilan birgalikda – NO₂- nitroguruhi ishtirok etadigan birikmalarga nitrobirikmalar deyiladi. Ular ikkiga: nitroguruhi benzol halqasida joylashgan va nitroguruhi yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalarga bo'linadilar va quyidagicha nomlanadilar:



Nitroguruhning soniga qarab nitrobirikmalar mono-, di-, trinitrobirikmalarga ajratiladi:

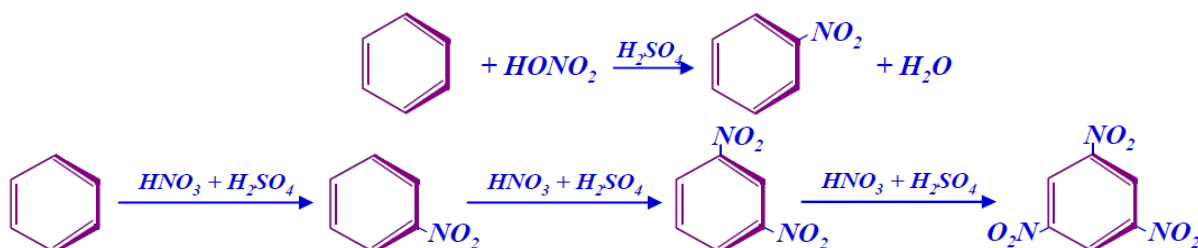


Nitroguruhi benzol halqasida joylashgan nitrobirikmalar katta ahamiyatga ega. Ular bo'yoqlar, portlovchi moddalar, erituvchilar, hid beruvchi moddalar olishda xom ashyo sifatida ishlatiladilar. Yog' qator nitrobirikmalari kabi aromatik nitro-birikmalar ham yarim qutblangan tuzilishga egadirlar:

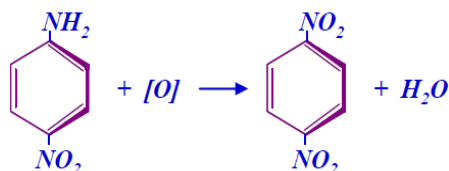


Nitroguruhi benzol halqasida joylashgan nitrobirikmalar

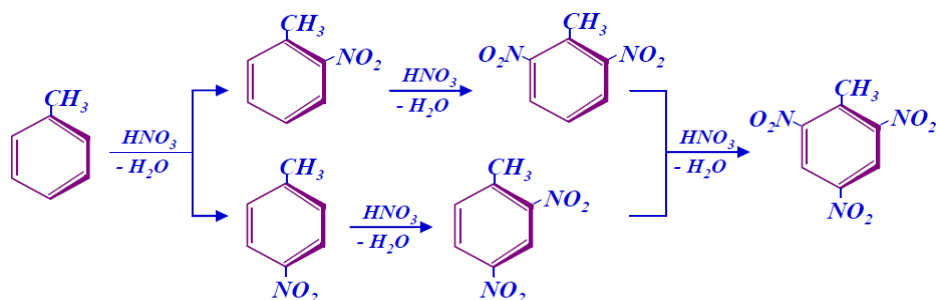
Olishish usullari. Nitroguruhi halqada joylashgan nitrobirikmalar benzol va uning gomologlariga konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi (nitrolovchi aralashma) ta'sir ettirib olinadi. Bunda birinchi nitroguruh 50-600C da halqadagi vodorod bilan oson almashadi, ikkinchi nitroguruh qiyinchilik bilan almashinadi. Almashinish m-holatdagi vodorod hisobiga boradi. Uchinchi nitroguruh halqaga juda qiyinchilik bilan kiritiladi. Dinitrobenzol tutovchi nitrat va sulfat kislota aralashmasi bilan qo'shib 5 kun qizdirilganda 45% unum bilan 1,3,5- trinitrobenzol hosil bo'ladi:



δ - yoki π - holatdagi di- yoki trinitrobirikmalar tegishli nitroanilinlarni oksidlab olinadi:



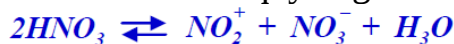
Benzolning gomologlari benzolga qaraganda oson nitrolanadilar. Masalan, toluolni nitrolaganda mono-, di- va trinitrotoluollar aralashmasi hosil bo'ladi:



Nitrolash reaksiyasining tezligi nitrolovchi aralashma tarkibiga va nitrolanayotgan uglevodorodlarning tuzilishiga bog'liq, benzolni nitrolash uchun 90% li sulfat kislota ishlatiladi. Sulfat kislota konsentratsiyasining 90% dan 80% ga kamayishi nitrolash reaksiyasi tezligini 3000 marta kamayishiga sabab bo'ladi. Nitrolash reaksiyasining mexanizmi quyidagicha. Sulfat kislota eritmasida nitrat kislota quyidagicha dissotsiyanadi:

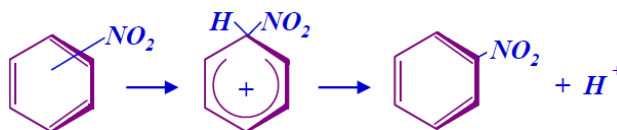


Toza nitrat kislota nitrolash sharoitida quyidagicha dissotsiyanadi:



Aralashmada NO_2^+ nitroniy ionining bo'lishligi ko'pchilik usullar bilan isbotlangan.

Hosil bo'lgan nitroniy ionini benzol halqasi bilan dastlab π -so'ngra δ -kompleks hosil qiladi va proton (vodorod ionini) ajralishi bilan nitrobenzolni hosil qiladi.



Ajralgan proton bisulfat ionini bilan birikib sulfat kislotani hosil qiladi.

Fizik xususiyatlari. Tuzilishida bitta nitroguruhi bo'lgan nitrobirikmalar suyuq yoki qattiq moddalar bo'lib, rangsiz yoki och sariq rangli bo'ladi. Suvda erimaydi. Suvdan og'ir. Achchiq danak hidiga ega, zaharli. Nitrobenzol ayniqsa zaharli. Organizmdan juda qiyinchilik bilan chiqib ketadi. Nitroguruhining qutblanganligi va uning molekula o'rtasidagi kuchli ta'siri sababli nitrobirikmalar yuqori haroratda qaynaydilar.

Nitrobirikmalar kuchli qutblanganligi sababli boshqa erituvchilarda erimaydigan birikmalarni erita oladilar.

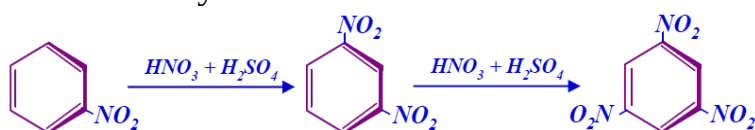
Kimyoviy xossalari. Aromatik qator nitrobirikmalarining tuzilishida nitroguruhi va benzol halqasining bo'lishi va ularning o'zaro ta'siri nitrobirikmalarning kimyoviy xususiyatlarini belgilaydi.

Nitrobirikmalarni eng muhim xususiyatlaridan biri ularning nitroguruhini qaytarib aminoguruh hosil qilishi hisoblanadi. Bu reaksiya 1842 yilda rus olimi N.N. Zinin tomonidan kashf etilgan. Birinchi marta nitrobenzol ammoniy sulfit bilan qaytarilib anilin hosil qilingan. Bu reaksiyaning ochilishi kimyo sanoatidagi yirik kashfiyotlardan biri hisoblanadi. Chunki aromatik aminobirikmalar bo'yoq, tibbiy doridarmonlar, fotoximikatlar tayyorlashda katta ahamiyatga ega.

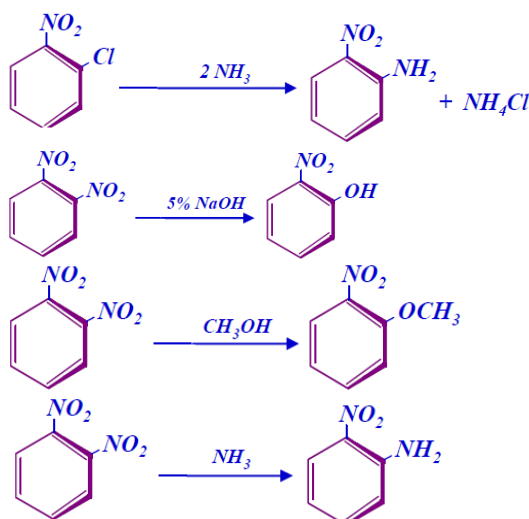


$$\begin{array}{ccccccc}
 C_6H_5NO_2 & \xrightarrow{1^o} & \left(C_6H_5 - \overset{\overset{O^-}{\parallel}}{\underset{\underset{H}{\mid}}{N}} \right) & \xrightarrow{2} & C_6H_5NO_2 & \xrightarrow{3} & C_6H_5NHOH & \xrightarrow{4} & C_6H_5NH_2 \\
 \updownarrow & & \uparrow O^- & & \downarrow 5 & & \downarrow 6 & & \\
 C_6H_5 - N = N - C_6H_5 & & & & \longleftarrow & & \longleftarrow & & \\
 & \downarrow 7 & & & & & & & \\
 & C_6H_5 - N = N - C_6H_5 & \xrightarrow{8} & C_6H_5 - NH - NH - C_6H_5 & & & & &
 \end{array}$$

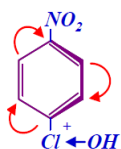
Nitroguruhi ikkinchi tur yo'naltiruvchi bo'lganligi sababli elektrofil agentlarini meta-holatga yo'naltiradi. Nitroguruhi benzol halqasining reaksiyaga kirishuvchanlik xossasini kamaytiradi.



The reaction scheme shows the base-catalyzed hydrolysis of 1-nitro-2,4,6-trinitrobenzene (picric acid). The reactant is a benzene ring with nitro groups (NO_2) at positions 1, 2, 4, and 6. Red curved arrows indicate the movement of electron pairs from the nitro groups towards the ring. The reaction is catalyzed by KOH (indicated by a blue arrow). The products are two resonance structures of the 2,4,6-trinitrophenoxide ion, separated by a plus sign. In the first structure, the negative charge is on the oxygen atom at position 1 (OK). In the second structure, the negative charge is on the oxygen atom at position 4 (OK).



Nitroguruhga nisbatan o- yoki p-holatlardagi o'rinbosarlarni qo'zg'aluvchanligiga sabab, nitroguruh ta'sirida bu holatlarda elektron bulutining zichligi kamayadi va nisbatan musbat zaryad tutadi. Bu esa xujum qilayotgan elektrofil reagentni o- yoki p-holatlardagi o'rinbosarlar bilan almashinishini osonlashtiradi.



Nitroguruhi yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalar

Olinish usullari. Nitroguruhi yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalarni olishda yog' qatori nitrobirikmalarni olishdagi usullardan foydalanish mumkin. Benzol gamologlarni yuqori haroratda suyultirilgan nitrat kislota bilan nitrolash (Konovalov reaksiyasi).



Reaksiya quyidagi mexanizm orqali boradi:



Yon zanjirda galogen tutgan aromatik birikmalarga kumush nitrit ta'sir ettirib olinadi:

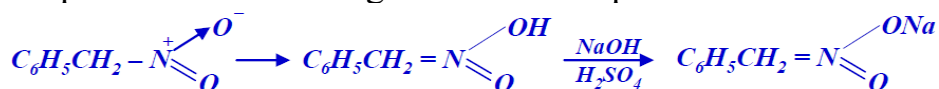


Fizik va kimyoviy xossalari. Nitroguruhi yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalar suyuq yoki qattiq moddalar bo'lib, suvda yomon eriydi.

Bular qaytarilganlarida aminobirikmalarni hosil qiladilar:



Ishqorlar bilan ta'sir etilganda tuz hosil qiladilar:



Bu reaksiya nitroguruhi yon zanjirda joylashgan birkmalarni nitrguruhi halqada joylashgan birkmalardan farqlash uchun ishlatiladi.

Nitroguruhi yon zanjirda joylashgan nitrobirkmalar chumoli aldegid, nitrat kislota va boshqa birikmalar bilan reaksiyaga kirisha oladilar. Bu reaksiyalar bilan biz yog' qator nitrobirikmalari misolida tanishib chiqqanmiz.

Nazorat savollari

1. Nitrobirikmalar qanday nomlanadi?
2. Nitrobirikmalar qanday tuzilishga ega?
3. Nitrobirikmalar olinish usullari haqida nimalar bilasiz?
4. Nitrobirikmalarning fizik-kimyoviy xossalari qanday?
5. Psevdokislotalar nima?
6. Nitroguruxi benzol xalqasida joylashgan nitrobirikmalar haqida nimalar bilasiz?
7. Nitroguruxi benzol yon zanjirda joylashgan nitrobirikmalar haqida nimalar bilasiz?

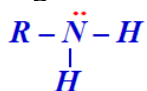
24-MAVZU. AMINOBIRIKMALAR

Reja:

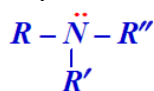
1. Aminobirikmalarning nomlanishi va izomeriyasi.
2. Aminobirikmalarning olinish usullari
3. Aminobirikmalarning fizik va kimyoviy xossalari
4. Diaminlar. Aromatik aminobirikmalar.
5. Aminoguruxi benzol xalqasida joylashgan aminobirikmalar.

Tayanch so'z va iboralar. Aminobirikmalarning nomlanishi va izomeriyasi, Aminobirikmalarning olinish usullari, Aminobirikmalarning fizik va kimyoviy xossalari, diaminlar, aromatik aminobirikmalar, aminoguruxi benzol xalqasida joylashgan aminobirikmalar.

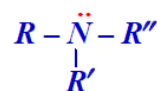
Ammiak molekulasidagi bitta, ikkita yoki uchala vodorod atomlari uglevodorod radikallariga almashinishidan hosil bo'lgan organik moddalar aminlar deyiladi. NH_2 -gruppa amino gruppa, ikkilamchi aminlardagi $=NH$ – gruppa iminogruppa deb ataladi. Amin molekulasidagi radikallar bir xil yoki har xil bo'ladi. Uglevodorod radikalining tabiatiga qarab aminlar alifatik (to'yingan va to'yinmagan), alisiklik, aromatik, geterotsiklik radikallarga bo'linadi. Ular aminogruppalar soniga qarab, mono-, di- va poliaminlar holida bo'ladi. Raddikallar soniga qarab, birlamchi (*ammiakdagi bitta vodorod radikalga almasha*), ikkilamchi (*ammiakdagi ikkita vodorod almasha*), uchlamchi (*ammiakdagi uchta vodorod almasha*) amin hosil bo'ladi:



birlamchi amin



ikkilamchi amin

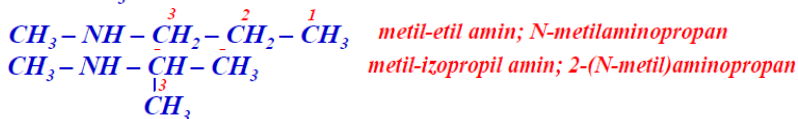
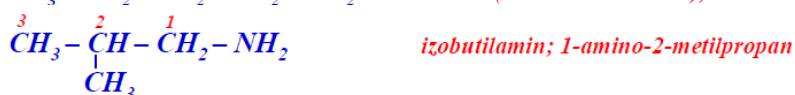
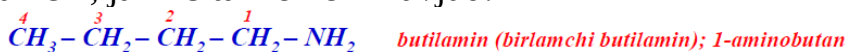


uchlamchi amin

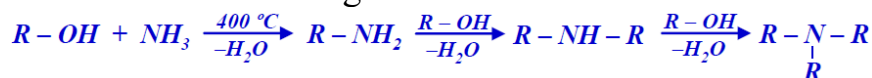
Nomlanishi va izomeriyasi. Aminobirikmalarni empirik nomenklatura bo'yicha nomlashda aminoguruh bilan bog'langan radikal nomi oxiriga amin so'zi qo'shib o'qiladi. Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda esa aminobirikma molekulasiidagi uzun zanjir tanlanadi, uglerod atomi raqamlanadi, raqamlash aminogruppa yaqin tomondan boshlanadi, aminogruppaning o'ri ko'rsatiladi, undan keyin tarmoqlangan uglerod atomi raqami, undagi radikal nomi va oxirida asosiy zanjirdagi to'yingan uglevodorod nomi oldiga «amino» so'zi qo'shilib aytiladi.

Aminlarning formulasi	Empirik nomenklatura bo'yicha nomlanishi	Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlanishi
CH_3NH_2	Metilamin	Aminometan
$CH_3CH_2NH_2$	Etilamin	Aminoetan
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	Propilamin	1-aminopropan
$\begin{array}{c} CH_3CHCH_2NH_2 \\ \\ CH_3 \end{array}$	Izopropilamin	2-aminopropan
CH_3NHCH_3	Dimetilamin	N-metilaminometan
$CH_3NHCH_2CH_3$	Metiletilamin	N-metilaminoetan
$\begin{array}{c} CH_3NCH_2CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$	Dimetiletilamin	N,N-dimetilaminoetan

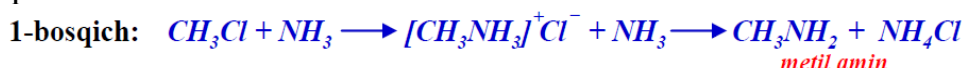
Uglerod zanjirining qanday tarmoqlanganligiga va aminogruppaning joylashgan o'rniga qarab, aminlarning bir necha xil izomerlari bo'ladi. Umumiy formulasi $C_4H_{11}N$ bo'lgan aminlarning 4 ta birlamchi, 3 ta ikkilamchi va 1 ta uchlamchi, jami 8 ta izomeri mavjud:



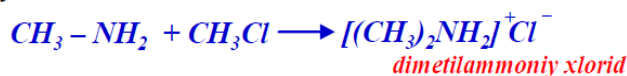
Olinish usullari. Aminobirikmalarni spirtlar va galoidalkillarga ammiak ta'sir ettirib, nitrobirikmalar, nitril va izonitrillarni qaytarib, kislotamidlarini oksidlab olish mumkin. Sanoatda spirtlarga yuqori haroratda ($t=300^\circ\text{C}$) katalizator (Al_2O_3 , ThO_2) ishtirokida ammiak bilan ta'sir ettirilganda birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



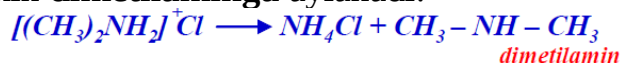
Galoidalkillarga ammiak ta'sir ettirish (Gofman reaksiyasi). Nemis kimyogari A.B.Gofman galoidalkillarga ammiak ta'sir ettirib, quyidagi sxema bo'yicha birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi aminlar va to'rtlamchi ammoniy asoslarini olishga muvaffaq bo'ldi. Shuning uchun bu reaksiyani Gofman reaksiyasi deb yuritiladi. Bu reaksiyani olib borish uchun ammiakning spirtli eritmasi galoidalkil ($R - X$) bilan qizdiriladi. Bu reaksiyani metil xloridga ammiak ta'sir ettirish misolida ko'rib chiqamiz. Metil xloridga ammiak ta'sir ettirilsa, metil ammoniy xlorid hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan metil ammoniy xlorid ammiakning mol miqdori bilan reaksiyaga kirishib, birlamchi amin hosil qiladi:



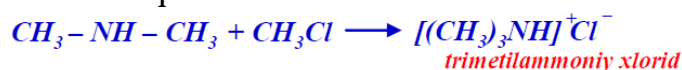
2-bosqich: Metilamin yana metil xlorid bilan birikadi va **dimetilammoniy xlorid** hosil bo'ladi:



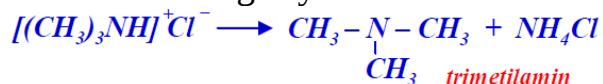
Hosil bo'lgan dimetilammoniy xlorid ammiakning mol miqdori bilan reaksiyaga kirishib, erkin **dimetilaminga** aylanadi:



3-bosqich: Dimetilamin metil xlorid bilan reaksiyaga kirishib, trimetilammoniy xlorid hosil qiladi:

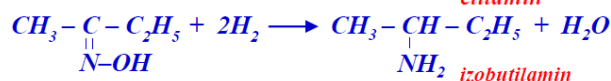
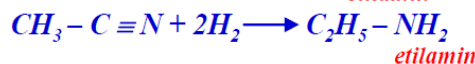


Hosil bo'lgan trimetilammoniy xlorid ammiakning mol miqdori bilan reaksiyaga kirishib, erkin trimetilaminga aylanadi:

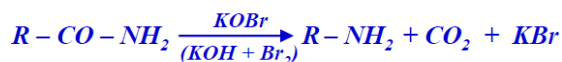


Hosil bo'lgan to'rtlamchi ammoniy tuzi, ammiak ta'sirida parchalanmaydi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan aralashmadagi aminlarning qaynash temperaturasi har xil bo'lganligi sababli, ular birbiri bilan fraksiyalarga ajratib haydash usuli bilan ajratib olinadi.

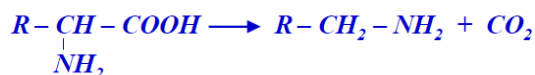
Nitrobirimalarni, nitrillarni, oksimlarni va gidrozonlarni vodorod atomlari bilan Ni katalizatori ishtirokida qaytarilganda aminlar hosil bo'ladi. Jarayonni neytral, kuchsiz kislotali va ishqoriy muhitlarda olib borish mumkin.



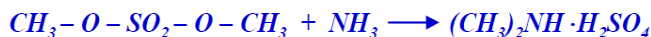
Aminobirikmalarni kislotalar amidlariga ishqoriy muhitda gipoxlorit yoki gipobromitlar ta'sir ettirilganda birlamchi aminlar hosil bo'ladi (Gofman reaksiyasi):



Aminokislotalardan olish. Aminokislotalar chirituvchi bakteriyalar ta'sirida o'zidan CO_2 ajratib aminlarni hosil qiladi:



Mineral kislota efirlaridan olish. Mineral kislota efirlariga ammiak ta'sir ettirilganda aminlar hosil bo'ladi:



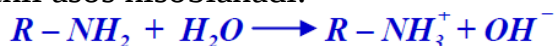
Fizik xossalari. Aminlarning dastlabki vakillari – metilamin, dimetilamin, trimetilamin – oddiy sharoitda gaz. Suvda yaxshi eriydi va ishqoriy eritma hosil qiladi, ammiak hidiga ega. Aminlarning molekular og'irligi ortishi bilan ularning suvda eruvchanligi kamaya boradi, zichligi va qaynash temperaturasi ortadi. 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 da n-butilamin 75°C da qaynaydi. Oddiy aminlar ammiakdan farq qilib havoda yonadi. Birlamchi va ikkilamchi aminlar molekulararo vodorod bog'lanishlarni hosil qiladi. Shuning uchun ham aminlarning qaynash temperaturasi, molekular massasi teng yoki yaqin bo'lgan qutbsiz birikmalar (m-n: alkanlar) ning qaynash temperaturasidan yuqori. Spirtlar aminlarga nisbatan mustahkam vodorod bog'lanish hosil qiladi. Shu bois ham ular tegishli aminlarga nisbatan yuqori temperaturada qaynaydi.

Uchlamchi aminlarda azot atomi bilan bog'langan vodorod atomi yo'qligidan ular molekulararo vodorod bog'lanishlarni hosil qilmaydi. Shuning uchun ham ularning qaynash temperaturasi tegishli alkanlarning va boshqa qutbsiz birikmalarning qaynash temperaturasiga yaqin. Birlamchi va ikkilamchi aminlar suv molekulari bilan vodorod bog'lanish hosil qilganligi sababli suvda yaxshi eriydi. Uchlamchi aminlar esa suv molekulari bilan vodorod bog'lanish hosil qilmaganligi sababli suvda yomon eriydi.

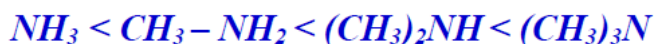
5-jadval

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi t °C	Qaynash temperaturasi t °C	Zichligi d_4^{20}
Metilamin	CH_3-NH_2	-92	-7	—
Etilamin	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{NH}_2$	-83	+17	0.706
n-propilamin	$\text{C}_3\text{H}_7-\text{NH}_2$	-81	+48	0.741
n-butilamin	$\text{C}_4\text{H}_9-\text{NH}_2$	-51	+78	0.764
n-dodetsilamin	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{NH}_2$	+28	+249	—

Kimyoviy xossalari. Aminlar suvdan protonni qanchalik oson ajratib olsa, ular shunchalik kuchli asos hisoblanadi.



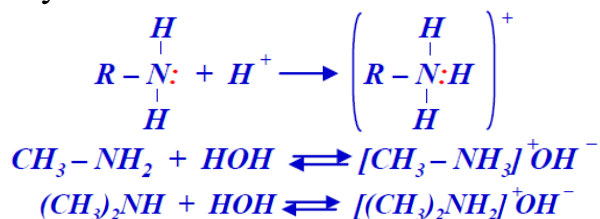
Ammiakning vodorod atomlari alkil gruppalariga almashinganda, azotning asoslik xossasi kuchayadi. Chunki elektrodonorlik xususiyatiga ega bo'lgan alkil gruppalar azot atomidagi elektron zichligini oshiradi. Gaz fazada aminlarning asos xossalari:



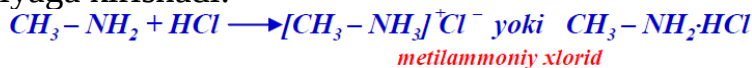
tartibda oshib boradi. Bunga sabab azot atomidagi elektrodonor gruppalar sonining ortib borishidir. Aminlar ammiakning hosilalari bo'lgani sababli ularda ammiakning kimyoviy xossalari takrorlanadi. Ularning suvli eritmasi lakmus

qog'ozini ko'k (zangori) rangga bo'yaydi, fenolftalein eritmasini esa to'q pushti rangga bo'yaydi.

Nima uchun aminlar ammiakka qaraganda kuchli asos bo'ladi? Aminlar o'z molekulasida uglevodorod radikallari bo'lishi bilan farq qilar ekan, demak, bu hol uglevodorod radikallarining azot atomiga ta'siri natijasidir. Uglevodorod radikali kovalent bog'lanishdagi elektronlarni o'zidan uzoqlashtirishi ma'lum. Uglevodorod radikali ta'sirida aminlardagi $C - N$ bog'lanishidagi elektronlar buluti azotga bir oz siljigan bo'ladi. Natijada azot atrofida elektronlar zichligi ortadi va u molekulada vodorod ionlarini mahkam tortadi, shuning uchun suvning gidroksil ionlari ancha bo'shab qoladi va birikmalarning ishqoriy xossalari kuchayadi. Aminlar eritmasining ishqoriy reaksiyasi ular suvda eriganda gidroksil ionlarining yuqori konsentratsiya hosil qilishi bilan izohlanadi va ammiakning suvdagi eritmasini eslatadi. Aminobirikmalarning asoslik xossasi azot atomidagi juftlashmagan elektronlarning protonni biriktirib olish qobiliyati tufayli namoyon bo'ladi:



Aminlarning tuz hosil qilishi. Aminlar ham ammiak singari quruq holda va suvdagi eritmalarida kislotalar va hatto, kuchsiz karbonat kislota bilan ham reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi. M-n: suvsiz aminlar HCl bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:

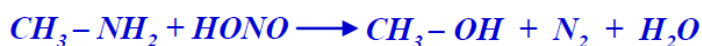


Suvdagi eritmada reaksiya quyidagicha boradi:



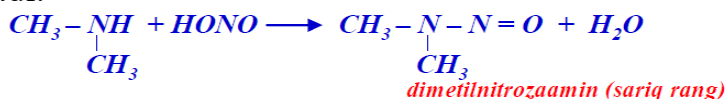
Nitrit kislotaning ta'siri. Bu reaksiya natijasida aminlarning tuzilishi qisman aniqlanadi, chunki nitrit kislota ta'sirida hosil bo'layotgan moddalarga qarab, aminlarni birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi ekanligi aniqlanadi.

Birlamchi aminlar nitrit kislota ta'sirida spirt, N_2 va suvga parchalanadi:

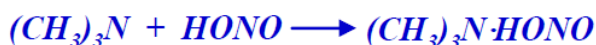


Ikkilamchi aminlar nitrit kislota ta'sirida nitrozaminlarni hosil qiladi.

Nitrozaminlar – quyuq moysimon suyuqlik bo'lib, suvda yomon eriydi va o'ziga xos qo'lansa hidga ega. Kuchli kislotalar ta'sir ettirilsa, qaytadan ikkilamchi amin hosil bo'ladi.

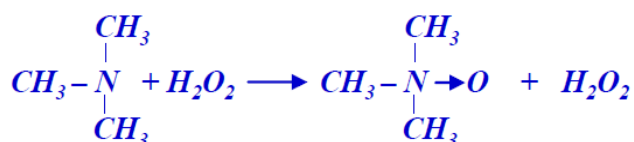


Uchlamchi aminlar nitrit kislota ta'siriga chidamli bo'lib, faqat tuz hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan tuz tezlikda gidrolizlanib, qaytadan uchlamchi aminga aylanadi.

Uchlamchi aminlar peroksidlar ta'sirida oksidlanib, N-oksibirikmalar hosil qiladi:



N-oksibirikmalar tabiatda **alkoloidlar** tarkibida uchraydi.

Aminlarning asillanishi. Birlamchi va ikkilamchi aminlarga organik kislotalarning hosilalari (kislota anhidridlar, galogenanidridlar) ta'sirida amnilar hosil bo'ladi. Bu reaksiya azot bilan bog'langan vodorod atomlari kislota qoldig'iga almashinadi. M-n:

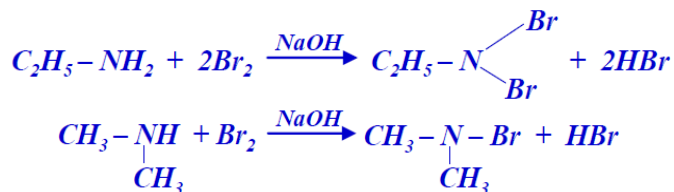


Uchlamchi aminda azot atomida vodorod yo'qligi tufayli ular **asillanish** reaksiyasiga uchramaydi.

Aminlarning alkillanishi. Aminlar galoidalkillar bilan reaksiyaga yaxshi kirishadi, natijada aminogruppadagi vodorod radikallarga almashadi. M-n:

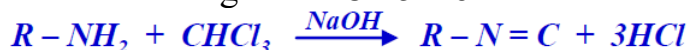


Aminlarga galogenlarning ta'siri. Birlamchi va ikkilamchi aminlarga o'yuvchi ishqorlar ishtirokida xlor yoki brom ta'sir ettirilganda aminogruppadagi vodorod galogenga almashinadi. Natijada galogenaminlar hosil bo'ladi:



Galogenaminlar osonlik bilan gidrolizlanib, qaytadan **aminlarga** aylanadi.

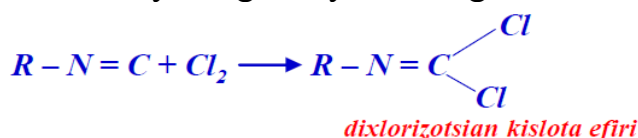
Izonitrillar hosil qilishi. Birlamchi aminlarga ishqorning spirtidagi eritmasi ishtirokida **xloroform** ta'sir ettirilganda **izonitrillar** hosil bo'ladi:



Izonitrillar 250°C atrofida qizdirilganda nitrillarga aylanadi:



Izonitrillarda uglerodning nihoyatda to'yinmaganligi (ikki valentligi) ularning turli xil birikish reaksiyalariga moyil ekanligini ko'rsatadi:



Yonishi. Aminobirikmalar ammiakdan farqli ravishda havo kislorodi ishtirokida yonganda azot molekulasi hosil qiladi:



Ishlatilishi. Aminlar sanoatda va texnikada ko'p ishlatiladi. Ulardan ko'pchiligi kimyoviy reaksiyalarda organik asoslar sifatida, dori-darmonlar, erituvchilar, pestitsidlar sifatida ishlatiladi. Ba'zi aminlar uran rudasini ajratib

olishda erituvchi sifatida, boshqalari qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatiladi.

DIAMINLAR

Molekulasida ikkita $-NH_2$ aminoguruh saqlagan birikmalar diaminlar deyiladi. Diaminlarning nomlanishi ikki atomli spirtlar, ya'ni glikollarga o'xshash bo'ladi. M-n:

Diaminlarning formulasi	Empirik nomenklatura bo'yicha nomlanishi	Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlanishi
$H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$	dimetilendiamin	1,2-diaminoetan
$H_2N-CH_2CH_2CH_2-NH_2$	trimetilendiamin	1,3-diaminopropan
$NH_2-CH_2-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-NH_2$	propildiamin	1,2-diaminopropan
$H_2N-(CH_2)_4-NH_2$	putressin, tetrametilendiamin	1,4-diaminobutan
$H_2N-(CH_2)_5-NH_2$	kadaverin pentametilendiamin	1,5-diaminopentan
$H_2N-(CH_2)_6-NH_2$	geksametilendiamin	1,6-diaminogeksan

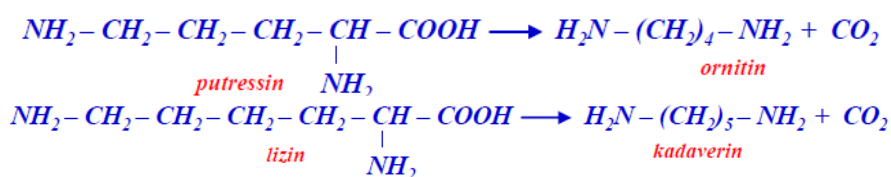
Diaminlar suvda oson eriydi. Ular kuchli ishqoriy reaksiyalarga ega bo'lib, havodagi CO_2 ni biriktirib oladi. Diaminlarning olinish usullari monoaminlarniki kabi bo'lib, faqat xomashyo sifatida bifunksional birikmalar ishlatiladi. M-n:



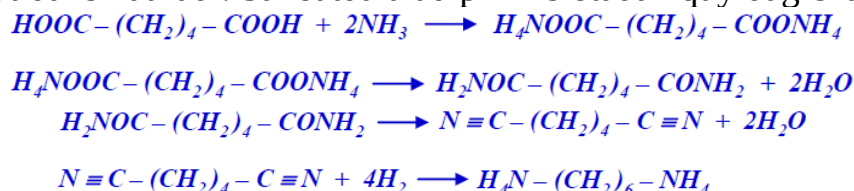
Oqsil moddalar, m-n: go'shtning chirishidan tetra- va pentametilendiaminlar hosil bo'ladi. Putressin (1,4-diaminobutan, tetrametilendiamin) $H_2N-(CH_2)_4-NH_2$ kristall modda, $27^\circ C$ da suyuqlanadi, $158-160^\circ C$ da qaynaydi, zaharli. U kuchli asos xossasiga ega. Putressin va kadaverin ko'pchilik zamburug' va bakteriyalar (m-n: qoqshol va vabo qo'zg'atuvchi) ning hayot jarayonida hosil bo'ladi. U pishloqda, toshkuyada, pivo achitqisida uchraydi.

Putressin (chirish so'zidan olingan) birinchi marta yiringda topilgan. Kadaverin (1,5-diaminopentan, pentametilendiamin) $H_2N-(CH_2)_5-NH_2$ chiriyotgan murdadan topilgan. U suyuq modda bo'lib, $178-179^\circ C$ da qaynaydi. U kuchli asos xossasiga ega, zaharli. Putressin va kadaverin oqsil moddalarning chirishidan, ya'ni diaminokislotalarning karboksilsizlanishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun bu diaminlar ptoaminlar deb ataladi. Ptoamin lotincha so'zdan olingan bo'lib, «murda, o'limtik» demakdir. Ular kuchli asos xossasiga ega bo'lgani uchun nafas yo'llariga kuchli ta'sir etadi, shu sababli ularni «murda zahari» deb ataladi.

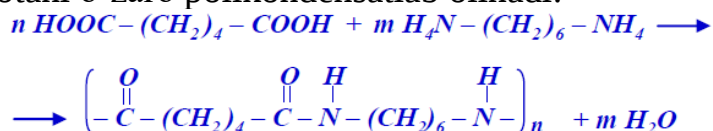
Chiruvchi bakteriyalar ta'siridan ornitindan – putressin, lizindan – kadaverin hosil bo'ladi:



Geksametilendiamin (GMDA) (1.6-diaminogeksan) $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ texnika va sanoatda muhim ahamiyatga ega bo'lib, sintetik tola olishda xomashyo sifatida ishlatiladi. Sanoatda u adipin kislotadan quyidagicha olinadi:

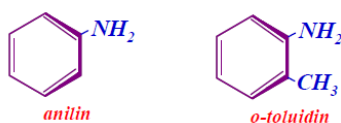


Geksametilendiamin Rossiyada anid, Amerikada naylon deb yuritiladigan sintetik tola olishda asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi. Naylon tolasi GMDA bilan adipin kislotani o'zaro polikondensatlab olinadi:



Diaminlar organik kimyoda polimerlar olish, dori-darmonlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

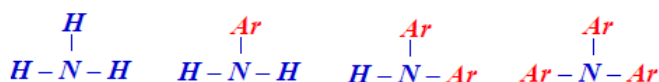
Aromatik aminlar deb, benzol halqasidagi vodorod atomi o'rniga aminogruppa yoki ammiak molekulasidagi bir yoki bir necha vodorod atomi o'rniga aminogruppa almashinishi natijasida hosil bo'lgan organik moddalarga aytiladi. Aromatik aminobirikmalar ham xuddi yog' qatori aminobirikmalari kabi ammiakning hosilalari hisoblanadilar. Toza aromatik aminobirikmalarda aminoguruh benzol halqasidagi uglerod atomi bilan bevosita bog'langan bo'ladi. Masalan:



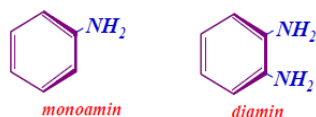
Aminoguruhi yon zanjirda joylashgan aminobirikmalar yog' qator aminobirikmalarning xossalarini takrorlaydilar.

Aminoguruhi benzol halqasida joylashgan aminobirikmalar

Agar ammiak molekulasidagi bitta vodorod atomi fenil gruppaga almashsa birlamchi, ikkitasi almashsa ikkilamchi va uchta almashsa uchlamchi aromatik aminlar hosil bo'ladi:



Molekuladagi aminogruppa soniga qarab, aromatik aminlar mono-, di- va poliaminlarga bo'linadi.



Aminlardan eng ko'p amaliy ahamiyatga ega bo'lgan aromatik amin fenilamin (*aminobenzol*) $C_6H_5 - NH_2$ bo'lib, u, odatda, anilin deb ataladi.

Nomlanishi. Aromatik aminlarni nomlashda radikallar nomiga amin so'zi qo'shib o'qiladi. M-n:

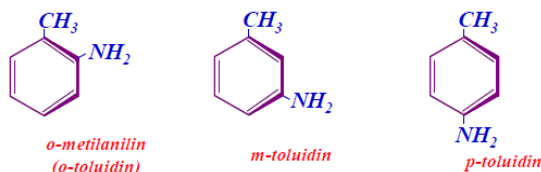
$C_6H_5NH_2$ - fenilamin

$C_6H_5NHCH_3$ metilfenilami

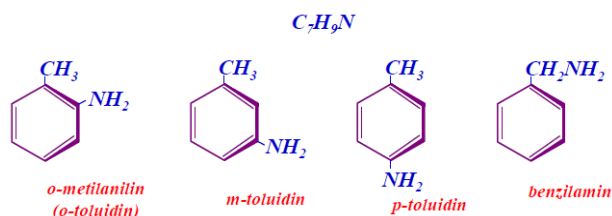
$(C_6H_5)_2NC_2H_5$ etildifenilamin

$C_6H_5CH_2NH_2$ benzilamin

Ba'zi aminlar, odatda, emperik nomlar bilan ataladi. M-n: yadrosida bitta metil gruppaga saqlagan anilinlar *toluidinlar*, ikkita metil gruppaga saqlaganlari *ksilidinlar* deb ataladi. M-n:



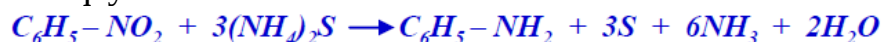
Izomeriyasi. Aromatik aminlardagi izomeriya aminogruppaning benzol halqasida yoki benzol halqasining yon zanjiriga joylashishiga bog'liq. Anilinning keying gomologi C_7H_9N -toluidin 4 ta izomer holida mavjud bo'lishi mumkin. Ulardan 3 tasida NH_2 -gruppaga benzol halqasiga birikkan bo'lib, o-, m- va p- toluidinlar deb ataladi. To'rtinchi izomerida NH_2 gruppaga toluolning metil gruppasidagi bir vodorod atomiga almashingan bo'ladi, bu modda benzilamin deb ataladi:



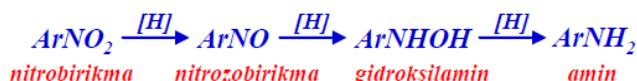
Amin gruppasi yadroda bo'lgan aminlar, odatda, anilinlar ham deyiladi.

Olinishi. Fenilaminni birinchi marta 1826-yilda Unferdorden indigoni ohak ishtirokida haydab ajratib olgan va «ikristallin» deb atagan. 1834-yilda Runge toshko'mir smolasida fenilamin borligini aniqladi va uni «ikianol» deb atadi. 1841-yilda Frintsshe indigoni o'yuvchi kaliy eritmasi ishtirokida qizdirib, fenilamin ajratib oldi va uni «ianilin» deb atadi. 1842-yilda N.N.Zinin sintetik yo'l bilan nitrobenzolni ammoniy sulfid yordamida qaytarib, fenilamin oldi va unga «ibenzidam» deb nom berdi.

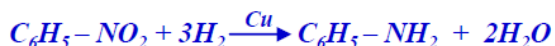
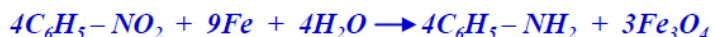
Bu olingan moddalarning hammasi bir modda ekanligini Gofman isbotladi. Aromatik aminlarning olish usullari ichida eng ahamiyatlisi nitrobirikmaalarni qaytarish usulidir:



Sanoatda qaytaruvchi reagent sifatida kislota va Fe, Sn, Zn metallari ishlatiladi. Nitrobirikmalar kislotali muhitda qaytarilganda aminlar hosil bo'lgunga qadar oraliq moddalar – nitrozobirikma va gidroksilaminlar hosil bo'ladi:



Hozirgi vaqtda nitrobirikmalar kislotali muhitda (NH_4Cl yoki HCl ishtirokida), metallar (Fe , Sn , Zn) yordamida yoki 300-400°C da nitrobenzol bug'ini vodorod bilan birgalikda katalizator (Cu) ustidan o'tkazish yo'li bilan qaytarib olinadi:

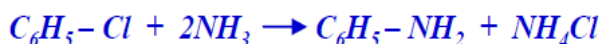


Nitrotoluollardan toluidinlar ham shu yo'l bilan olinadi.

Toza aromatik birlamchi aminlarni kislota amidlaridan **Gofman** reaksiyasi yordamida olish mumkin:

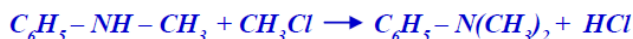
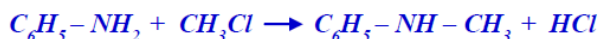


Galogenli aromatik birikmalarga yuqori temperatura va bosimda katalizator yordamida ammiak ta'sir ettirish yo'li bilan ham aminlar olinishi mumkin:

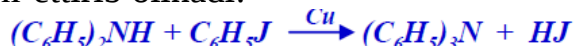


Ikkilamchi va uchlamchi aromatik aminlar tegishli aromatik aminlarni galoidalkillar yoki spirtlar bilan alkillab olinadi. Sanoatda alkillash **mineral** kislotalar katalizatorligida spirtlar bilan olib boriladi.

Bunda ikkilamchi va uchlamchi alkil aromatik aminlar tuzlarining aralashmasi hosil bo'ladi:



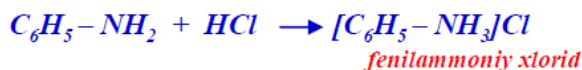
Uchlamchi toza aromatik aminlar ikkilamchi aminlarga mis kukuni ishtirokida ariliodid ta'sir ettirib olinadi:



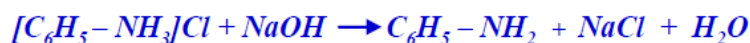
Fizik xossalari. Oddiy aromatik aminlar yog'simon suyuqlik, yuqori vakillari esa qattiq moddalar bo'lib, qo'lansa hidli va zaharlidir. Ularning ko'pchiligi suvda yomon eriydi. Ammo molekulasida aminogruppaning miqdori ortib borishi bilan suvda eruvchanligi ham ortadi. M-n: diaminlar suvda oz eriydi, triaminlar esa yaxshi eriydi.

Aromatik aminlarning asosli xossalari alifatik aminlarning asosli xossalaridan kuchsizdir. Ularning eng oddiy vakili anilin – 6°C da qotadi, 174-184°C da qaynaydi, zichligi –1.022. Havo kislorodi ta'sirida oson oksidlanishi tufayli tezda qorayib qoladi. Anilin so'zi indigo bo'yog'i nomidan kelib chiqqan. Anilin rangsiz moysimon suyuqlik. Uy temperaturasida 100 g suvda 3.3 g anilin eriydi, zaharli modda, spirt, efir va benzolda yaxshi eriydi.

Kimyoviy xossalari. Asosli xossalari. Anilinning asosli xossasi ammiak va to'yingan aminlarning asosli xossasiga qaraganda ancha kuchsiz. U lakmus rangini o'zgartirmaydi. Lekin kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi. Masalan:



Fenilammoniy xloridga **NaOH** ta'sir ettirilsa, qaytadan anilin ajralib chiqadi:



Anilinning asosli xossasining kuchsiz bo'lishining sababi, aromatik *fenil* – **C₆H₅** radikalining ta'siridir. Aromatik aminlarning asoslik xossalari yog' qator aminlarnikiga nisbatan kuchsiz ifodalangan. Masalan, metilaminning dissotsiyanlash konstantasi $4,4 \cdot 10^{-5}$ ga teng bo'lsa, anilinniki esa $3,8 \cdot 10^{-10}$ ga teng. Ularning suvdagi eritmali asos xossasiga egadir:



Anilinning asos xossasini metilaminnikiga nisbatan kichiklik sababini azotdagi juftlashmagan elektronlarni benzol halqasidagi elektronlar o'zaro ta'siri va ularning tutash elektron bulut hosil qilishi bilan tushuntirish mumkin:



Bu tutashish tufayli azotdagi juftlashmagan elektronlarning protonini biriktirib olish qobiliyati kamayadi.

Benzol–halqasida elektroakseptor guruhining bo'lishi ham aromatik aminlarning asosli xossasini kamayayishiga sabab bo'ladi. Masalan, o-, m- va p-nitroanilinlarning asos xossalari $1 \cdot 10^{-11}$, $4 \cdot 10^{-12}$ va $1 \cdot 10^{-24}$ ga teng.

Alkilaromatik aminlarning asosli xossalari birlamchi aminlarnikiga qaraganda kattadir. Masalan:



Bunga sabab, alkil guruhlar o'z elektron bulutlari zichligini azot atomi tomon siljitadilar:



Bu, o'z navbatida azot atrofida elektron buluti zichligini keskin ortishiga sabab bo'ladi va bunday amin kuchli asos xossasiga ega bo'ladi.

Toza ikkilamchi aromatik aminlarni asoslik xossasi birlamchi aminlarnikiga qaraganda kichik bo'ladi. Bunga sabab fenil guruhi elektroakseptor guruh bo'lganligi sababli azotdagi elektron buluti zichligini kamaytiradi. Uchlamchi toza aromatik aminlar **asos** xossasini namoyon etmaydilar.

Halqada alkil grupp bor bo'lsa, **asos** xossa kuchayadi:



Aromatik aminda ikkita fenil grupp bo'lganda asosli xossasi yanada zaiflashadi, difenilaminning dissotsiyanlash konstantasi $7,6 \cdot 10^{-14}$ ga teng. Trifenilamin esa asos xossasiga ega bo'lmagan moddadir.

Aromatik aminlar lakmusni ko'kartirmaydi. Ochiq zanjirli va aromatik aminlarning eritmada ammiakka taqqoslangan asosli xossalari quyidagi qatorda kamayib boradi:



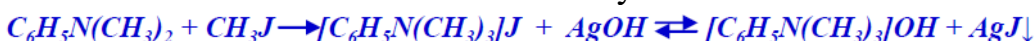
Aromatik aminlar aminoguruh va benzol halqasi hisobidan kimyoviy jarayonlarga kirisha oladilar.

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

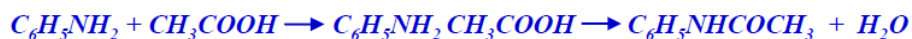
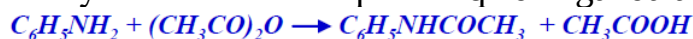


Bu reaksiya alkilash reaksiyasi deyiladi.

Dimetilanilindan esa trimetilfenlammoniy birikmalari hosil bo'ladi:

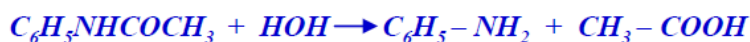


Birlamchi va ikkilamchi aminlarga asetillovchi reagentlar bilan ta'sir etilganda, azotdagi vodorodlar kislota qoldig'iga almashinadi. Masalan, anilinga sirka angidridi yoki sirka kislota qo'shib qizdirilganda atsetanilid hosil bo'ladi:

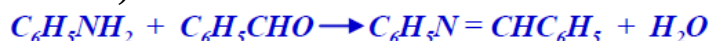


Aminlarning atsillik hosilalari kislota amidlariga o'xshab, asos xossasiga ega emas, ular kristall moddalar bo'lib, yuqori haroratda suyuqlanadilar. Aniq suyuqlanish nuqtasiga ega bo'lganliklari uchun alohida aminlar tuzilishini aniqlashda ishlatiladilar.

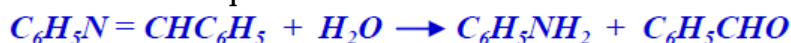
Anilidlar ishqorlar yoki kislotalar ishtirokida gidrolizga uchrab, amin va kislota hosil qiladi:



Birlamchi aromatik aminlarni aldegidlar bilan qo'shib sekin qizdirilganda azometinlar (Shiffa asoslari) hosil bo'ladi:



Shiff asoslari azometinlar suyultirilgan kislotalar ta'sirida parchalanib, qaytadan aldegid va amin hosil qiladi:



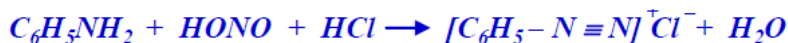
Birlamchi aromatik aminlarni xloroform va ishqorning spirtidagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda karbilaminlar yoki izotsianidlar hosil bo'ladi.

Izotsianidlar o'ta qo'lansa hidga ega.

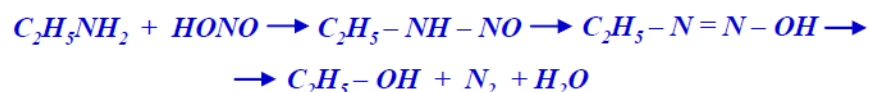


Bu reaksiya birlamchi aminlarni aniqlashda ishlatiladi.

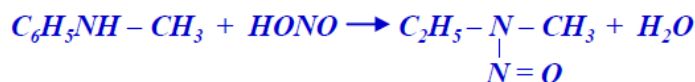
Birlamchi aromatik aminlarning nitrit kislota bilan reaksiyasi g'oyat katta ahamiyatga ega. Birlamchi aromatik aminlarga nitrit kislota bilan ta'sir etilganda diazoniyl tuzlari hosil bo'ladi. Diazoniyl tuzlari kimyoviy jihatdan g'oyat faol birikmalar bo'lib, ular turli birikmalarni olishda dastlabki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



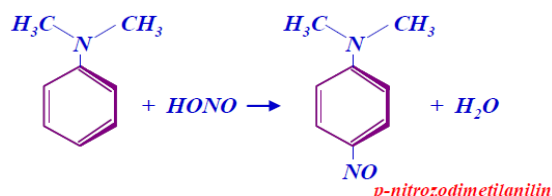
Avval ko'rib o'tganimizdek yog' qatori aminlar bu sharoitda spirtlarni hosil qiladi:



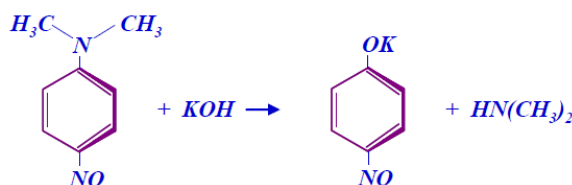
Ikkilamchi aminlarga nitrat kislota bilan ta'sir etilganda nitroza aminlarni hosil qiladilar:



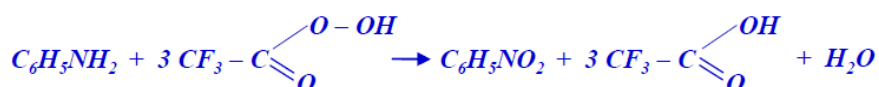
Uchlamchi aminlarga nitrit kislota bilan ta'sir etilganda, ular nitroza guruhini p-holatga yo'naltiradilar:



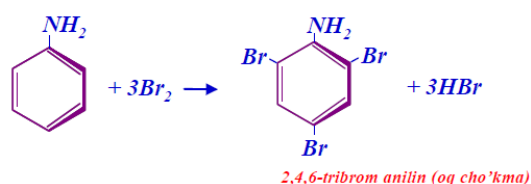
p-nitrozodialkylanilinlar ishqorlar ishtirokida nitrozon ion va ikkilamchi anilinlarga parchalanadilar:



Aminlarning oksidlanishi. Aromatik aminlar yog' qator aminlariga qaraganda oson oksidlanadilar. Ular, hatto uzoq saqlanganda ham oksidlanib ketadilar, anilinni xromli aralashma (konsentrlangan H_2SO_4 bilan $K_2Cr_2O_7$ aralashmasi) bilan oksidlanganda qora bo'yoq «qora anilin» hosil bo'ladi. Bu modda gazlamalar va mo'ynalarni qora rangga bo'yash uchun ishlatiladi. U suvda erimaydi, sovuq va yorug'lik ta'siriga chidamli. Aromatik aminlar trifloratsetil gidroperoksidi bilan oksidlangan tegishli nitrobirikmalarni hosil qiladilar:



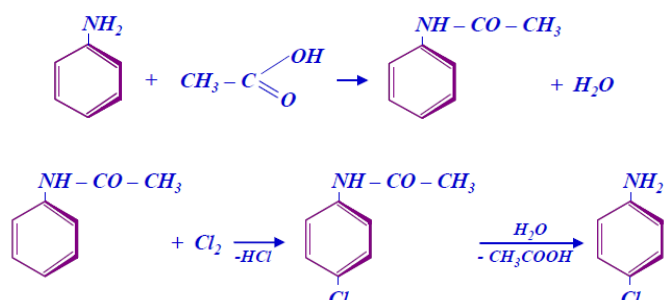
Anilin odatdagi sharoitda bromli suv bilan oson reaksiyaga kirishadi. Xuddi shu sababli anilin oson oksidlanadi:



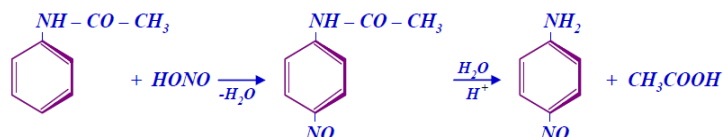
U boshqa oksidlovchilar bilan ham reaksiyaga oson kirishib, har xil rangli moddalar hosil qiladi. M-n: anilin xlorli ohak bilan reaksiyaga kirishganda binafsha rang hosil bo'ladi. Benzol halqasidagi aminoguruhga nisbatan o- va p-holatdagi vodorod atomlari yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega. Shuning uchun aromatik aminobirikmalar almashinish reaksiyalariga oson kirisha oladilar. Bunda almashinish asosan p-holatdagi vodorodlar hisobiga boradi.

Aromatik aminlarni galogenlanganda asosan bir necha modda aralashmasi hosil bo'ladi va jarayon aromatik aminning oksidlanishi bilan birga sodir

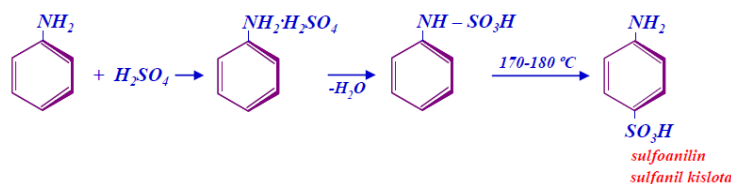
bo'ladi. Shuning uchun galogenlashda toza aromatik amin emas, balki uning atsil hosilasidan foydalaniladi:



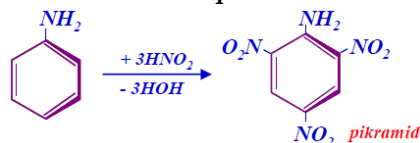
Aromatik aminobirikmalarni bevosita nitrolab bo'lmaydi, chunki bunda nitrat kislota aminoguruhni oksidlab yuboradi. Shuning uchun dastlab aminoguruh himoyalanaadi, ya'ni aromatik guruh atsilanadi va so'ngra nitrolanadi. Hosil bo'lgan nitroatsetinilidni gidrolizlanganda nitroanilin hosil bo'ladi:



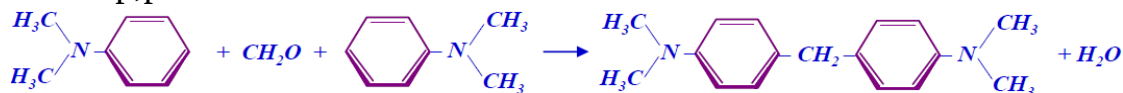
Aromatik aminlarni sulfolanganda ham p-izomer sulfanil kislota hosil bo'ladi:



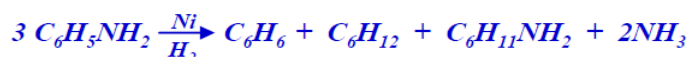
Anilin HNO_3 ta'sirida pikramid hosil qiladi:



Aromatik halqadagi vodorodlar o'ta qo'zg'aluvchan bo'lganligi tufayli uchlamchi aminlar turli molekulalar bilan jipslashish reaksiyalariga kirisha oladilar. Masalan, dimetilanilinga chumoli aldegid bilan ta'sir etilganda N,N'-tetrametil-p,p'-diamino-difenilmetan hosil bo'ladi:



Anilinni katalizator ishtirokida qaytarilganda, benzol, siklogeksan va siklogeksilamin aralashmalari hosil bo'ladi:



Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Aminobirikmalarning nomlanishi va izomeriyasi qanday?
2. Aminobirikmalarning olinish usullarini bilasizmi?
3. Aminobirikmalarning fizik va kimyoviy xossalari haqida malumot bering.

4. Diaminlar qanday birikmalar?
5. Aromatik aminobirikmalar turlari qanday?
5. Aminoguruxi benzol xalqasida joylashgan aminobirikmalarga nimalar kiradi?

25-MAVZU. DIAZO-VA AZOBIRIKMALAR

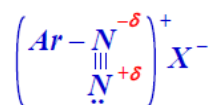
Reja

1. Diazo-va azobirikmalar olinish usullari.
2. Diazo-va azobirikmalar kimyoviy xossalari.
3. Diazo-va azobirikmalarga azoqo'shish reaksiyalari.
4. Azotsaqllovchi organik birikmalarni taxlili

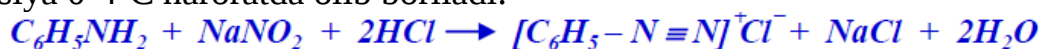
Tayanch so'z va iboralar: Diazo-va azobirikmalarning olinish usullari, diazo-va azobirikmalarning kimyoviy xossalari, diazo-va azobirikmalarga azoqo'shish reaksiyalari, azotsaqllovchi organik birikmalarni taxlili

Aromatik diazo- va azobirikmalarning tuzilishida $-N=N-$ guruh ishtirok etadi. Agar $-N=N-$ guruh faqat organik birikma qoldig'i bilan bog'langan, ya'ni $Ar-N=N-Ar$ bo'lsa, bunday birikmalar azobirikmalar, agar bu ikki valentli qoldiqning bir valentligi aromatik, ikkinchi valentligi anorganik birikma qoldig'i bilan bog'langan, ya'ni $Ar-N=N-X$ ($X = -Cl; -Br; -J; -SO_3H; -NO_2; -OH; -ONa$ va boshqalar) bo'lsa, bunday birikmalarga diazobirikmalar deyiladi. Diazobirikmalarning eng muhim vakillari diazoniy tuzlari hisoblanadi. Diazoniy tuzlari diazokation va aniondan tashkil topgan, $m-n$: $[C_6H_5N_2]^+Cl^-$ benzol diazoniy xlorid. Diazoniy tuzlari tabiatlariga ko'ra ammoniyli tuzlarga o'xshaydi.

Diazokation-tutash elektron bulut hosil qilgan ion bo'lib, bunda har qaysi atomi qisman musbat zaryad tutadi:



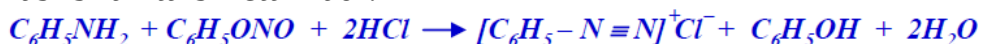
Olinish usullari. Diazobirikmalarni birlamchi aromatik aminlarga diazotirlovchi agent ta'sir ettirib olinadi. Birlamchi aromatik aminlardan diazobirikma hosil qilish reaksiyasiga diazotirlash reaksiyasi deyiladi. Diazotirlashda birlamchi aromatik aminga nitrat va birorta boshqa mineral kislota aralashmasi bilan ta'sir ettiriladi. Nitrat kislota beqaror kislota bo'lganligi sababli uning o'rniga nitrat kislota tuzi bilan ta'sir ettiriladi. Reaksiya 0-4°C haroratda olib boriladi:



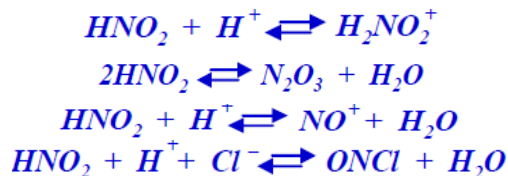
Diazotirlash reaksiyasi odatda quyidagicha amalga oshiriladi: amin mineral kislotaning suvli eritmasida eritiladi yoki suspensiyasi hosil qilinadi. Bunda 1 mol amin uchun reaksiya tenglamasidagiga nisbatan ikki ekvivalentdan ortiq kislotadan foydalaniladi; ortiqcha miqdor kislota

qo'shimcha keraksiz reaksiyalarni oldini olish maqsadida kuchli kislota muhitini saqlash uchun zarur bo'ladi. Kislota va amin aralashmasi tuzli muz aralashmasi yordamida 10 – 0°S (diazotlash ekzotermik reaksiya hisoblanadi) sovitiladi. Nazariy jihatdan reaksiya uchun zarur bo'lgan natriy nitritning miqdori hisoblab topilsada, reaksiya vaqtidagi azot kislotasining NO hamda NO₂ holatlarida yo'qolishini ham hisobga olish kerak bo'ladi va bu ko'proq tajribadan kelib chiqadi; reaksion aralashmaga kerakli miqdor natriy nitrit qo'shilganini esa yodkraxmal qog'oz yordamida nazorat qilib turiladi. Reaksion muhitda hosil bo'luvchi ortiqcha miqdor natriy nitritdan ajraluvchi azot kislotasi amin bilan ta'sirlashmaydi va kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun yod-ionini erkin yodga o'tkazadi u o'z navbatida kraxmal bilan ta'sirlashib, to'q-ko'k rangni beradi. Ortiqcha miqdor azot kislotasi diazoniylar tuzlarining keyingi reaksiyalarida qiyinchiliklar tug'dirgani uchun reaksion aralashmadan mochevina yordamida yo'qotiladi; mochevina va azot kislotasi suv, uglerod dioksidi va azot hosil qilib ta'sirlashadi. Ortiqcha miqdor mochevina esa keyingi reaksiyalarga ta'sir etmaydi.

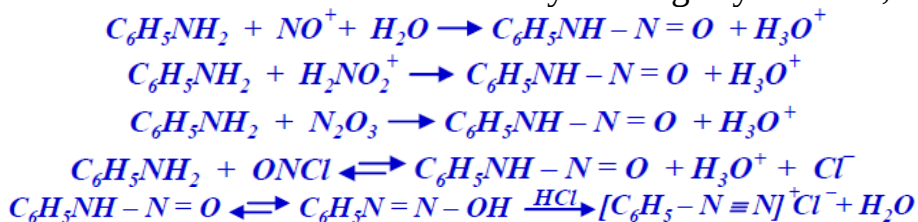
Diazoniylar tuzlari hattoki muz xammomi sharoitidagi xaroratlarda ham parchalanishi mumkin, shuning uchun olingan diazoniylar tuzlari darhol maqsadli reaksiyalarda foydalanilishi kerak. Agar erkin diazoniylar tuzini olish kerak bo'lsa, u holda, birlamchi aromatik aminga amilnitrit va mineral kislota aralashmasi bilan ta'sir ettiriladi:



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



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



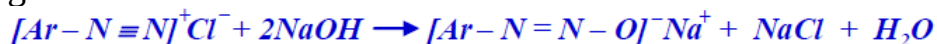
Diazoniylar tuzlari eritmalariga ishqor ta'sir ettirilganda diazogidratlar hosil bo'ladi:



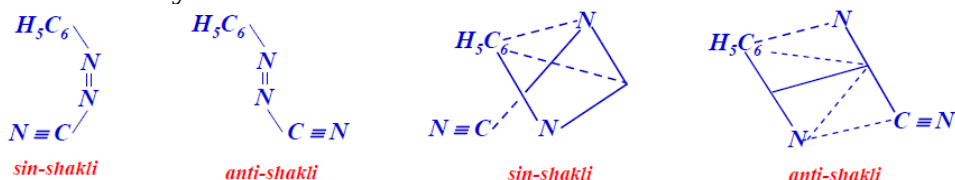
Diazogidratlar erkin holda ajratib olinmagan. Ular suvli eritmalarda amfoter xususiyatga egalar. Kislota ta'sir ettirilganda diazoniylar tuzlarini, ishqorlar ta'sirida esa diazotatlarni hosil qiladilar:



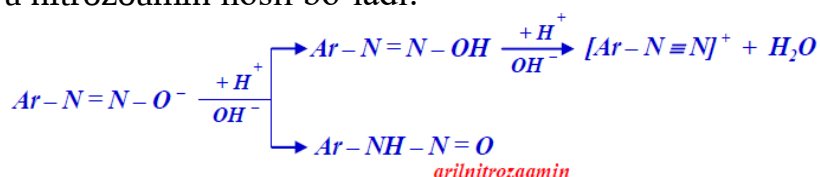
Diazoniy tuzlarining ishqorlar bilan reaksiyasini umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:



Diazotatlar, diazotsianidlar va $-N=N-$ guruh tutgan boshqa birikmalar sin va anti shakllarda mavjud bo'lishlari mumkin. Masalan, fenildiazoniyssianid uchun quyidagi shakllarni yozish mumkin:

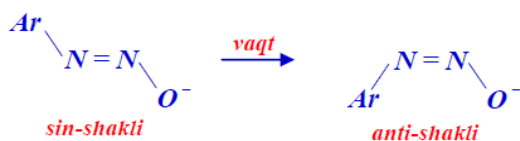


Diazotatga kislota bilan ta'sir etilganda ikkita shakldagi birikma – diazogidrat va nitrozoamin hosil bo'ladi:



Amilnitroza suvda yomon eriganligi tufayli cho'kadi. Diazogidrat kislotali muhitda asta-sekinlik bilan diazoniy tuziga o'tadi. Diazobirikmalar eritmasida diazokation (ArN_2) va diazoanion (ArN_2O) – mavjud bo'ladi.

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



Kimyoviy xossalari. Diazoniy tuzlari reaksiyaga o'ta oson kirisha oladigan birikmalar bo'lib, aromatik aminlardan turli kimyoviy birikmalarni sintez qilishda katta istiqbollarni ochadi. Diazoniy tuzlarining o'zgarish reaksiyalarini ikkiga bo'lish mumkin: azot ajralish bilan boruvchi reaksiyalar va azot ajralmaydigan reaksiyalar.

Azot ajralish bilan boruvchi reaksiyalar

1. Diazoniy tuzlari eritmasini kislotali muhitda qizdirilganda azot ajralib chiqib fenollar hosil bo'ladi:



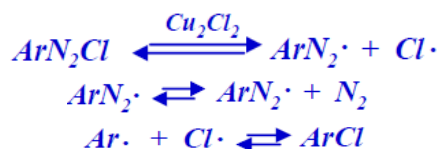
Bunda diazobirikmaning sulfat kislota bilan hosil qilgan tuzidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Buning sababi, boshqa kislotalar bilan qo'shimcha reaksiyalar borishi mumkin.

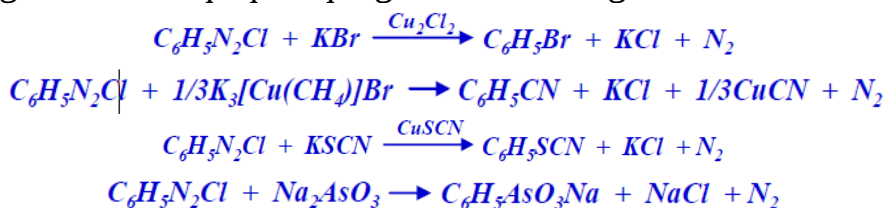
2. Diazoniy tuzlarini kaliy yodid bilan qo'shib qizdirilganda diazoguruhi yod bilan almashadi.



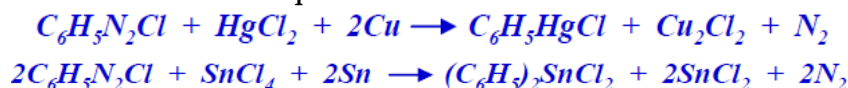
3. Diazoguruhning boshqa qoldiqlar bilan almashinishi katalizatorlar ishtirokida boradi. Katalizator sifatida kukun holdagi mis yoki uning tuzlari ishlatiladi. Mis tuzlari ishtirokida diazoniy tuzlari quyidagicha parchalanadilar:



Diazoguruhni boshqa qoldiqlarga almashinishiga misollar keltiramiz:



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



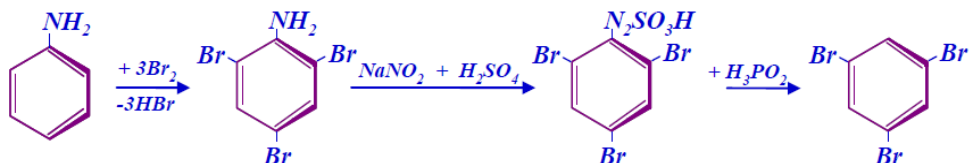
5. Diazoniy tuzlari qaytarilganda diazoguruhi vodorod bilan almashinadi. Qaytaruvchi sifatida fosfat kislota, chumoli aldegid yoki spirtlardan foydalanish mumkin:



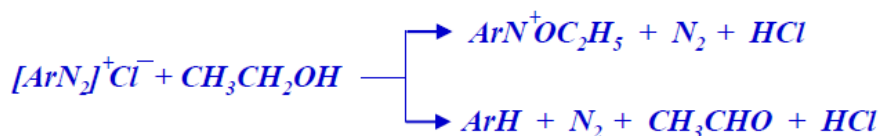
Qaytarishni chumoli aldegidning ishqordagi eritmasi bilan olib borish mumkin:



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

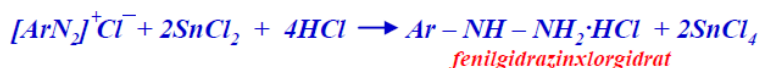


Qaytaruvchi sifatida ayrim hollarda alifatik spirtlardan foydalanish mumkin. Bunda oxirgi mahsulot sifatida aromatik uglevodorod yoki oddiy efir hosil bo'lishi mumkin:



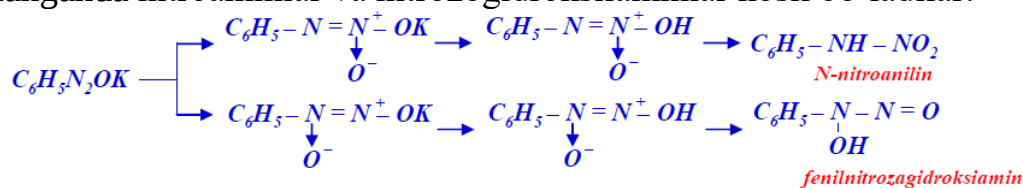
Diazobirikmalarning azot ajralib chiqmaydigan reaksiyalari.

Diazobirikmalarning azot ajralib chiqmaydigan reaksiyalariga ularni qaytarish, oksidlash va azoqo'shish reaksiyalari misol bo'ladi. Diazobirikmalarning qaytarilishi. Diazobirikmalar asta-sekinlik bilan qalay xloridini xlorid kislota eritmasi bilan qaytarilganda arilgidrazinlarining tuzlari hosil bo'ladi:

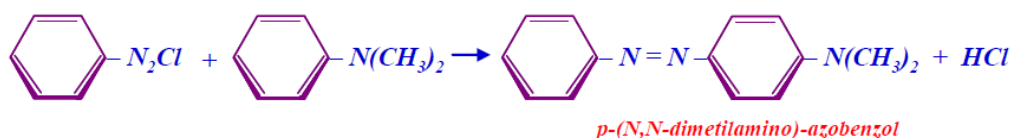
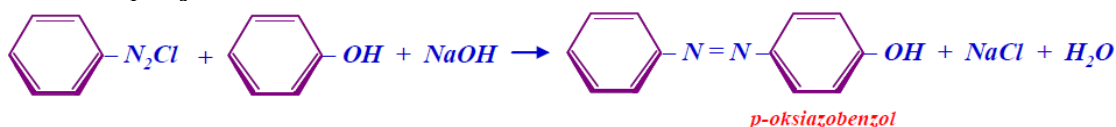


Arilgidrazinlar bo'yoqlar hamda tibbiy dori-darmonlar olishda ishlatiladilar.

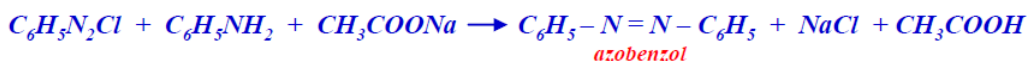
Diazobirikmalarning oksidlanishi. Diazotatlar vodorod peroksidi bilan oksidlanganda nitroaminlar va nitrozogidroksilaminlar hosil bo'ladilar:



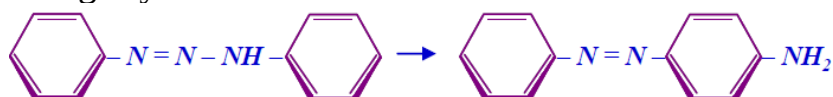
Azoqo'shish reaksiyalari. Diazoniy tuzlari fenollar, naftollar aromatik aminobirikmalar bilan azoqo'shish reaksiyalariga kirishadilar. Bu reaksiya kuchsiz ishqoriy muhitda boradi:



Azoqo'shish elektrofil almashinish reaksiyasiga mansub bo'lib, elektrofil agent sifatida diazokation ishtirok etadi. Agar dastlabki modda sifatida birlamchi va ikkilamchi aminlar olinsa, bunda diazoaminlar hosil bo'ladi. Reaksiya neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda boradi:



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



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

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

Agar bo'yoqlarning tuzilishida –SO₃H sulfoguruh bo'lsa, bunday bo'yoqlar suvda eriydilar.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Aromatik oksobirikmalar qanday usullar bilan olinadi?
2. Aromatik aldegidlar qanday xossaga ega?
3. Aromatik ketonlar qanday usullar bilan olinadi?
4. Aromatik karbon kislotalar qanday tuzilishga ega?
5. Aromatik karbon kislotalarning olish usullarini yozib bering.
6. Aromatik karbon kislotalar qanday kimyoviy xossalarga ega?

26-mavzu. ARALASH FUNKTSIYALI BIRIKMALAR

Reja

1. Oksikarbonkislotalar
2. Aldegido va ketokislotalar
3. Oksialdegidlar va oksiketonlar
4. Aminokislotalar.

Tayanch soʻz va iboralar: gidroksikislotalarning sinflanishi- tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi, gidroksikislotalarning olinish usullari, gidroksikislotalarning fizik-kimyoviy xossalari, oksokislotalar sinflanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi, oksokislotalarning olinish usullari, oksokislotalarning kimyoviy xossalari, aminokislotalarning sinflanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi, aminokislotalar olinish usullari, aminokislotalarni fizik-kimyoviy oʻzgarishlari.

Aralash funksiyali birikmalarning tuzilishida bir vaqtning oʻzida ikki va undan ortiq funksional guruh ishtirok etadi. Ularga oksikislotalar, oksialdegid va oksiketonlar, aminokislotalar va boshqalar misol boʻladi.

OKSIKARBON KISLOTALAR

Molekulasi tarkibida gidroksil (OH) va karboksil –COOH gruppalar boʻlgan organik karbon kislotalar oksikarbon kislotalar yoki gidroksikarbon kislotalar deyiladi. Oksikislotalar molekulasi tarkibidagi karboksil gruppasi soniga qarab *bir asosli, ikki asosli, uch asosli* kislotalarga, gidroksil gruppaning umumiy soniga qarab *ikki atomli, uch atomli* kislotalarga boʻlinadi. Masalan:

Sut kislota $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{COOH}$ bir asosli–ikki atomli kislota

Olma kislota $\text{HOOC}-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ikki asosli–uch atomli kislota.

Nomenklaturasi. Oksikislotalarning koʻpchiligi asosan trivial nom bilan ataladi, yaʼni kislotaning nomi shu kislota birinchi marta qanday xomashyodan olinganligini yoki qanday birikmalar tarkibida uchrashini koʻrsatadi.

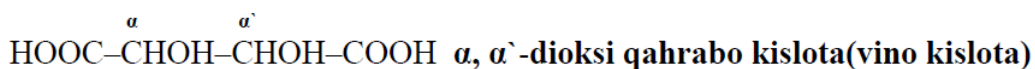
$\text{HOCH}_2-\text{COOH}$ **glikol kislota** $\text{HOOC}-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ **olma kislota**

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ **limon kislota** $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{COOH}$ **sut kislota**

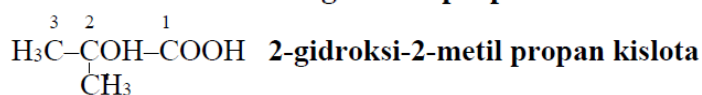
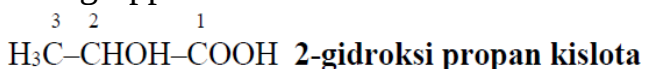
Ratsional nomenklaturaga binoan oksikislotalarning nomlari tegishli karbon kislotalarning trivial nomlari va oksi-, dioksi-, trioksi-, old qoʻshimchasidan hosil qilinadi. Oksigruppalarining zanjirdagi holati α -, β -, γ -, yunon harflari bilan koʻrsatiladi. Harflash karboksil gruppasi bilan bogʻlangan C-atomidan boshlanadi. Masalan:

$\text{H}_3\text{C}-\overset{\gamma}{\text{CH}_2}-\overset{\beta}{\text{CH}_2}-\overset{\alpha}{\text{CHOH}}-\text{COOH}$ **α -oksimoy kislota**

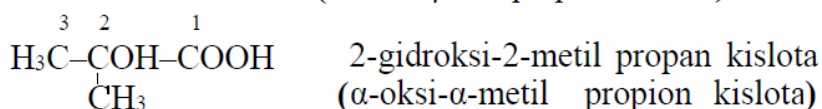
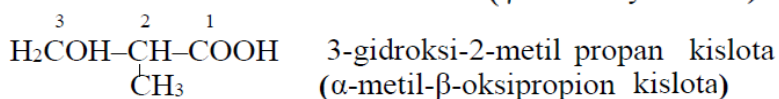
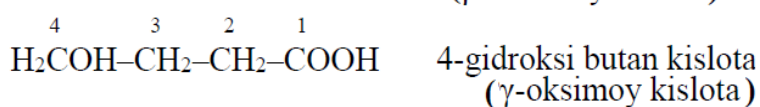
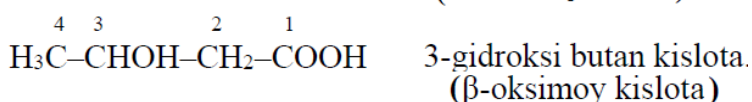
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\gamma}{\text{CHOH}}-\overset{\beta}{\text{CH}_2}-\overset{\alpha}{\text{COOH}}$ **β -oksimoy kislota**



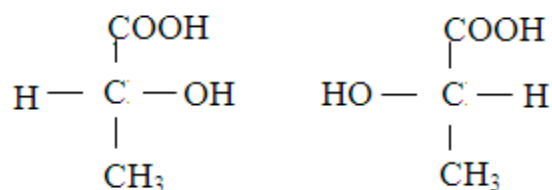
Oksikislotalarni sistematik nomenklaturaga binoan nomlashda uzun zanjirdagi C-atamlari sonini ifodalovchi kislota nomiga gidroksil grupp holatini ko'rsatuvchi raqam bilan «gidroksi» old qo'shimchasi qo'shiladi. Raqamlash karboksil gruppadan boshlanadi. Masalan:



Izomeriyasi. Oksikislotalarning izomeriyasi asosan molekuladagi gidroksil gruppaning karboksil gruppaga nisbatan qanday joylashganligiga hamda kislota molekulasining tarmoqlangan yoki tarmoqlanmaganligiga bog'liq bo'ladi. Masalan, molekulasida 4 ta C-atomi bo'lgan oksikislotaning 5 ta izomeri bor:



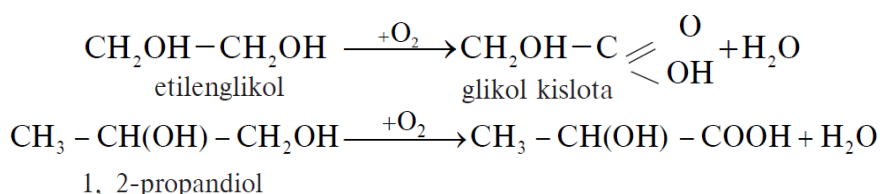
Oksikislotalar molekulasida asimmetrik C-atamlari bo'lsa, fazoviy (optik) izomerlar vujudga keladi. Masalan, sut kislotaning shunday optik izomerlari bor:



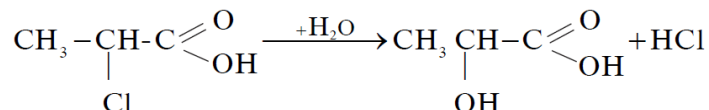
D (+) sut kislota D (-) sut kislota

Olinishi. Oksikarbon kislotalar tabiatda ko'p tarqalgan bo'lib, m-n: (olma, sut, limon kislotalar), ular asosan o'simliklar tarkibida uchraydi. Oksi monokarbon kislotalarning molekulasida ham gidroksil grupp, ham karboksil grupp bo'lganligi sababli ular spirtlarga karboksil grupp yoki kislotalarga gidroksil grupp kiritish orqali sintez qilinadi.

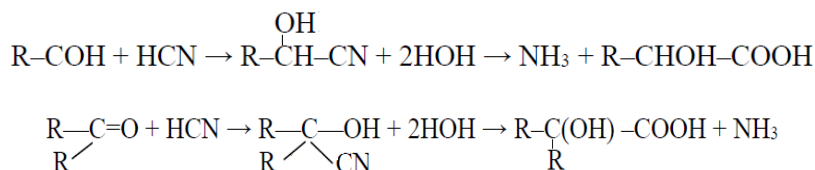
1. Oksikarbon kislotalar, 1,2-glikollar yoki ularning kamida bitta birlamchi spirt gruppasi (-CH₂OH) bo'lgan hosilalarini oksidlash yo'li bilan hosil qilinadi:



2. α - galoid kislotalarning gidrolizlanishi natijasida oksikislotalarga aylanadi:



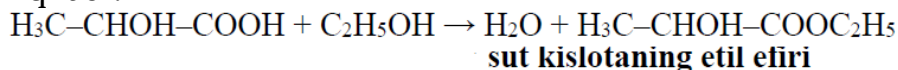
3. Aldegid va ketonlarga HCN kislota ta'sir ettirib, hosil bo'lgan oksinitrillarni gidrolizlash bilan sanoatda oksikislotalar olinadi:



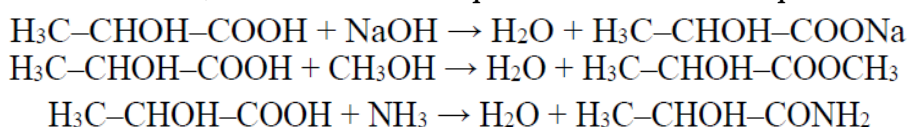
Fizik xossalari. Oksikarbon kislotalarning dastlabki vakillari suvda yaxshi eruvchan, qovushqoq suyuqlik yoki kristall moddalardir.

Kimyoviy xossalari. Oksikarbon kislotalar o'ziga mos keadigan to'yingan yog' kislotalariga nisbatan kuchli kislotalardir. Oksikarbon kislotalar bifunksional moddalardir. Molekulasida ham gidroksil, ham karboksil gruppasi bo'lganligi sababli spirtlarga va kislotalarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi.

I. Barcha oksikarbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efirlar hosil qiladi.

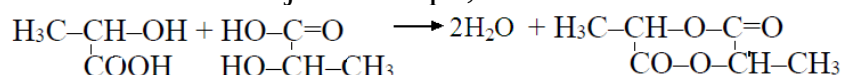


II. Karboksil gruppasi hisobiga kislotalarga xos reaksiyalarga kirishib, tuzlar, murakkab efirlar, amidlar va boshqa moddalarni hosil qiladi:



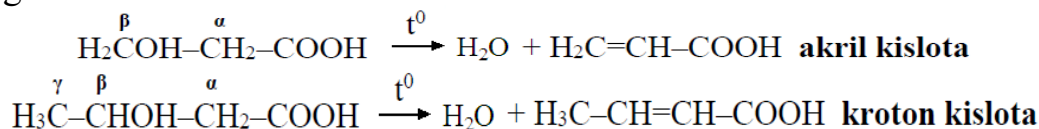
III. Oksikarbon kislotalarga xos reaksiyalar. Oksikarbon kislotalarning o'ziga xos reaksiyalaridan biri shuki, ular bir xil sharoitda qizdirilganda molekulasidan osonlik bilan bir molekula suv ajralib, har xil moddalar hosil bo'ladi.

1. α -oksikarbon kislotalar qizdirilganda osonlik bilan ikki molekula kislotadan, ikki molekula suv ajralib chiqib, siklik murakkab efir hosil bo'ladi:

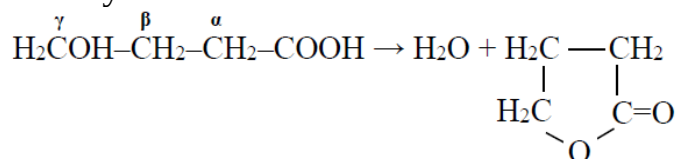


Siklik murakkab efirlar **laktidlar** deb ataladi. Ular gidrolizlanganda α -oksikarbon kislotalar hosil bo'ladi.

2. β - oksikarbon kislotalar qizdirilganda bir molekula suv ajralib chiqib, to'yinmagan karbon kislotalar hosil bo'ladi:

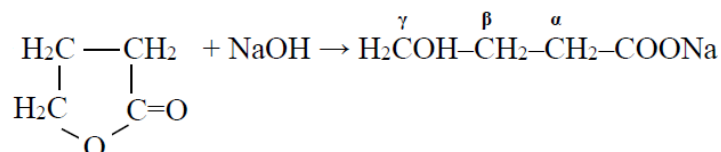


3. γ -oksikarbon kislotalar erkin holda beqaror bo'lib, faqat tuz holdagina ma'lumdir. γ - oksikarbon kislotalar osonlik bilan qizdirilmasa ham sekin-asta o'zidan suv ajratib besh yoki olti a'zoli siklik birikmalar laktonlarni hosil qiladi:



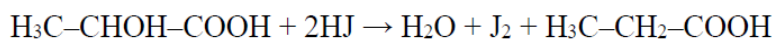
Shunday qilib, hosil bo'lgan moddalar ning xiliga qarab α -, β -, yoki γ -oksikarbon kislotalarni ajratish mumkin.

Laktonlar barqaror modda bo'lib, qizdirilganda parchalanmasdan haydaladi. Laktonga o'yuvchi ishqor ta'sir ettirilsa, lakton halqasi uzilib, tuz hosil bo'ladi:

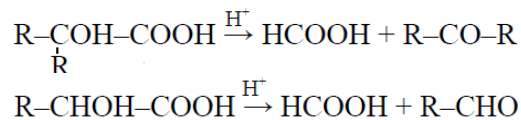


γ -oksikarbon kislotalarning tuzlari ancha barqaror hisoblanadi. Bu tuzlarga biror kislota ta'sir ettirilsa, oksikislotalar hosil bo'ladi. Lekin spirtning OH gruppasi bilan karboksilning OH gruppasi fazoda bir-biriga yaqin turgani sababli, ular hosil bo'lishi bilan darhol besh va olti a'zoli siklik laktonlarga aylanadi.

4. a) β -oksikarbon kislotalar oson qaytarilib, karbon kislotalarni hosil qiladi:



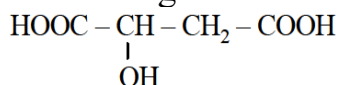
b) β -oksikarbon kislotalar suyultirilgan mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda parchalanadi. Reaksiya natijasida chumoli kislota va aldegid yoki keton hosil bo'ladi:



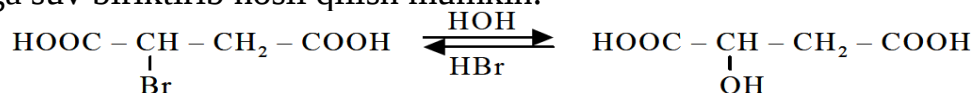
Oksikarbon kislotalarning suvli eritmasi to'yingan kislotalarga nisbatan kuchli kislota xususiyatiga ega. Chunki oksikarbon kislotalardagi gidroksil gruppasi karboksil gruppaning dissotsilanishini kuchaytiradi. Masalan: oksisirka kislota ning dissotsilanish konstantasi ($K=1.48 \cdot 10^{-4}$), sirka kislota ning dissotsilanish konstantasi ($K=1.76 \cdot 10^{-5}$) dan katta. Sut kislota yoki oksipropion kislota ni $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{COOH}$ 1780 yilda nemis kimyogari K.B.Sheelee birinchi marta qatqidan ajratib olgan.

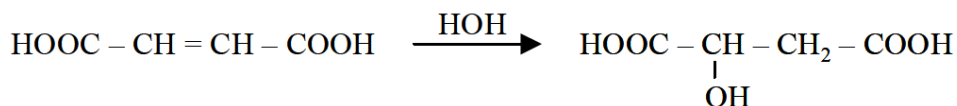
IKKI ASOSLI UCH ATOMLI OKSIKISLOTALAR

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



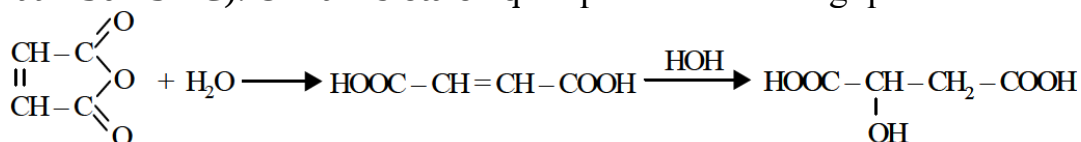
Olma kislota ni brom qaxrabo kislota ni gidrolizlab, yoki malein va fumar kislotalariga suv biriktirib hosil qilish mumkin.





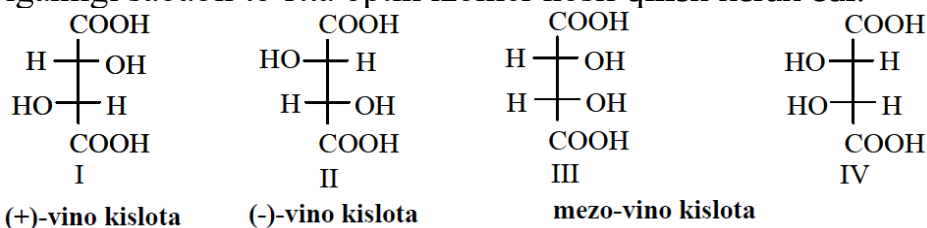
Kimyoviy xususiyatlari bo'yicha olma kislota α - va β -oksikislotalarning xossalarini takrorlaydi. Qaytarilganda qaxrabo kislota, suvni toritib olinganda esa malein yoki fumar kislota hosil qiladi.

Sanoatda olma kislota malein angidridiga suv biriktirib olinadi. Bunda optik jixatdan faol bo'lmagan (ratsemat) olma kislota hosil bo'ladi (suyuqlanish harorati 130-131°C). Olma kislota oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi.



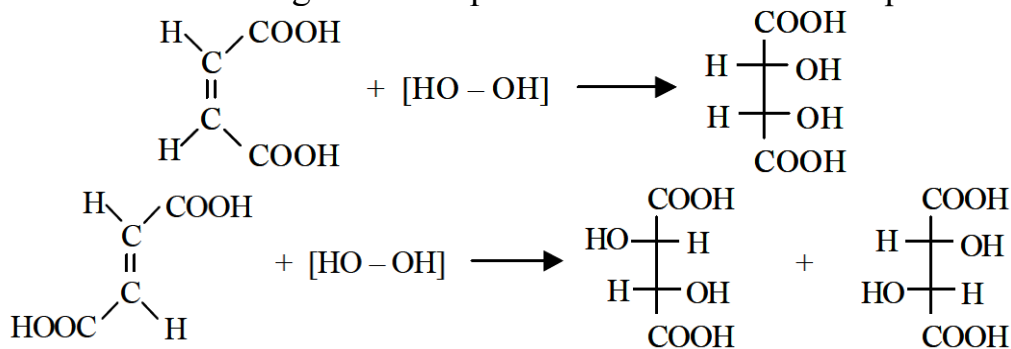
IKKI ASOSLI TO'RT ATOMLI OKSIKISLOTALAR

Ikki asosli to'rt atomli oksikislotalar vino kislotalar $\text{HOOC} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{COOH}$ misol bo'ladi. Vino kislota tuzilishida ikkita asimmetrik uglerod atomi bo'lganligi sababli to'rtta optik izomer hosil qilish kerak edi.

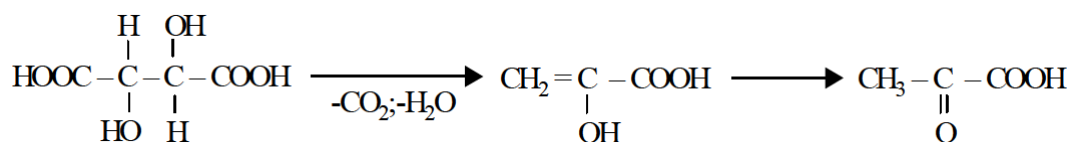


Tekshirishlar natijasida shu narsa aniqlanganki, vino kislotalar 4 ta emas, 3 ta izomer hosil qilar ekan. Yuqorida keltirilgan 3 va 4 formulalar bitta molekulani optik faol bo'lmagan vino kislota tuzilishini ifodalay ekan. d va l vino kislotalardan hosil bo'lgan ratsemat – uzum kislota deb ataladi.

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



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



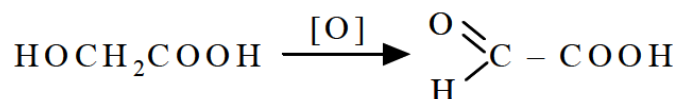
Vino kislota va uning tuzlari turli maqsadlarda bo'yoqchilikda oziq-ovqat sanoatida, radiotexnika, analitik kimyoda ishlatiladi.

ALDEGIDO VA KETOKISLOTALAR

Tuzilishida bir vaqtning o'zida karbonil va karboksil guruhlarini ishtirok etadigan birikmalar aldegidokislotalar yoki ketonokislotalar deyiladi. Karboksil va karbonil guruhlarini o'zaro xolatiga qarab ular α -, β -, γ va x.k. Aldegido- va ketonokislotalarga bo'linadilar. Ular ratsional va sistematik nomenklaturalar bo'yicha nomlanadilar:

H – CO – COOH	gliksil kislota (r), oksoetan kislota(s)
CH ₃ – CO – COOH	pirouzum kislota (r), 2-oksopropan kislota (s)
CH ₃ – CO – CH ₂ – COOH	atsetosirka kislota(r), 3-oksobutan kislota (s)
OHC – CH ₂ – COOH	formil sirka kislota (r), 3-oksopropan kislota (s)

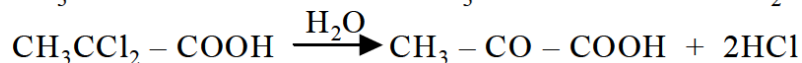
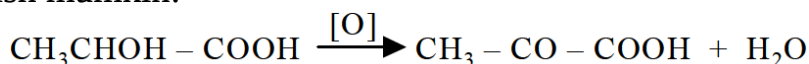
Olinish usullari. Gliksil kislota tabiatda g'o'r mevalar tarkibida uchraydi. Uni etil spirtini, glikolin yoki glikol kislotani oksidlab hosil qilish mumkin:



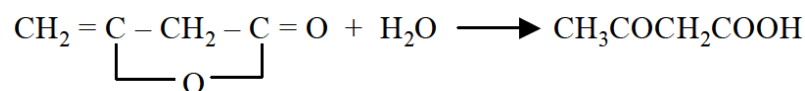
2) Dixlor sirka kislotani gidrolizlab olish mumkin:



Pirouzum kislotani uzum kislotadan, sut kislotadan yoki 2,2- dixloropropan kislotadan olish mumkin:

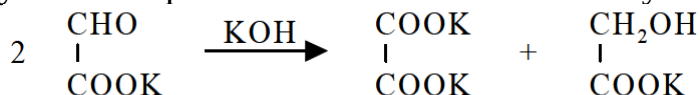


Atsetosirka kislota uning efirlarini gidrolizlab yoki diketenga suv ta'sir ettirib olinishi mumkin:

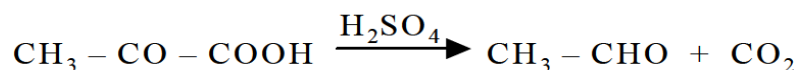


Xossalari. Gliksil kislota aldegidlar va kislotalar uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirisha oladi.

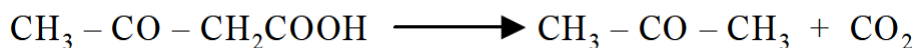
Uning kaliyli tuzi ishqor ishtirokida Kanitssaro reaksiyasiga kirisha oladi:



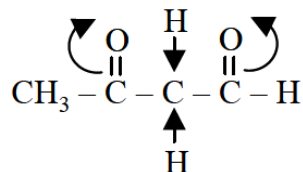
Pirouzum kislota sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda sirka aldegid va SO₂ ga parchalanadi:



Atsetosirka kislota va uning tuzlari beqaror birikmalar bo'lib qizdirilganda oson parchalanadi:

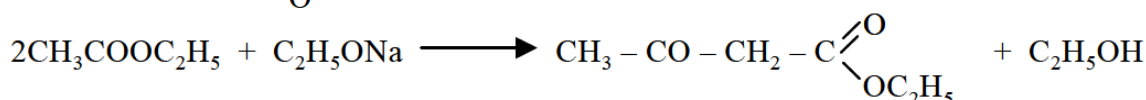
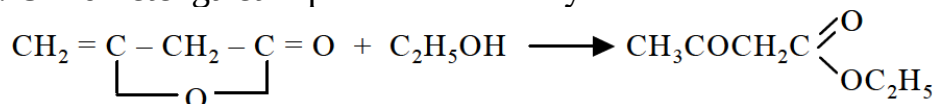


Atsetosirka kislota va uning tuzlarining beqarorligi sababi karbonil va karboksil guruhlari ta'sirida o'ta tutashishning vujudga kelishi va σ -bog'larining zaiflashuvi hisoblanadi, ya'ni



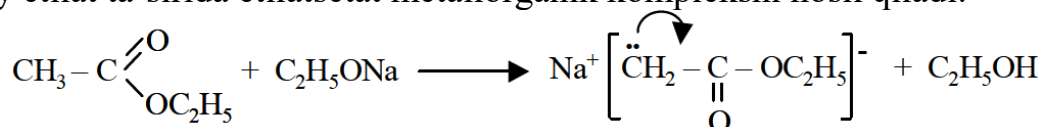
Atsetosirka kislotaning etil efiri organik sintezda muxim rol o'ynaydi.

Atsetosirka efiri – 181°C da qaynaydigan yoqimli xidga ega bo'lgan suyuqlik. Uni diketenga etil spirti ta'sir ettirib yoki etilatsetatdan olish mumkin:

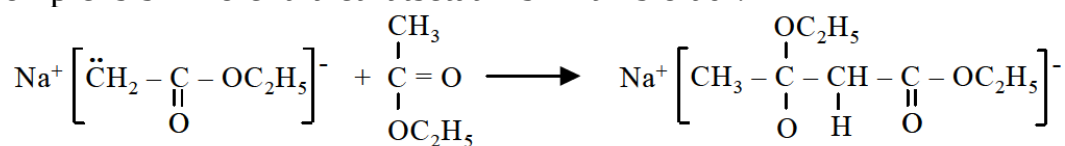


Bu reaksiyaning mexanizmini quyidagicha ta'savvur etish mumkin.

Natriy etilat ta'sirida etilatsetat metallorganik kompleksni hosil qiladi:

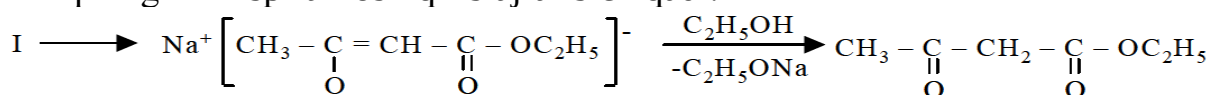


Bu kompleks bir molekula etilatsetatni biriktirib oladi:

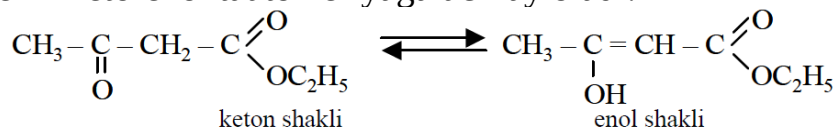


I

I kompleksdagi karboksil ta'sirida protonlashgan vodorod va yarim atsetaldagi efir qoldig'i etil spirti hosil qilib ajralib chiqadi:

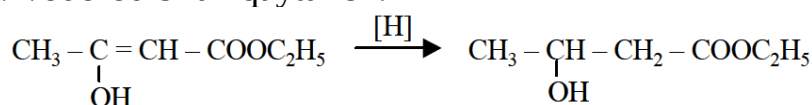


Atsetosirka efiri keto-enol tautomeriyaga uchray oladi:

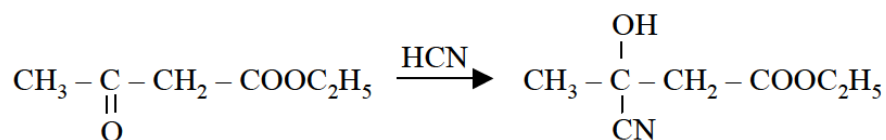


Erituvchi sifatida geksan ishlatilganda enol shakli 46,4 % ni tashkil etadi. Keton va enol shakllarini bir-biridan ajratib olish mumkin. Atsetosirka efirining enol shakli keton shakliga qaraganda beqaror. Atsetosirka efiri kimyoviy reaksiyalarga keton va enol shakllarida reaksiyaga kirisha oladi.

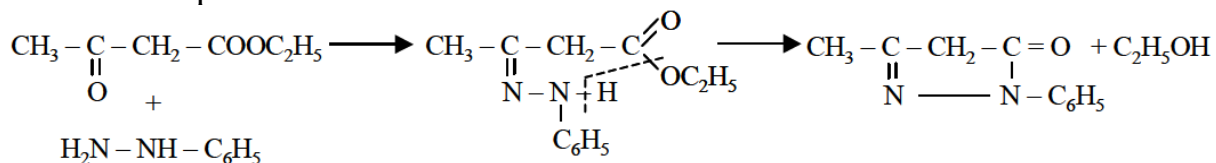
1) aktiv vodorod bilan qaytarish:



2) sinil kislotaning birikishi:

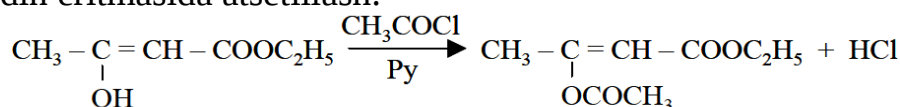


3) atsetosirka efirga fenilgidrazin bilan ta'sir ettirilganda metilfenilpirazon hosil bo'ladi:

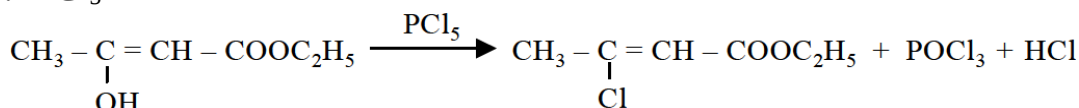


Enol shaklidagi reaksiyalari:

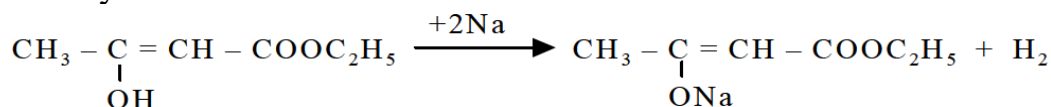
1. Piridin eritmasida atsetillash:



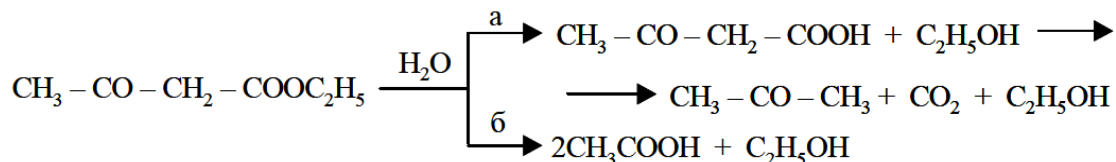
2. PCl_5 ta'siri:



3. Natriy atsetosirka efirini hosil bo'lishi:



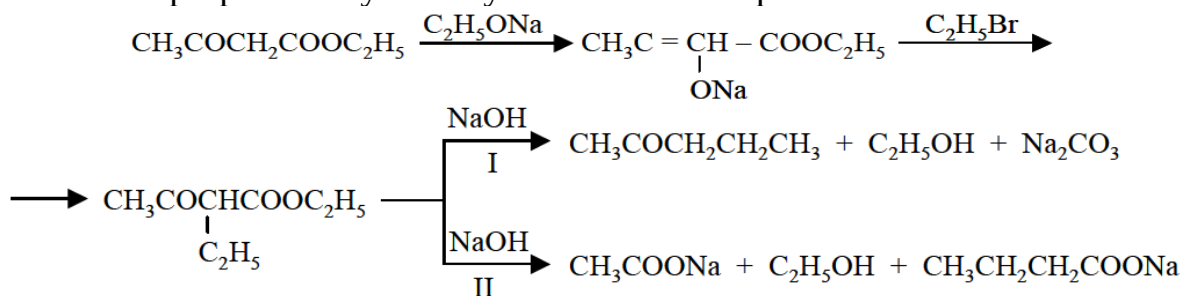
Atsetosirka efiri β -keton kislota efiri sifatida ishqor ta'sirida C-C bog'lanishdan parchalanadi:



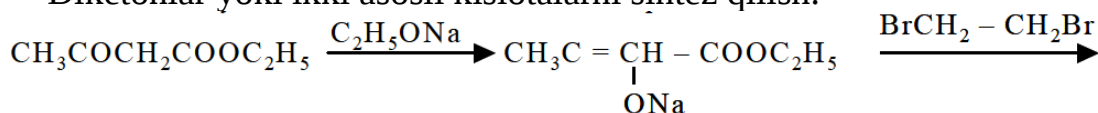
Suyultirilgan ishqorlar keton ajratib (a) parchalaydi, konsentrlagan ishqorlar ishtirokida kislota (b) ajratib parchalaydi.

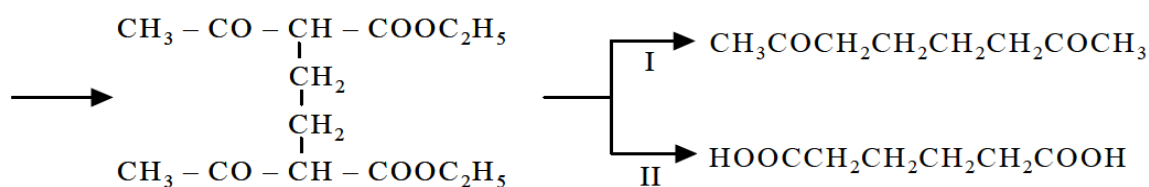
Atsetosirka efirining organik sintezda ishlatilishi. Atsetosirka efiri organik sintezda turli birikmalar – ketonlar, kislotalar, diketonlar, ikki asosli kislotalar olishda katta ahamiyatga ega. Quyida atsetosirka kislotadan foydalanib olinadigan maxsulotlarga misollar keltiramiz.

Metil propil keton yoki moy kislotalarni sintez qilish:



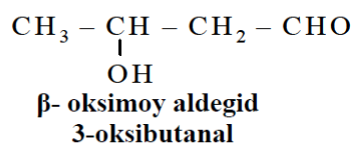
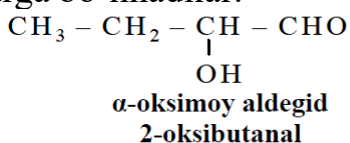
Diketonlar yoki ikki asosli kislotalarni sintez qilish:





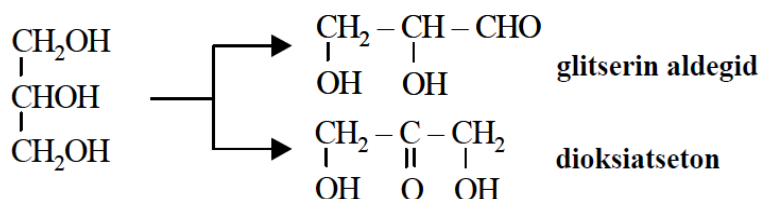
OKSIALDEGIDLAR VA OKSIKETONLAR

Tuzilishida bir vaqtning o'zida gidroksil va karbonil guruhlar bo'lgan birikmalar oksialdegidlar va oksiketonlar deyiladi. Gidroksil va karbonil guruhlarining o'zaro xolatlariga qarab, ular α -, β -, γ - va x.k. oksialdegid va oksiketonlarga bo'linadilar:

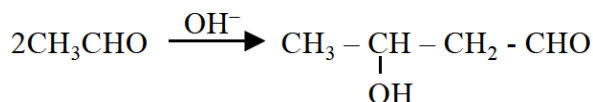


Oksialdegid va oksiketonlar ko'p atomli spirtlarni oksidlab, galogen saqllovchi aldegid va ketonlarni gidrolizlab, aldol kondensatlanish orqali va boshqa usullar bilan olinishi mumkin:

1. Ko'p atomli spirtlarni oksidlanganda oksialdegid va oksiketonlarning aralashmasi hosil bo'lishi mumkin, maslan:

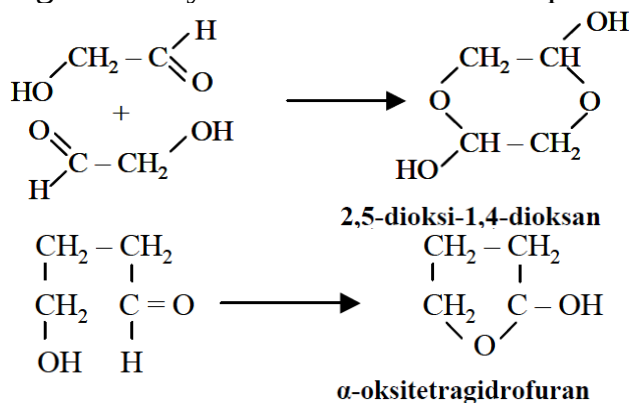


2. Aldol kondensatlanish yordamida β -oksialdegid va oksiketonlarni hosil qilish mumkin:

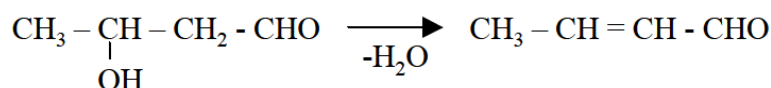


Oksialdegid va oksiketonlar aldegid, keton va spirtlarning xossalarini namoyon qilish bilan birgalikda, ular uchun bir qator o'ziga xos hususiyatlar ham mavjuddir:

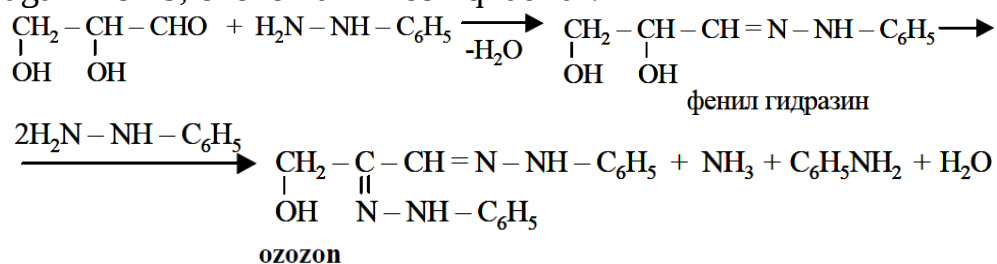
1) α - va γ -oksialdegidsiklik yarim atsetallarni hosil qiladilar:



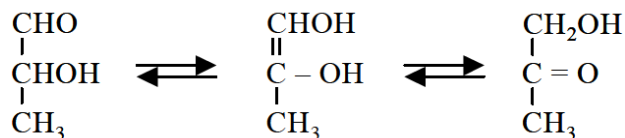
2) β -oksialdegid va β -oksiketonlar qizdirilganda suvni yo'qotib to'yinmagan aldegid va ketonlarni hosil qiladilar:



3) α -oksialdegid va α -oksiketonlar uch malekula fenilgidrazin bilan reaksiyaga kirishib, ozozonlarni hosil qiladilar:



4) Ishqorlar ishtirokida α -oksikarbonilli birikmalar izomerlanish reaksiyalariga kirisha oladilar:



Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Gidroksikislotalarning sinflanishi- tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi haqida nimalar bilasiz?
2. Gidroksikislotalarning olinish usullari qanday?
3. gidroksikislotalar qanday fizik-kimyoviy xossalariga ega?
4. Oksokislotalar sinflanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi haqida nimalar bilasiz?
5. Oksokislotalarning qanday olinish usullarini bilasiz?
6. Oksokislotalarning qanday kimyoviy xossalarini bilasiz?

22-mavzu. AMINOKISLOTALAR. OQSILLAR

Reja

1. Aminokislotalarning tuzilishi va izomeriyasi
2. Aminokislotalarning nomenklaturasi
3. Aminokislotalarning olinish usullari
4. Aminokislotalarning xossalari.
5. Oqsillar

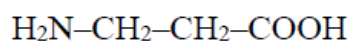
Tayanch so'z va iboralar: aminokislotalar tuzilishi, aminokislotalar nomenklaturasi, aminokislotalar izomeriyasi; aminokislotalarning olinish usullari, aminokislotalar fizik va kimyoviy xossalari

Molekulasida bir vaqtning o'zida ham aminogruppa – NH₂, ham karboksil – COOH grupp bo'ladigan azotli organik birikmalar aminokislotalar deb

ataladi. Aminokislotalarni organik kislotalarning hosilalari deb – ya’ni kislotalar radikalidagi bir yoki bir necha H-atomlarining aminogruppaga almashinishining natijasi deb qarash mumkin. Ularning umumiy formulasi $C_nH_{2n}(NH_2)(COOH)$ yoki $H_2N-R-COOH$ ga to’g’ri keladi.

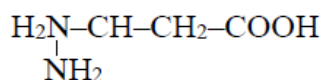
Aminokislotalar aminogruppa – NH_2 va karboksil – $COOH$ gruppalarining soniga qarab uch xil bo’ladi:

I. Molekulasida bitta aminogruppa - NH_2 va bitta karboksil – $COOH$ gruppaga tutgan aminokislotalar. Bunday aminokislotalar monoamino-monokarbon kislotalar deyiladi. Masalan:



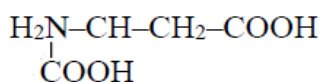
Ushbu tarkibdagi aminokislotalarning eritmalari neytral muhitga ega bo’ladi.

II. Molekulasida ikkita aminogruppa - NH_2 va bitta karboksil – $COOH$ gruppaga tutgan aminokislotalar. Bunday aminokislotalar diamino-monokarbon kislotalar deyiladi. Masalan:



Ushbu tarkibdagi aminokislotalarning eritmalari asosli muhitga ega bo’ladi.

III. Molekulasida bitta aminogruppa - NH_2 va ikkita karboksil – $COOH$ gruppaga tutgan aminokislotalar. Bunday aminokislotalar monoamino-dikarbon kislotalar deyiladi. Masalan:

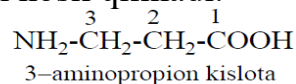
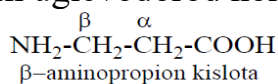


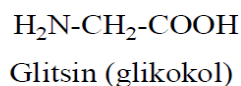
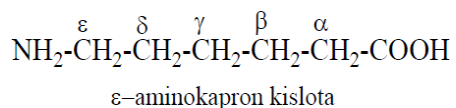
Ushbu tarkibdagi aminokislotalarning eritmalari kislotali muhitga ega bo’ladi.

Radikalning tabiatiga ko’ra aminokislotalar alifatik, aromatik, oltingugurtli, gidroksil gruppali, geterotsiklik, to’yingan va to’yinmaganlarga farqlanadi. Aminokislotalar juda muhim ahamiyatga ega, chunki hayot uchun nihoyatda zarur bo’lgan modda – oqsilning molekulalari α -aminokislotalar qoldig’idan tashkil topganligi sababli, aminokislotalar juda katta ahamiyatga egadirlar. Oqsillar gidrolizlanganda α -aminokislotalarga ajraladi.

Nomenklaturasi. Aminokislotalarning gomologik qatori aminosirka kislotadan boshlanadi. Aminochumoli kislota mavjud emas. Aminokislotalarni nomlashda emperik va sistematik nomenklaturadan foydalaniladi. Empirik nomenklatura bo’yicha nomlashda aminokislotalar nomi tegishli kislota nomi oldiga amino so’zi qo’shib hosil qilinadi. Karboksil va aminoguruhlarining holati α -, β -, γ - kabi hariflar bilan ifodalaniladi. Chunki, 2 ta C-atomi tutgan aminokislota H_2N-CH_2-COOH α -aminosirka kislota yoki glikokol (grekcha «glycos» - shirin va «kolla» - yelim so’zlaridan kelib chiqqan). U shirin ta’mgaga ega bo’lib, birinchi marta «hayvon yelimidan» ajratib olingan.

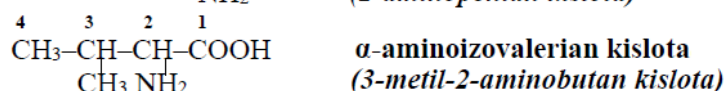
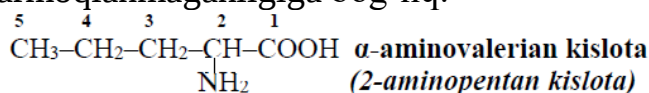
Sistematik nomenklaturada esa aminoguruhning holati raqamlar bilan ko’rsatiladi va raqamlash karboksil gruppaga tomondan boshlanadi, dastlab amino gruppaga joylashgan uglerod raqami keyin amino so’zi va aminokislotalarning nomi tegishli to’yingan uglevodorod nomidan hosil qilinadi.



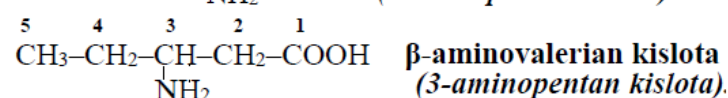
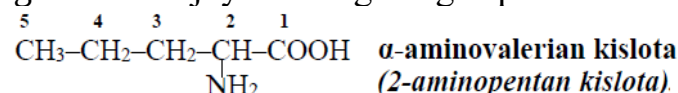


Aminokislotalar tuzilishida bir yoki bir necha karboksil guruhi bo'lishi mumkin. Karboksil guruhi soni, uning asosligini belgilaydi. Aminokislotalarning tarkibida bir yoki bir necha aminoguruhi bo'lishi mumkin. Aminokislotalar izomeriyasi oksikislotalarnikiga o'xshash bo'ladi.

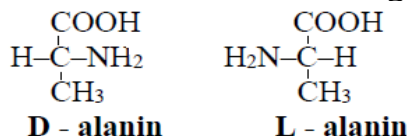
Izomeriyasi. Aminokislotalarning izomeriyasi: a) birinchidan funksional gruppalarining birbiriga nisbatan joylashgan holatiga va ularning tarmoqlangan yoki tarmoqlanmaganligiga bog'liq:



b) Ikkinchidan, molekulada amino – NH₂ gruppaning karboksil – COOH gruppaga nisbatan joylashishiga bog'liq:



c) Uchinchidan, aminokislotalar molekulasidagi asimmetrik C-atomi hisobiga ko'zgu (*optik*)izomeriyaga ega. Masalan: α – aminopropion kislota (*alanin*) D va L-shakllarda bo'lib, L-shakli tabiatda keng tarqalgan:



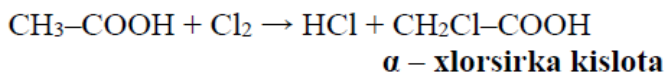
Tabiatda uchrashi va olinishi. α – aminokislotalar tabiatda o'simlik, hayvon va inson organizmlaridagi oqsillarning asosiy tarkibini tashkil etadi. Oqsillarning asosiy manbalari go'sht, un, sut, qon, teri, jelatina, jun, soch tolasi, kazein kabi tabiiy manbalar bo'lib, ulardan 22 xil α – aminokislotalar ajratib olingan. Buning uchun oqsillar kislotali muhitda gidroliz qilinadi.

1. Oqsilli moddalarni gidrolizlash. Oqsillar gidrolizlanganda 20-25 dan ortiq α-aminokislotalar aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashmalardan sof holdagi α – aminokislotalar ion almashinish xromatografiyasi usuli bilan ajratib olinadi. Bu usul bilan olingan aminokislotalar sintez yo'li bilan olishga qaraganda arzon tushadi. Bu jarayonni quyidagicha ifodalash mumkin:

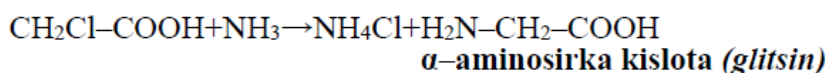
Oqsil → pepton → polipeptid → peptid → α – aminokislotalar

Sintetik usulda aminokislotalar quyidagicha olinadi:

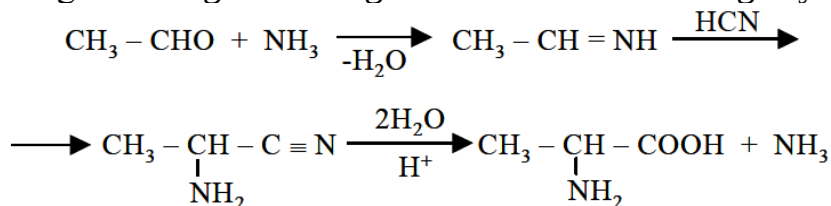
2. Galogenli kislotalardan olish. Karbon kislotalarga galogen ta'sir ettirib, galogenli karbon kislotalar olinadi:



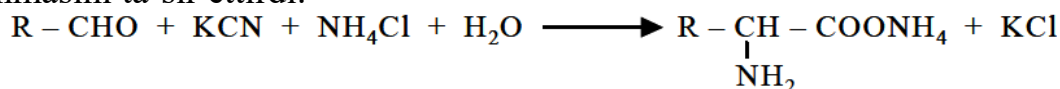
So'ngra hosil bo'lgan kislotalarning galogenli hosilalariga **ammiak** ta'sir ettirib, aminokislotalar olinadi:



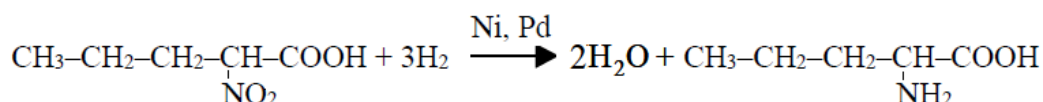
3. Aldegidlarga ammiak va sianid kislota ta'sir ettirib, α - aminokislotalar olinadi. Bunda dastlab aldemin, so'ngra α - aminokislotalarning nitrili hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan nitril gidrolizlanganda α - aminokislotalarga aylanadi:



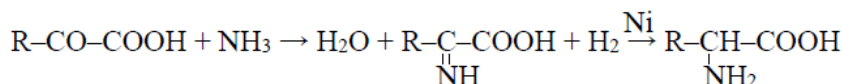
N.D. Zelinskiy bu usulni ancha soddalashtirdi. U karbonil birikmaga ketma-ket ammiak va sianid kislota ta'sir ettirish o'rniga kaliy sianid bilan ammoniy xlorid aralashmasini ta'sir ettirdi:



4. Nitrokislotalar va oksimlarni qaytarib olish. Nitrikislotalar yoki oksimlarni katalizator ishtirokida vodorod bilan qaytarib, α – aminokislotalar olish mumkin. Masalan:

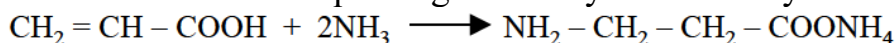


5. Aldegid va ketonlardan olish. Aldegid va keton kislotalarni ammiak ishtirokida katalitik qaytarish usuli bilan α -aminokislotalar olish mumkin. Masalan:

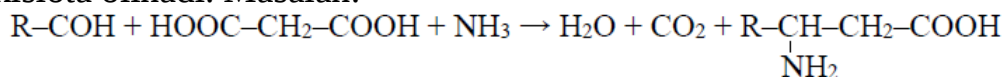


α -aminokislotalarning olinish usullari. α -aminokislotalar to'yinmagan kislotalarga ammiak biriktirib yoki malon kislota yordamida olinishi mumkin.

1. To'yinmagan karbon kislotalarga ammiak ta'sir ettirib α -aminokislota olinishi mumkin. Markovnikov qoidasiga teskari yo'nalish bo'yicha birikada:

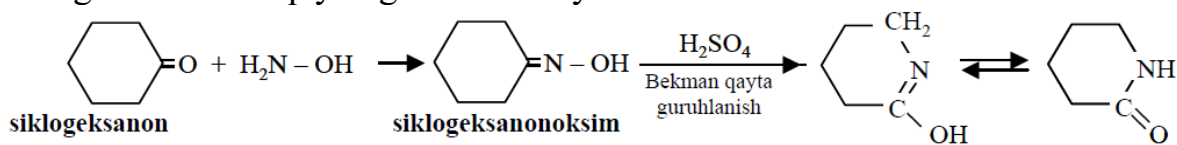


2. α -aminokislotalarning juda ko'pchiligi V.M. Radionov usuli bo'yicha olinadi. Aldegidlarga ammiak ishtirokida malon kislota ta'sir ettirib, α -aminokislota olinadi. Masalan:

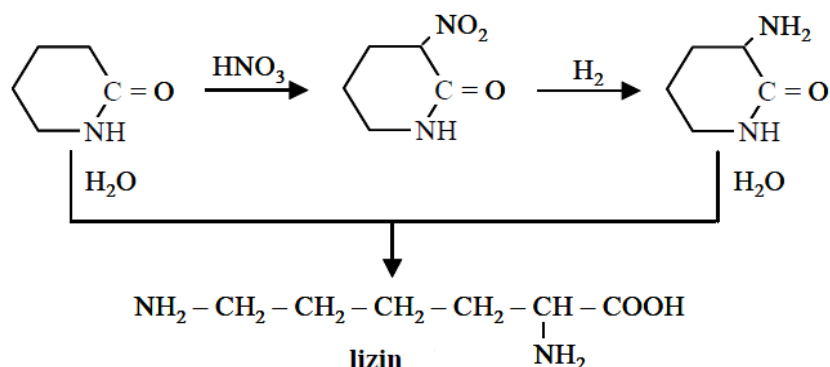


Bu reaksiyaning mexanizmi aniqlanilmagan.

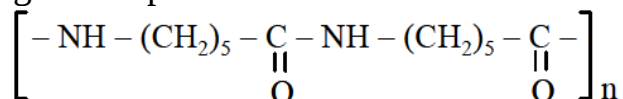
Muhim aminokislotalardan bo'lgan ω -aminokapron kislota va lizinni siklogeksanondan quyidagi sxema bo'yicha olinadi.



Kaprolaktam gidrolizlanganda ω -aminokapron kislota, nitrolab, so'ng qaytarib va gidrolizlanganda lizinni hosil qiladi:



Kaprolaktam polimerlanganda yoki aminokapron kislota polikondensatlanish reaksiyasiga uchratilganda kapron hosil bo'ladi.

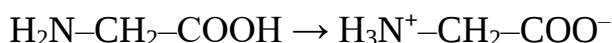


Fizikaviy xossalari. Aminokislotalar yuqori haroratda suyuqlanadigan, suvda yaxshi eriydigan, efirda erimaydigan rangsiz kristall moddalardir. 2500C dan yuqori temperaturada parchalanib, suyuqlanadi. Ularning suyuqlanish haroratlari bir-biridan kam farq qiladi. Bir asosli aminokislotalarning suvdagi eritmaları neytral xarakterga ega (pH=6,8). Aminokislotalar ichki tuz (*bipolyar ion*) $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH}_2\text{COO}^-$ ko'rinishida mavjud bo'ladilar. Ularning bunday tuzilishga ega bo'lishligi fizikaviy tekshirish usullari yordamida aniqlanilgan. Bipolyar ion kislotali muhitda kation, ishqoriy muhitda esa anion sifatida mavjud bo'ladi.

Aminokislota eritmaları izoelektrik nuqtada elektr tokini o'tazmaydi. Aminokislotalar bipolyar ion holiga o'tadigan eritma pH ining qiymatiga *izoelektrik nuqta* (pI) deyiladi. Masalan: pI(gly)=5,97 demak, glitsin molekulası suvli eritmaning muhiti pH=5,97 bo'lganda bipolyar ion hosil qiladi.

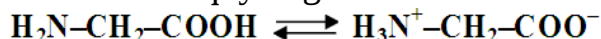
Tabiiy aminokislotalar ikkiga: almashtirib bo'lmaydigan (lizin, metionin, izoleysin, trionin, tiptofan, valin va boshqalar) va almashtirsa bo'ladigan aminokislotalarga bo'linadilar. Ko'pchilik tabiiy aminokislotalar molekulasida asimmetrik C-atomi borligidan ular optik faollikka ega bo'lib, ulardan L-qatorga mansublari achchiq, yoki mazasiz, D-qatorga mansublari esa shirin mazaga egadirlar. Aminokislotalarning ko'pchiligi shirin ta'mga ega, lekin noxush yoki achchiq ta'mli aminokislotalar ham bor.

Kimyoviy xossalari. 1. Ichki tuzlarning hosil bo'lishi. α -aminokislotalar bir vaqtning o'zida asosli aminogruppa va kislotali karboksil gruppalariga ega. Shu sababli ham asoslar, ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi, ya'ni amfoter xususiyatga ega bo'lgan birikmalardir. Amfoterlik xossa aminokislotalar molekulasida aminogruppa bilan karboksil gruppaning bir-biriga ta'siri bilan tushuntiriladi:

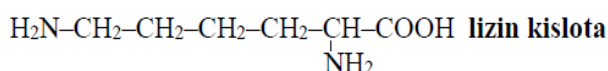
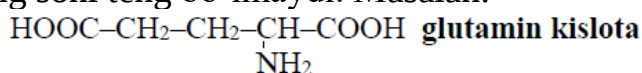


Buni shunday izohlash mumkin. Aminokislota ning karboksil gruppasi vodorod ionini ajratadi, so'ngra u o'sha molekulaning aminogruppasidaga azotning bo'linmagan elektron jufti hisobiga birikadi, bunda aminogruppa almashigan ammoniy ioniga aylanadi. Natijada funksional gruppaning ta'siri neytrallanadi, ichki tuz hosil bo'ladi. Eritmada vodorod ionlari yoki aminogruppaning

ortiqchasi qolmaydi, shu sababli u indikatorga (*lakmusga*) ta'sir qilmaydi. α – aminokislotalar suvdagi eritmalarda ichki tuz yoki bipolyar (*svitter*) ion holida bo'ladi. Eritmada $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$ ionlar borligi sababli u elektr tokini o'tkazadi. Aminokislotalar eritmada quyidagi muvozanatda turadi:

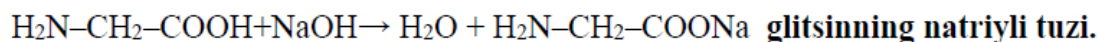
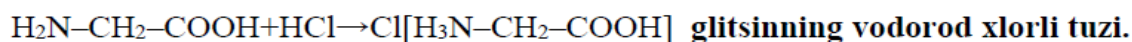


Ichki tuz molekulasiining ikki joyida qarama-qarshi zaryadlar bo'lib, molekula NH_3^+ ko'rinishdagi musbat ionga va COO^- gruppaga ko'rinishdagi manfiy ionga ega bo'ladi. Shuning uchun ham aminokislota ichki tuzi molekulasi bipolyar ion, ya'ni ikki qutbga, ikkita qarama-qarshi zaryadga ega bo'lgan ion deb ataladi. Ba'zi aminokislotalarning molekularida amino- va karboksil gruppalarining soni teng bo'lmaydi. Masalan:

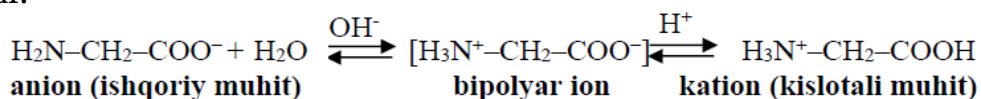


Bunday aminokislotalarda qaysi funksional gruppaga ko'p bo'lsa, o'sha indikatorga ta'sir qiladi. Masalan: glutamin kislota $\text{pH} < 7$, ya'ni kislotali muhit, lizinda esa $\text{pH} > 7$ bo'ladi, ya'ni ishqoriy muhit bo'ladi.

2. Tuzlarning hosil bo'lishi. Aminokislotalarning amfoterlik xususiyati ularning ishqor va kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qilishi bilan isbotlanadi. Masalan:

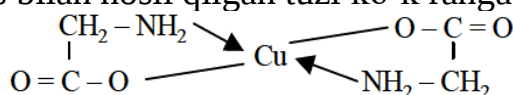


Shunday qilib, eritmada OH^- ionlarining konsentratsiyasi ortganda aminokislotalar anion shaklida (kislota sifatida), eritmada H^+ ionlarining konsentratsiyasi ortganda esa kation shaklida (asos sifatida) reaksiyaga kirishadi:



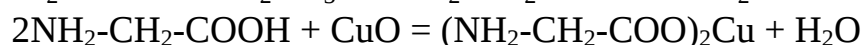
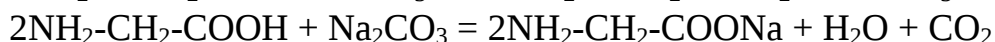
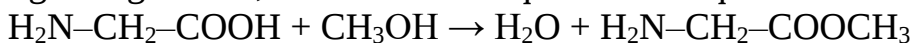
Aminokislotalar kislotalar va aminlar uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirisha oladilar. Bundan tashqari, aminokislotalarning o'zlariga xos reaksiyalari ham bor.

1. Aminokislotalarning xelatlarining hosil bo'lishi. Aminokislotalar alifatik kislotalar singari asoslar bilan tuzlar hosil qiladilar. Oddiy tuzlardan tashqari maxsus sharoitlarda aminokislotalarning og'ir metallar bilan hosil qilgan tuzlari ichki kompleks xususiyatga ega bo'lib, rangli bo'ladi. Masalan, mis tuzlari barcha aminokislotalar uchun xos bo'lgan ichki kompleks tuz yoki xelat hosil qiladi. Bunda mis faqat karboksil gruppada kislorod atomi bilan emas, balki aminogruppada azot atomi bilan ham bog'langan. Masalan, aminosirka kislota mis bilan hosil qilgan tuzi ko'k rangga ega.

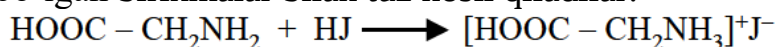


Mis va azot atomlari orasidagi bog' koordinatsion (aminogruppa azotining erkin elektronlar jufti hisobiga hosil bo'lgan) bog'dir. Bunday birikmalar xelat birikmalar deyiladi. Aminokislotalarning misli tuzlariga ishqorlar ta'sir ettirilganda $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho'kmaga tushmaydi. Ammo H_2S ta'sirida ichki kompleks birikma parchalanadi va suvda yomon eriydigan CuS cho'kmaga tushadi.

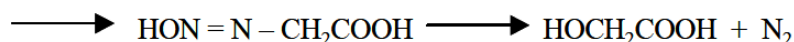
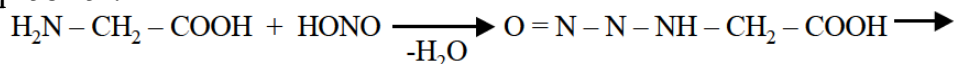
2. Kislotalar kabi aminokislotalar ham metallar, metallarning oksidlari bilan reaksiyaga kirishib tuzlar, spirtlar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efirlar, galogen anhidridlar, amidlar va boshqalarni hosil qiladilar.



3. Aminokislotalar aminoguruh hisobiga anorganik kislotalar, kislota xususiyatiga ega bo'lgan birikmalar bilan tuz hosil qiladilar:

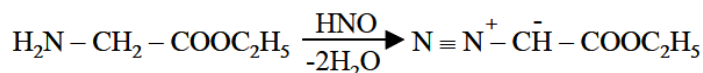


4. Aminokislotalarga nitrit kislota bilan ta'sir etilganda oksikislotalarni hosil qiladilar:

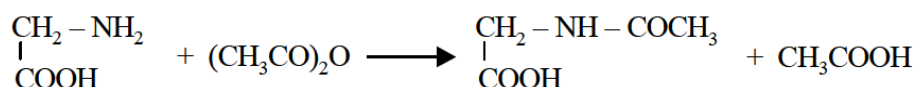


Bu reaksiya yordamida oqsil moddalardagi **aminokislotalarning** miqdorini aniqlash mumkin. Buning uchun ajralib chiqayotgan azotning **hajmi** o'lchanadi.

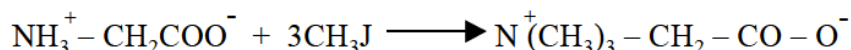
5. Aminokislotalarning efirlariga nitrit kislota bilan ta'sir etilganda barqaror diazbirikmalar hosil bo'ladi:



6. Aminokislotalardagi aminogruppa kislota anhidridlari va galoid anhidridlar bilan ta'sir etilganda aminoguruh oson asillanadi. Natijada bir vaqtning o'zida ham aminokislota, ham kislota amidi bo'la oladigan modda olinadi:

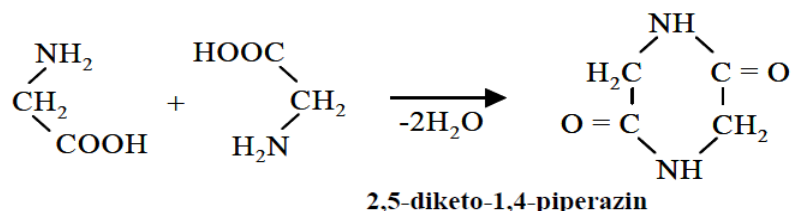


7. Aminokislotalardagi aminoguruhi alkillash reaksiyalariga kirisha oladi. Bunda ikkilamchi, uchlamchi aminokislotalar va to'rtlamchi ammoniy asoslari hosil bo'ladi. To'rtlamchi ammoniy asoslarining ichki tuzi betaminlar deb ataladi:

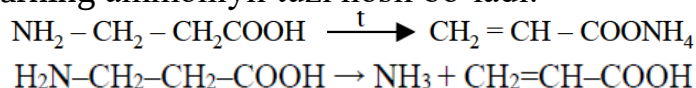


8. α -, β -, γ - aminokislotalar qizdirilganda aminogruppaning karboksil gruppaga nisbatan qanday holatda joylashganligiga qarab har xil moddalar hosil bo'ladi:

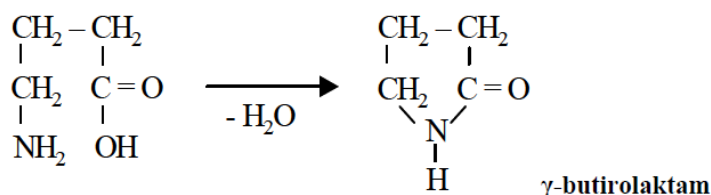
a) α - aminokislotalar qizdirilganda diketopiperazinlar hosil bo'ladi:



b) β -aminokislotalardan ammiak ajralib chiqib, to'yinmagan karbon kislotalar yoki ularning ammoniyli tuzi hosil bo'ladi:

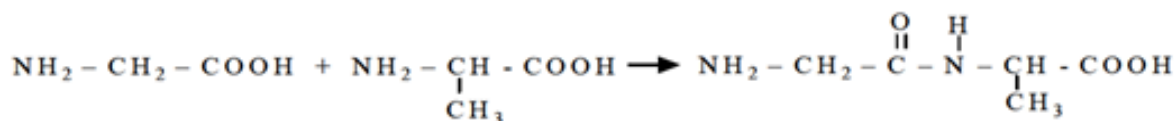


d) γ -aminokislotalar qizdirilganda ichki amidlarga – laktamlarga aylanadi:



Yuqoridagi reaksiyalar yordamida α -, β -, γ -aminokislotalarni bir birlaridan farqlash mumkin, ya'ni aminogruppaning karboksil gruppaga nisbatan joylashgan o'rni aniqlanadi.

9. Aminokislotalarning anorganik amfoter birikmalardan butunlay farq qiladigan tomonlari ham bor. Aminokislotalarning molekulari o'zaro reaksiyaga kirishib peptid, dipeptid va polipeptidlarni hosil qilib polimerlanadilar:



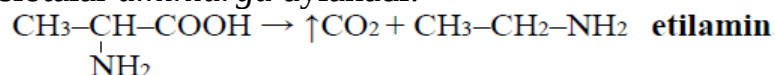
Bu reaksiya oqsilni sintez qilishda ishlatilganligi tufayli katta ahamiyatga ega. Hosil bo'lgan birikma aminokislotaning uchinchi molekulari bilan ham xuddi shunga o'xshash reaksiyaga kirishib, aminokislotalarni ma'lum tartibda biriktirib, polipeptidlar hosil qiladi. Natijada juda ko'p aminokislota qoldiqlaridan iborat bo'lgan molekula hosil bo'ladi va suv ajralib chiqadi. Bunday reaksiya polikondensatlanish reaksiyasi turiga kiradi. Aminokislotalar

molekulalarining o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}-$ peptid (amid gruppasi) atomlar gruppasi peptid yoki amid gruppasi deb ataladi.

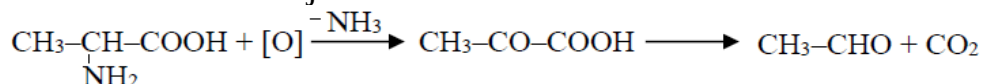
Undagi C-atamlari bilan N-atamlari orasidagi bog'lanish esa *peptid (amid) bog'lanish* deyiladi. Polipeptidlar tirik organizmlarda sodir bo'ladigan biologik jarayonlar uchun juda katta ahamiyatga ega. Masalan, peptid sistemalar miyaning ish jarayonida eng muhim rol bajarishini olimlar isbot qilishdi. Hozirdayoq miyada uyqu peptidlari, yodlash, qo'rquv va boshqa peptidlar borligi aniqlangan. Bu izlanishlar miyaga oqilona va zaruriy yo'nalishda, jumladan ko'pgina ruhiy kasalliklarni davolashda yangi va juda zo'r vositalar yaratadi.

10. Dekarboksillash, dezaminlash, aminalmashtirish reaksiyalari faqat α -aminokislotalarga xos bo'lib, ular maxsus fermentlar ta'sirida, yumshoq sharoitda amalga oshadi.

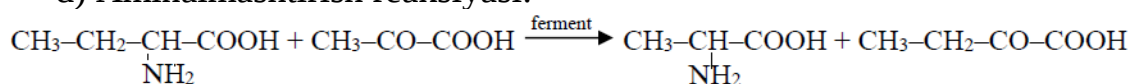
a) Dekarboksillash reaksiyasi. Bu reaksiya natijasida CO₂ ajralib chiqadi va α –aminokislotalar *aminlarga* aylanadi:



b) Dezaminlash reaksiyasi, bu reaksiya natijasida NH₃ ajralib chiqadi va fermentativ oksidlanish natijasida ketokislotalar hosil bo'ladi:



d) Aminalmashtirish reaksiyasi:



Ishlatilishi. Aminokislotalarning 20 dan ortiq vakillari organizm oqsilini hosil qilishda ishtirok etadigan eng zarur moddalardir. Inson va hayvonlar bu moddalarni ovqatdagi oqsillar bilan birga iste'mol qiladi. Ularning ko'pchiligi α- aminokislotalardir. Aminokislotalar juda holsizlangan bemorlarga tog'ridan to'g'ri beriladi. Og'ir operatsiyalardan so'ng bemorni qon tomir orqali ovqatlantirishda ulardan foydalaniladi. Aminokislotalar ba'zi kasalliklarni davolashda ham ishlatiladi. Masalan: glutamin kislotadan *asab* kasalligini, gistidindan *oshqozon yarasi* kasalligini davolashda foydalaniladi. Ayrim aminokislotalar odam va hayvonlarning organizmida sintez bo'ladi. Qishloq xo'jaligida hayvonlarning o'sishini yaxshilash uchun ularning ovqatiga ba'zi aminokislotalar qo'shib beriladi. Funktsional gruppalari molekulaning uchlarida bo'lgan tarmoqlangan aminokislotalar bifunksional (*molekulasida ikkita funktsional gruppaga*) monomerlar sifatida sintetik tolalar, shu jumladan, kapron va enant ishlab chiqarish uchun foydalaniladi. Bunday aminokislotalarga aminokapron va aminoenent kislotalar misol bo'ladi.

Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Aminokislotalarning sinflanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi haqida nimalar bilasiz?
2. Aminokislotalarning olinish usullarini tushuntiring.
3. Aminokislotalarning qanday xossalari bilasi?
4. Aminokislotalar qayerda ishlatiladi?

28-MAVZU. GETEROTSIKLIK BIRIKMALAR. BIR GETEROATOMLI BESH A'ZOLI GETEROTSIKLIK BIRIKMALAR

Reja

1. Geterotsiklik birikmalar. Ularning nomlanishi.
2. Besh a'zoli geterotsiklik xalqalar tuzilishi. Pirrol.
3. Furan va tiofen.

Tayanch so'z va iboralar: geterotsiklik birikmalar va ularni nomlanishi; besh a'zoli geterotsiklik xalqalar tuzilishi; pirrol, uning olinishi; pirrolning kimyoviy xossalari; furan va tiofen, ularning olinish usullari; furan va tiofenning fizik va kimyoviy xossalari;

Molekulasida uglerod atomlaridan tashqari bir yoki bir necha boshqa element atomlari

Geterotsiklik birikmalar to'yingan va to'yinmagan bo'lgan yopiq zanjirli birikmalar geterotsiklik birikmalar deb ataladi., uch, to'rt, besh va olti a'zoli bo'lishi mumkin. Geterotsiklik birikmalar tarkibidagi ugleroddan tashqari kislorod, oltingugurt, azot va boshqa atomlar geteroatomlar (grekcha «geterots» – begona, o'zgacha, har xil, turli ma'nosida ishlatiladi) deyiladi.

Geterotsiklik birikmalar hosil bo'lishida ikki va undan ortiq valentli har bir element atomi ishtirok etishi mumkin. Lekin ularning ichida eng barqarori, keng tarqalgani, yaxshi o'rganilgani va ahamiyatligi – tarkibida azot, kislorod va oltingugurt saqlagan geterotsiklik birikmalardir.

Ayni shu atomlar bilan uglerod atomlarining halqali birikmalar hosil qilishining sababi, bu atomlarning birikmalaridagi valent burchaklari gibridlangan C – atomi valent burchaklariga juda yaqin (sp^3 – gibridlanish $\alpha=109^\circ$ va sp^2 – gibridlanish $\alpha=120^\circ$). Natijada hosil bo'lgan geterohalqalarda ichki kuchlanish alisiklik birikmalarnikidan katta farq qilmaydi va molekulalarning geometric konfiguratsiyasini keskin o'zgartirmaydi. Bulardan tashqari N, O, va S atomlarining atom radiuslari CH_2 – gruppaga hajmiga juda yaqin.

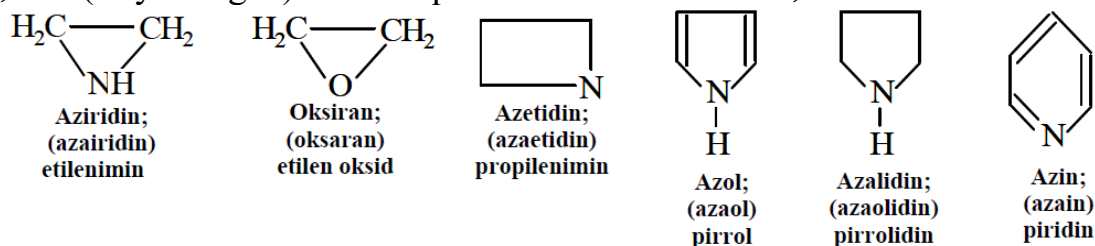
Geterohalqali birikmalarning xossalari ular tarkibidagi geteroatom tabiatidan tashqari, halqadagi kimyoviy bog'larning tabiatiga ham bog'liq. Odatda, qo'shbog' tutmagan geterohalqali birikmalar fizik va kimyoviy xossalari jihatidan tegishli alisiklik birikmalarga o'xshaydi.

Geterotsiklik birikmalar tabiatda keng tarqalgan (darmondorilar, alkaloidlar, pigmentlar va boshqalar geterotsiklik birikmalar jumlasiga kiradi), ularning biologik jarayonlardagi, bo'yoqlar va dori-darmonlar olishdagi ahamiyatining kattaligi hamda ularni qishloq xo'jaligi mahsulotlarining chiqindilaridan, toshko'mir qatronidan olish imkoniyatining mavjudligi geterotsiklik birikmalar kimyosining rivojlanishiga asos bo'lgan. Hozirgi kunda butun dunyodagi kimyogar olimlar tomonidan olib borilayotgan tadqiqotlarning

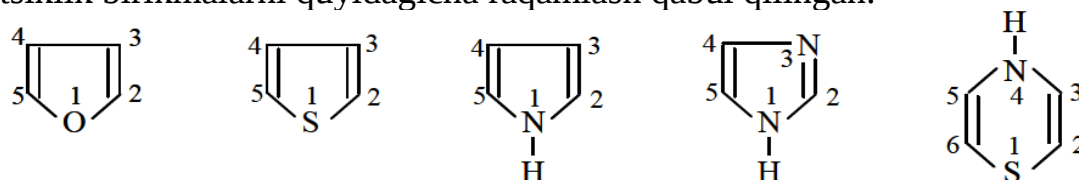
uchdan ikki qismi geterotsiklik birikmalarni sintez qilish va ularning xossalarini o'rganishga qaratilgan.

Geterotsiklik birikmalarning ayrimlari o'z xususiyatlari bilan boshqa organik birikmalardan farq qiladilar va oz yoki ko'p jihatdan aromatik birikmalarning xossalarini takrorlaydilar, bular aromatikbirikmalar kabi birikish reaksiyalariga qiyin, almashinish reaksiyalariga esa oson kirishadilar. Ular benzol uchun xos bo'lgan galogenlash, nitrolash, sulfolash, alkillash, atsillash kabi reaksiyalarga oson kirishadilar. Bu xususiyatlar ularning halqasida elektronlar sekstetining mavjudligi tufayli yuzaga keladi. Halqadagi 2 ta π -bog' va geteroatomdagi juftlashmagan erkin elektronlarning o'zaro ta'siri natijasida halqadagi tutash elektron buluti yuzaga keladi va halqa bir tekislikda joylashadi. Ammo benzol halqasidagi va geterotsikldagi π -elektronlar sekstetining barqarorligi turlichadir. Aromatik uglevodorodlar uchun xos bo'lgan almashinish va birikish reaksiyalaridan tashqari, geterotsiklik birikmalar uchun halqadagi geteroatomning almashinishi, halqaning ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar ham xarakterilidir.

Nomlanishi. Geterotsiklik birikmalarni hozirgi vaqtda nomlashda quyidagi qoidaga amalqilinadi: geteroatomning tabiatiga qarab ular **oksa (O)**, **tio (S)**, **azo (N)**; halqadagi atomlarning soniga qarab *ir* – (3), *yet* – (4), *ol* – (5), *in* – (6); to'yinganlik darajasiga qarab – *idin*- (N-li to'yingan halqa), *-an*- (N-siz halqa), *-in*- (to'yinmagan) hokazo qo'shimchalar ishlatiladi, masalan:



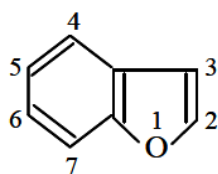
Yuqoridagi geterotsikllarni odatda pirrol, pirrolidin, piridin deb nomlanadi. Halqada bitta geteroatom bo'lsa, raqamlash bu geteroatomdan boshlanadi. Agar halqada bir necha geteroatom bo'lsa, raqamlashda avval kislorodga, so'ng oltingugurt va azotga raqam qo'yiladi. Agar halqada NH va N bo'lsa, raqam avval – NH- ga, so'ngra – N-ga qo'yiladi. Besh va olti a'zoli geterotsiklik birikmalarni quyidagicha raqamlash qabul qilingan:



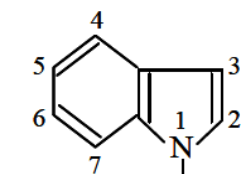
Bir a'zoli geterotsikllarda 2 va 5-holatlar α , α' , 3 va 4-holatlar β , β' -holat deb; olti a'zoli geterotsikllarda 2 va 6-holatlar α , α' -; 3 va 5-holatlar β , β' - va 4-holat γ -holat deyiladi.

Jiplashgan ko'p halqali geterotsikllarni alohida nomlar bilan ataladi (kumaron, indol, xinolin va h.k.). Ammo bu birikmalar molekulaning qanday halqalardan tashkil topganiga qarab nomlanishi mumkin. Agar halqaning

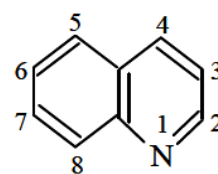
geteroatom bo'lmagan qismida benzol halqasi bo'lsa benzo-, naftalin halqasi bo'lsa nafto – old qo'shimchalar ishlatiladi. Masalan:



Benzofuran
yoki kumaron



Benzopirrol
yoki indol



Benzopiridin
yoki xinolin

Agar jipslashgan ko'p halqali geterotsikllarda geteroatom halqalarining jipslashgan joyida bo'lmasa, raqamlash halqalarning jipslashgan joyidagi atomdan boshlanadi.

Besh a'zoli geterosiklik halqalar

Tuzilishi va nomlanishi. Besh a'zoli geterotsikllik birikmalarning oddiy vakillari furan, tiofen va pirrol va ularning hosilalari; kondensirlangan, geterohalqali birikmalar esa indol va

geteroauksinlar hisoblanadi. Ular aromatik xarakterga ega:



furan

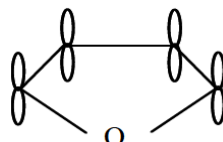


tiofen



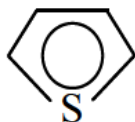
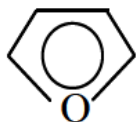
pirrol

Ularning molekulasidagi oltita π -elektronlar benzoldagi kabi umumiy elektron bulutni hosil qiladilar, masalan **furanda**:



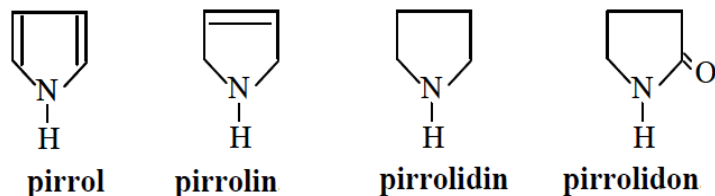
Natijada tutash elektron buluti hosil bo'ladi, halqa bir tekislikda joylashadi va oddiy bog'larning uzunligi qisqaradi.

Ularning tuzilishini benzoldagi kabi quyidagicha ifodalash mumkin:

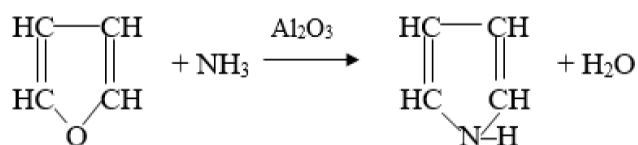


Pirrol (C_4H_5N) – 130°C da qaynaydigan, suvda deyarli erimaydigan, spirt va efirda yaxshi eriydi, xloroform hidiga o'xshash hidli, rangsiz suyuqlik. Birinchi marta u suyak quruq haydalganda hosil bo'ladigan moy tarkibida va toshko'mir smolasida topilgan. Pirrol birinchi marta 1858 yilda Andersen tomonidan ajratib olingan va uning tuzilishi 1870 yilda Bayer tomonidan isbotlangan. Pirrol va uning gamologlari toshko'mir smolasida va suyak yog'ida uchraydi. Bu nom Runge tomonidan berilgan bo'lib pirrol bug'i xlorid kislota bilan namlangan qarag'ay tayoqchaga tekkizilganda cho'pni yallig'lantirib, qizil ranga bo'yaydi.

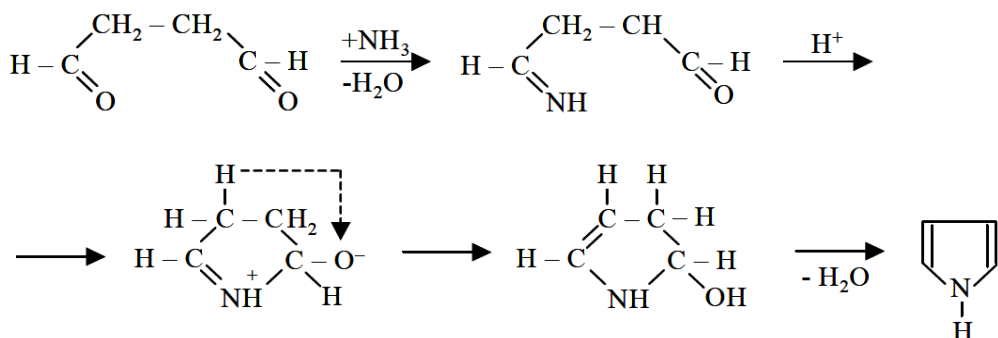
Pirrol nomi shundan kelib chiqqan («pir» so'zi *grekcha* olov yoki «qizil moy» ma'nosini bildiradi). Pirrol hosilalari katta biologik ahamiyatga ega, ular *o'simlik xlorofilli, qon gemini, pigmentlar* va boshqalar tarkibiga kiradi. Pirrolning qaytarilgan halqasi – pirrolidin juda ko'p alkaloidlar va oqsillar tarkibida uchraydi. Digidropropiollar – *pirrolinlar* deb, tetragidropirrollar *pirrolidinlar* deb, ketopirrolidinlar esa *pirrolidonlar* deb ataladi:



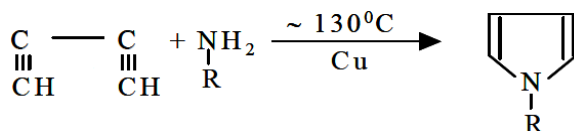
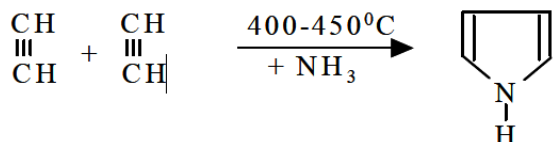
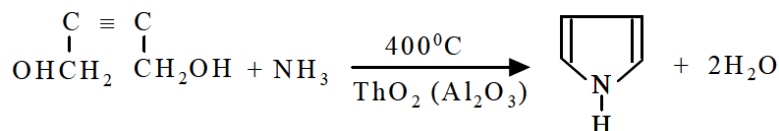
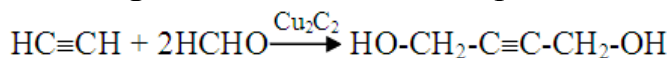
Olinishi. 1. Sanoatda pirrol *Y.K.Yuryev reaksiyasi* bo'yicha furan va ammiak bug'larini 400°C gacha qizdirilgan Al_2O_3 ustidan o'tkazish yo'li bilan olinadi:



2. 1,4-dikarbonilli birikmalardan pirrol hosil bo'lishida oraliq mahsulot sifatida imin hosil bo'ladi:

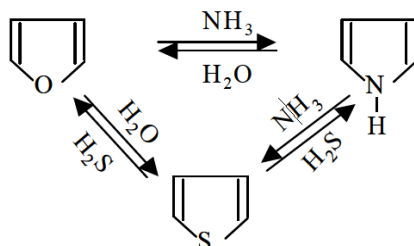


3. Pirrol 1,4-butindiolga, atsetilenga yoki diatsetilenga ammiak ta'sir ettirib olinadi. Buning uchun asetilenga formaldegid ta'sir ettirib, 1,4-butandiol olinadi, so'ngra 1,4-butandiolga ammiak ta'sir ettirib, pirrol olinadi:

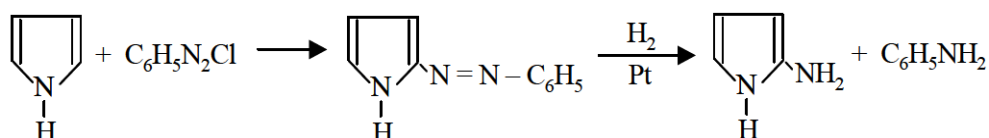


Bu yerda R= alkil yoki aril bo'lishi mumkin.

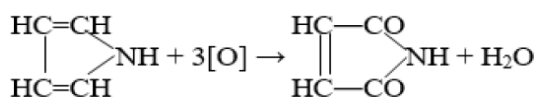
4. Yu.K.Yurev furan, tiofen va pirrolni o'zaro bir-birlariga aylantirish mumkin ekanligini ko'rsatdi. Jaryon 300-4500C alyuminiy oksidi ishtirokida boradi:



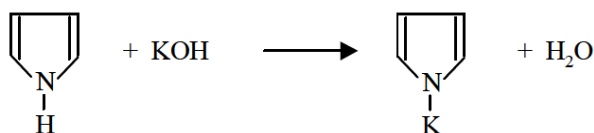
Kimyoviy xossalari. Molekulasida –NH gruppasi borligidan pirrolni ikkilamchi amin deb qarash mumkin. Ammo –NH gruppasining asos xossalari juda kam namoyon bo'ladi. Diyen birikmalarga xos xususiyat **pirrol**da ko'rinadi. Kimyoviy xossalari jihatidan pirrol anilinga o'xshab ketadi. U arildiazoniy tuzlari bilan azo qo'shish reaksiyasiga kirisha oladi. Hosil bo'lgan azobirikma platina katalizatorligida vodorod bilan qaytarilganda α -aminopirrol hosil bo'ladi.



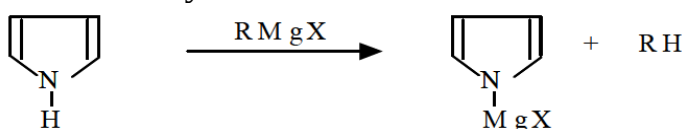
Pirrol hatto juda oz miqdordagi mineral kislota ta'sirida osonlik bilan to'q qizil smola – polimer aralashmasiga aylanadi. Pirrolga oksidlovchilar (*nitrat kislota, xromat kislota va boshqalar*) ta'sir ettirilganda u osonlik bilan **maleinimidga** o'tadi:



Pirrol molekulasidagi azot bilan bog'langan vodorod ketonlar bilan almashinib, pirroliy anioni hosil qilish xususiyatiga ega. Pirrol juda kuchsiz asos, uning imino gruppasidagi vodorodi kuchsiz kislota xossasiga ega, lekin pirrol kuchsiz kislota hisoblanadi. Uning kislotalik doimiysi $K=5,4 \cdot 10^{-15}$ ga teng. Shuning uchun u K va Li metallari bilan oson ta'sirlashib, pirrol kaliyni hosil qiladi. Pirrol kaliy pirrolni o'yuvchi kaliy bilan qo'shib qizdirish orqali ham hosil qilinishi mumkin:

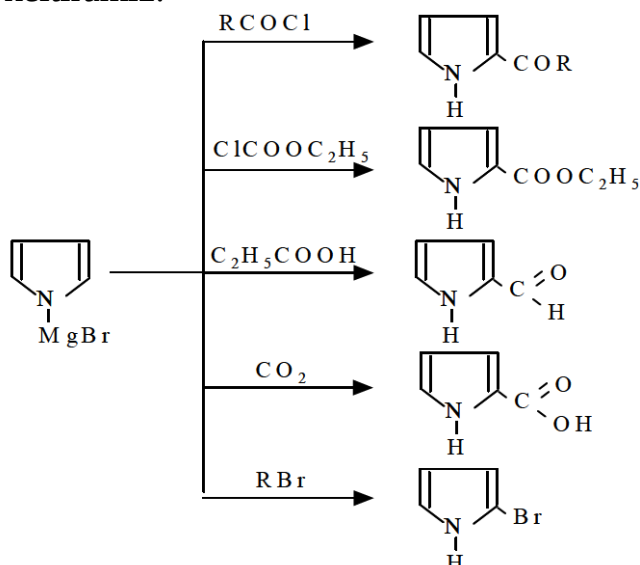


Metallar bilan hosil qilgan hosilalari orqali turli birikmalar olish mumkin. Ko'pincha bu maqsadlarda pirrolning grinyar reaktivi bilan hosil qilgan pirrolmaginiy galogenidlardan foydalaniladi:

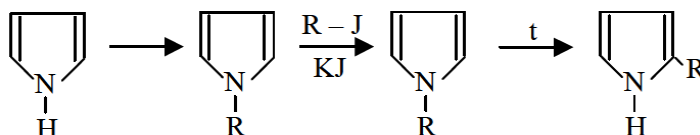


Pirrolmaginiygalogenidlar reaksiyaga oson kirisha oladigan birikmalar bo'lib, ulardan foydalanib turli qimmatli birikmalarni sintez qilib olish mumkin.

Quyidagi sxemada pirrolmagniybromid asosida olinishi mumkin bo'lgan ayrim birikmalarga misol keltiramiz.



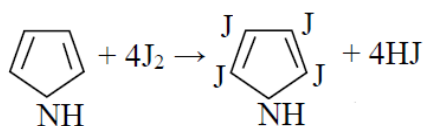
Xuddi shunga o'xshash pirrolning kaliyli tuzi metilyodid bilan reaksiyaga kirisha oladi. Bunda hosil bo'ladigan N-alkilpirrollar qizdirilganda $\square$ -almashingan pirrollarni hosil qilib izomerlanadilar:



Demak, pirrolning imino NH- gruppasidagi vodorod kislotali xossaga ega. Pirrol hatto fenolga qaraganda ham kuchsiz kislota. Pirrol molekulasidagi uglerod atomlarida fenol molekulasidagi uglerod atomlariga qaraganda elektronlar zichligi katta, shuning uchun u elektrofil o'rin olish reaksiyalariga fenolga qaraganda oson kirishadi. Besh a'zoli geterotsikllar uchun *biriktirib olish, almashinish, halqa ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar, geteroatomni almashinishi hamda halqani kengayishi* bilan boruvchi reaksiyalar xosdir.

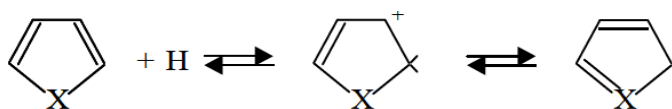
Pirrolning uglerod atomlarida 2,5-holatlardagi elektronlar zichligi 3,4-holatlardagiga qaraganda ko'proq bo'lganligi uchun unda o'rin olish reaksiyalari, asosan, 2,5-holatlarda sodir bo'ladi.

Pirrolga yodning KJ dagi eritmasi ta'sir ettirilganda, tibbiyotda yodol nomi bilan yuritiladigan antiseptik modda tetrayodpirrol olinadi:

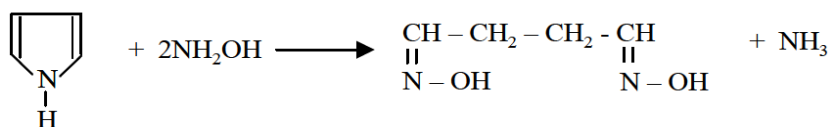


Kislota va asoslar ishtirokidi boruvchi reaksiyalar

Pirrol kislotalar ta'siriga chidamsiz. U kislotalar ta'sirida polimerlanib ketadi yoki uning halqasi ochilib ketadi. Chunki, pirrolga kislota bilan ta'sir etilganda u protonni oson biriktirib oladi va aromatik xususiyatini yo'qotadi:

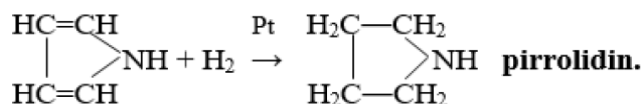
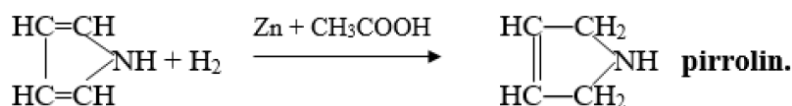


Pirrolni gidroksiaminning spirtdagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda 1,4-diketonlarning dioksimlari hosil bo'ladi:

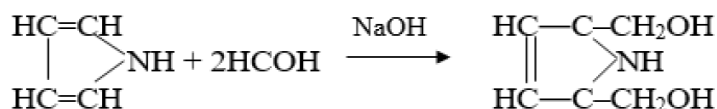


Birikish reaksiyalari

Vodorodning birikishi. Pirrol furan va tiofendan farq qilib, vodorodni ajralib chiqish vaqtida gidrogenlanadi. Pirrolga ruxning sirka kislota bilan aralashmasi ta'sir ettirilganda 2,5-digidropirrol (pirrolin) ni hosil qiladi. Agar vodorod platina katalizatorligida biriktirilsa, u holda pirrolidin hosil bo'ladi.



Konsentrlangan HNO_3 ta'sirida pirrol molekulasini butunlay parchalanadi. Konsentrlangan H_2SO_4 ta'sirida smolaga aylanadi. Pirrol bilan aldegid va ketonlar oson kondensatlanadi, bunda faqat α -holatdagi vodorod atomlari reaksiyaga kirishadi. Masalan: pirrolga ishqor ishtirokida formaldegid ta'sir ettirilsa, ikki atomli spirt hosil bo'ladi (V.V.Gelinsev, B.V.Maksorov reaksiyasi).



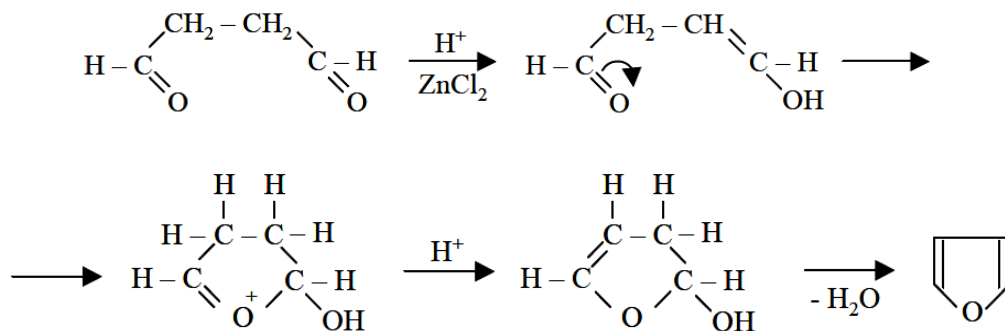
Furan va tiofen ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_4\text{S}$)

Olinish usullari. Bir getroatomli besh a'zoli geterotsikllar tuzilishidagi o'xshashlik ularni olishning umumiy usullari yaratilishiga sabab bo'lgan.

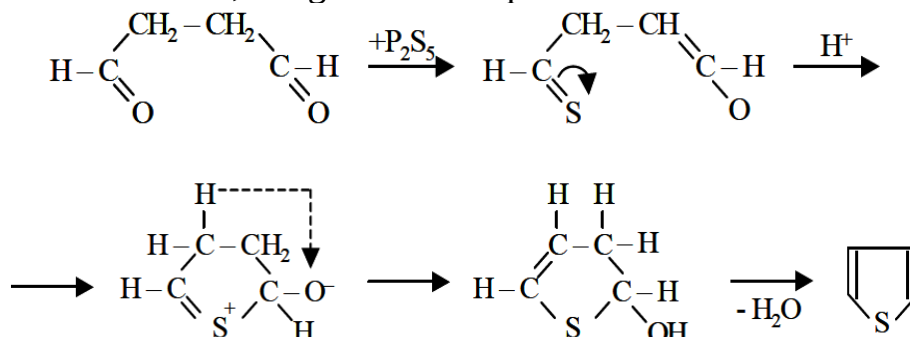
1. Furan va tiofen olishning eng muhim usullaridan biri ularni 1,4-dikarbonilli birikmalardan suvni tortib olish orqali hosil qilish hisoblanadi.

a) Furan hosil bo'lishida karbonil guruhidagi nukleofil kislorod atomi ikkinchi karbonil guruhidagi elektrofil uglerod atomiga xujum qiladi. Bu jarayon

kislota xususiyatiga ega bo'lgan katalizatorlar ishtirokida oson boradi. Hosil bo'lgan oraliq birikmalardan suv va proton chiqib ketishi natijasida furan halqasi hosil bo'ladi:

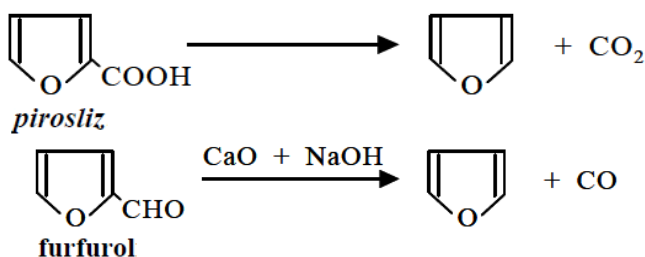


b) Tiofen hosil bo'lishi ham yuqoridagiga o'xshash sodir bo'ladi. Bunda dastlab karbonil guruhidan bir kislorod atomi fosfor pentasulfid ta'sirida oltingugurt bilan almashinib, ion guruhi hosil qiladi:

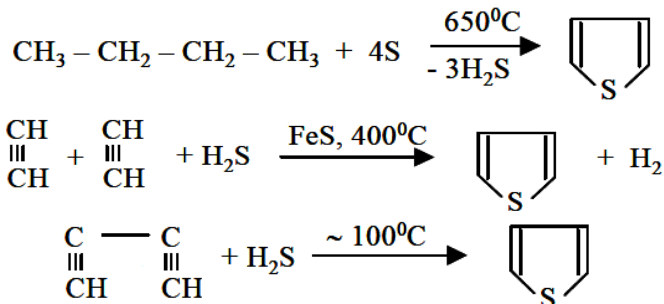


Bu umumiy usuldan tashqari furan va tiofen olishning alohida keng tarqalgan usullari ma'lum.

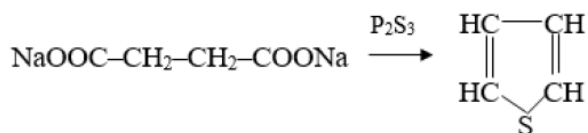
2. Furanni – birinchi marta furilkarbon (*pirosliz*) kislota quruq haydalganda, dekarboksillanishidan hosil qilingan yoki furfurolni dekarbonillab olish mumkin:



3. Tiofen n-butanga 650°C da oltingugurt bug'i ta'sir ettirib, atsetilen yoki diatsetilenga vodorod sulfid ta'sir ettirib olinishi mumkin:



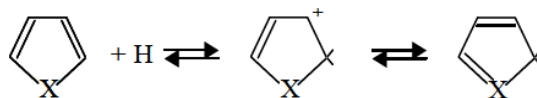
4. Tiofen oz miqdorda toshko'mir smolasida bo'ladi. Tiofen qahrabo kislotaning natriyli tuziga P₂S₃ ta'sir ettirib olinadi:



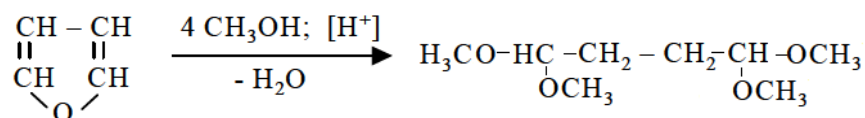
Fizik va kimyoviy xossalari. Furan, tiofen va pirrollar rangsiz suyuqliklar bo'lib, suvda deyarli erimaydilar. Furan 32°C da, tiofen 84,18°C, pirrol esa 131°C da qaynaydi. Besh a'zoli geterotsikllar uchun biriktirib olish, almashinish, halqa ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar, geteroatomni almashinishi hamda halqani kengayishi bilan boruvchi reaksiyalar xosdir.

Kislota va asoslar ishtirokida boruvchi reaksiyalar

Furan kislotalar ta'siriga chidamsiz. Ular kislotalar ta'sirida polimerlanib ketadilar yoki ularning halqasi ochilib ketadi. Chunki, furan kislotalar bilan ta'sirlashganda protonni oson biriktirib oladi va aromatik xususiyatini yo'qotadi:

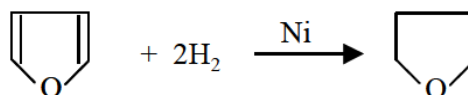


Halqaning ochilishi bilan boradigan reaksiyalar. Furan halqasi konsentrlangan sulfat kislota, alyuminiy xlorid ta'sirida oddiy haroratda, boshqa mineral kislotalar ta'sirida esa qizdirilganda ochilib ketadi. Suyultirilgan xlorid kislota bilan qo'ng'ir cho'kma hosil qiladi. Furan xlorid kislota bilan to'yintirilgan metanolda qizdirilganda (*metanoliz*), halqa ochilishi hisobiga, *qahrabo dialdegidining atsetalini* hosil qiladi:

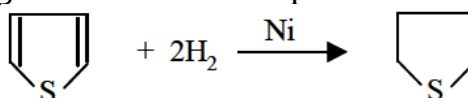


Tiofen, furan va pirroldan farqli o'laroq kislota ta'siriga chidamli, ya'ni u kislotalar ta'sirida aromatik xususiyatini yo'qotmaydi. Furan va tiofen ishqorlar va ishqoriy metallar ta'siriga chidamli.

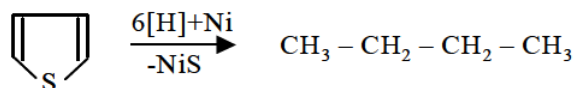
Birikish reaksiyalari. 1. Vodorodning birikishi. Furanga vodorod 100-1500C da 100-150 atm bosim ostida, Reneye nikeli katalizatori ishtirokida birikib tetragidrofuranni hosil qiladi:



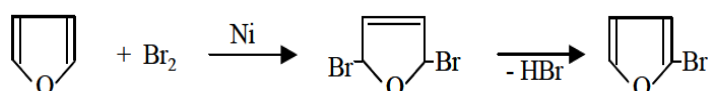
2. Tiofenga vodorod xona haroratida 20-40 atm bosimi ostida, palladiy ishtirokida birikadi va tetragidrotiofenni hosil qiladi:



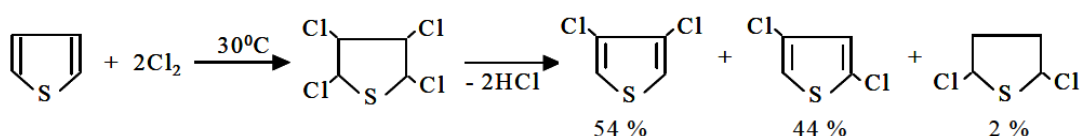
Agar gidrogenlash Reney nikeli ishtirokida olib borilsa reaksiya halqaning ochilishi bilan boradi:



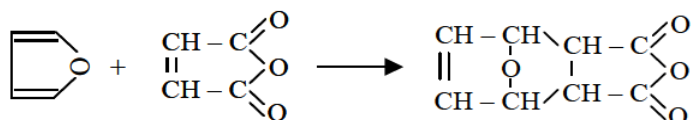
4. Galogenlarning birikishi. Furan va tiofenga galogenlarni birikishi natijasida beqaror birikmalar hosil bo'ladi. Furanga galogenlar past haroratda 2- va 5- holatlarga birikadi. Hosil bo'lgan birikma o'zidan oson galoid vodorodni yo'qotib, α -galogenfuranni hosil qiladi.



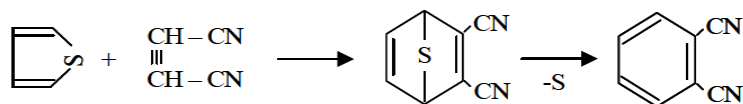
Tiofenga xlorini birikishi natijasida dixlortiofenlar aralashmasi hosil bo'ladi.



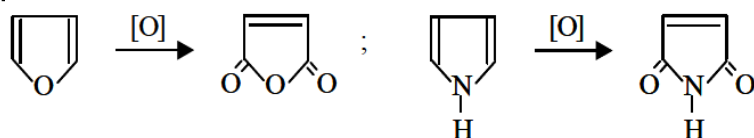
5. Diyen sintezi reaksiyalari. Furan diyen sintezi reaksiyasiga oson kirishadi. Reaksiya qaytar xarakterga ega. Masalan, u malein angidridi bilan reaksiyaga kirishib quyidagi birikmani hosil qiladi:



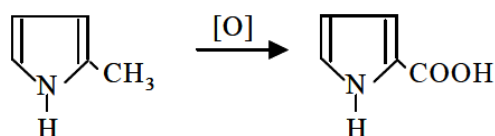
Tiofen hamma diyenofillar bilan reaksiyaga kirishmaydi. U ayrim diyenofillar, masalan, ditsianatsetilen bilan reaksiyaga kirishadi, bunda hosil bo'ladigan oraliq moddadan oltingugurt ajralib chiqib ftal kislotaning dinitrili hosil bo'ladi:



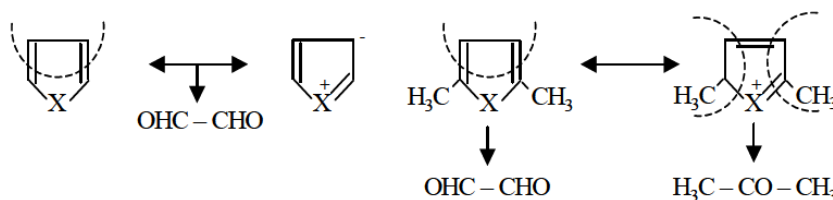
5. Oksidlanishi. Besh a'zoli geterotsikllar asta-sekinlik bilan oksidlanganda oxirgi mahsulot sifatida turli moddalar hosil bo'lishi mumkin. Furan kuchsiz ishqoriy muhitda oksidlanganda malein angidridini hosil qiladi:



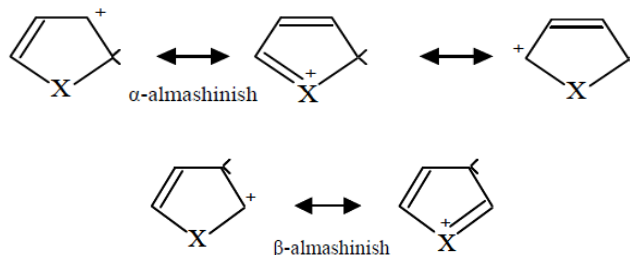
Past haroratda ishqoriy muhitda alkilpirrollar oksidlanganda pirrolkarbon kislotalar hosil bo'ladi:



Tiofen oksidlovchilar ta'siriga chidamli bo'lib, u qiyin oksidlanadi. Furan ozonolizga oson uchraydi. Bu reaksiya furandagi qo'sh bog'larning reaksiya vaqtida lokallanishini ko'rsatadi. Furan va pirrol ozonolizga uchratilganda glioksalni, 2,5-dimetilfuran va 2,5-dimetilpirrollar – glioksal bilan metilglioksal hosil qiladilar:



Almashinish reaksiyalari. Furan va tiofen elektrofil almashinish reaksiyalariga benzolga qaraganda oson kirishadilar. Geteroatomlar birinchi tur o'rinbosari vazifasini o'taydilar. Almashinish hamma hollarda α -holatda boradi va agar bu holat band bo'lsa, unda β -holatda boradi. Reaksiyaning bunday yo'nalishi, α -holatda hosil bo'lgan δ -komplekslarning o'ta barqarorligini ko'rsatadi:

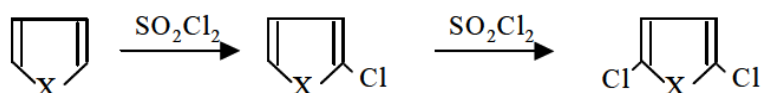


bu yerda $X=O$; S yoki NH.

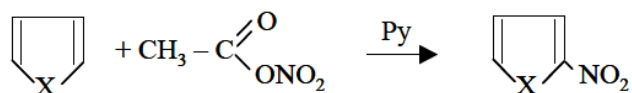
α -holatda bo'lgan meta-holatga yo'naltiruvchi guruhlar keyingi o'rinbosarni α -holatga borishiga to'sqinlik qilmaydilar. Agar ikkala α -holatlar band bo'lsa, u holda almashinish β -holatdagi vodorodlar hisobiga boradi.

Elektrofil almashinish reaksiyalarini olib borish vaqtida furanning atsidofoblik (*kislotalar ta'siriga chidamsizligini*) hisobga olish zarur. Furan halqasiga elektorakseptor guruhlar kiritilsa, ularning *atsidofoblik* xususiyatlari susayadi, bunday birikmalar bilan elektrofil almashinish reaksiyalarini oddiy sharoitlarda olib borish mumkin bo'ladi.

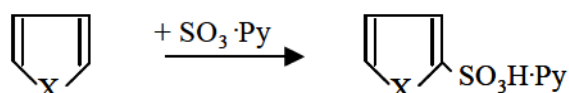
1. **Galogenlash.** Furan va tiofen galogenlanganda dastlab 2-, keyin 2,5-almashgan hosilalar hosil bo'ladi. Halqadagi hamma vodorodlarni ham galogenga almashtirish mumkin. Xlorlash odatda sulfurilxlorid yordamida olib boriladi:



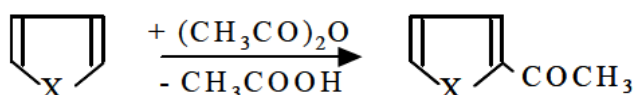
2. **Nitrolash.** Faqat tiofenni past haroratda azot kislotasi bilan nitrolash mumkin. Furan atsetil nitratning piridindagi aralashmasi bilan nitrolanadi.



4. **Sulfolash.** Tiofen sulfat kislotasi bilan benzolga qaraganda oson sulfolanadi. Furanni sulfolash uchun sulfat angidridining piridin bilan hosil qilgan kompleksini piridindagi aralashmasidan foydalaniladi. Bunda piridin bilan bog'langan α -sulfokislotalar hosil bo'ladi:



5. **Atsillash.** Furanni kislotasi angidridlari yordamida rux yoki qalay xloridlari ishtirokida atsillash mumkin. Tiofen esa, faqat angidridlar emas, balki kislotasi xlorangidridlari yordamida ham atsillash mumkin. Har ikkala holda ham atsillash α -holatdagi vodorodlar hisobiga boradi:



Nazorat savollari

1. Geterotsiklik birikmalar deb qanday birikmalarga aytamiz?
2. Furan qanday tuzilishli geterotsiklik birikmalar hisoblanadi?
3. Pirrol- chi?
4. Furan qanday olinadi?
5. Furan qanday xossalarga ega?

29-MAVZU. BIR GETEROATOMLI OLTI A'ZOLI GETEROTSIKLIK BIRIKMALAR

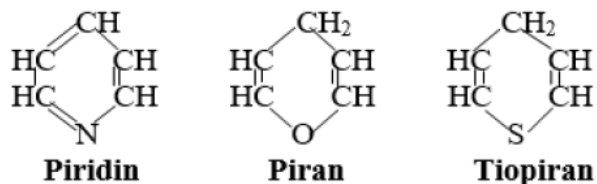
Reja

1. Olti a'zoli geterosiklik halqalar va ularning fizik xossalari
2. Bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalarning olinish usullari
3. Bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalar fizik-kimyoviy xossalari

Tayanch so'z va iboralar: olti a'zoli geterosiklik halqalar va ularning fizik xossalari, bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalarning olinish

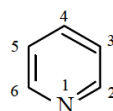
usullari, bir gieteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalar fizik-kimyoviy xossalari

Olti a'zoli geterosiklik halqalar. Benzol halqasidagi bir metin gruppasi geteroatomlarga almashinishidan hosil bo'lgan moddalarga olti a'zoli geterohalqali birikmalar deb aytiladi:



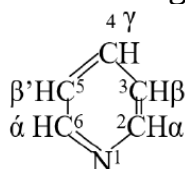
Shulardan ko'proq ahamiyatlilari piridin va uning hosilalari hisoblanadi.

Piridin (C_5H_5N). Benzol halqasidagi bitta CH-guruhni azot atomiga almashinishidan piridin hosil bo'ladi.

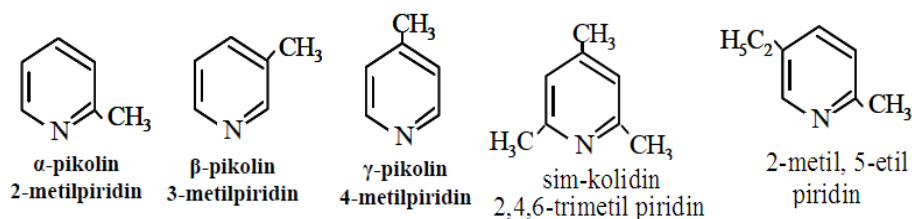


Fizik xossalari. Piridin – $42^{\circ}C$ da suyuqlanadigan, $115,3^{\circ}C$ da qaynaydigan, zichligi 0,9772-0,982 g/sm³ bo'lgan kuchli yoqimsiz hidga ega bo'lgan suyuqlik. Suv bilan istalgan nisbatda aralashadi va zichligi 1,00347 ga teng bo'lgan aralashma hosil qiladi. U 3 molekula suv bilan $92-93^{\circ}C$ qaynaydigan azeotrop aralashma hosil qiladi. O'ta zaharli. Ko'pchilik organik moddalarni va anorganik tuzlarni yaxshi eritadi. Ba'zi xossalari jihatidan benzolga o'xshaydi, jumladan oksidlovchilar va kislotalar ta'siriga barqaror. Piridin uchlamchi amin. U kuchli bo'lmagan asos xossalariga ega.

Kislotalar bilan tuz hosil qiladi. Piridin tuzilishi quyidagicha:



2, 6-holatlarda α -holat deb, 3,5-holatlarda β -holat deb, 4-holat γ -holat deb ataladi. Piridin shunday tuzilganligidan bitta o'rinbosarli hosilalarining 3 ta izomeri, ikkita *bir xil* o'rinbosarli hosilalarining 6 ta izomeri, ikkita *har xil* o'rinbosarli hosilalarining 12 ta izomeri bo'ladi. Piridin gomologlarining trivial nomlari ko'p ishlatiladi. Monometilpiridinlar – *pikolinlar*, dimetilpiridinlar – *lutidinlar* va trimetilpiridinlar – *kollodinlar* deb ham ataladi.

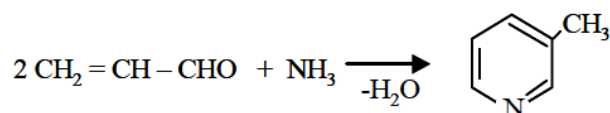


Olinish usullari. Piridin va uning gomologlari toshko'mir smolasida, torfda, yog'och va ayniqsa, hayvon suyaklari quruq haydalganda hosil bo'ladigan mahsulotlarda ko'p miqdorda uchraydi.

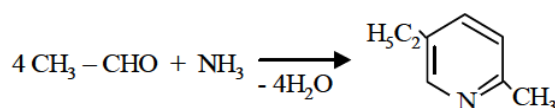
Sanoatda piridin va uning gomologlari toshko'mir smolasidan ajratib olunadi. Piridin birinchi marta 1851 yilda suyak moyidan, 1834 yilda toshko'mir qatroni tarkibidan ajratib olingan. 1950 yilgacha toshko'mir qatroni piridin va uning gomologlarini oladigan yagona manba bo'lib kelgan. Toshko'mir qatroni tarkibida piridin va uning gomologlarining 70 dan ortiq turlari bo'lib, ularning umumiy miqdori 0,1% ni tashkil etadi. Bu miqdor piridin va uning gomologlari sanoatning ularga bo'lgan ehtiyojini qondira olmaydi.

3-metilpiridin asosida sil kasalligaga qarshi qator dori-darmonlar olinib boshlangandan so'ng, piridin va uning gomologlarini sintetik usulda olish bo'yicha butun dunyo olimlari ishlay boshladilar. Hozirgi kunda piridin sintetik usulda quyidagicha olinmoqda:

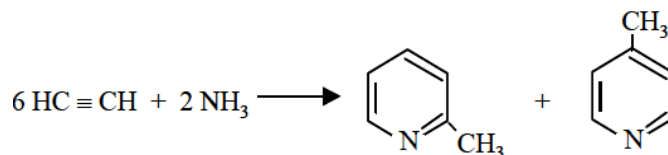
1. A. Bayer suyakdagi yog'lar pirolizga uchraganda akrolein va ammiak hosil bo'ladi va ularning o'zaro ta'sirlanishi natijasida 3-metilpiridin hosil bo'ladi deb taxmin qiladi. Bayer akroleinni ammiak bilan o'zaro ta'sir ettirish orqali 3-metilpiridinni hosil qiladi.



2. Piridin asoslari to'yingan aldegidlar va ammiakdan ham hosil bo'ladi. Sirka aldegidiga 250°C da ammoniy atsetat ishtirokida ammiak bilan ta'sir etish natijasida 69% unum bilan 2-metil-5-etilpiridin hosil bo'ladi. Piridin va uning gomologlarini to'yingan aldegidlar va ammiak asosida olish borasida rus olimi A.E.Chichibabin qimmatli tadqiqotlar olib borgan. Shuning uchun piridin va uning gomologlarini aldegidlar va ammiakdan olish reaksiyasi Bayer – Chichibabin reaksiyasi deb ataladi.

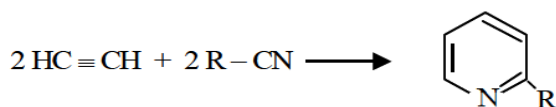


3. Atsetilen bilan ammiak aralashmasi 300-4000C haroratda katalizator ustidan o'tkazilganda asosan 2- va 4-metilpiridindan tashkil topgan aralashma hosil bo'ladi.



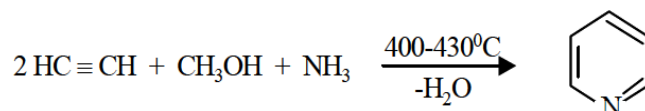
Bu reaksiya kimyo texnologiya institutining olimlari (D. Yusupov, A.B. Qo'chqorov va boshqalar) tomonidan batafsil o'rganilgan va qator samarali katalizatorlar taklif etilgan.

4. Keyingi yillarda piridin va uning gomologlarini atsetilenga nitrillarni bosim ostida, kompleks katalizatorlar ishtirokida ta'sir ettirish orqali olish usuli yaratildi:

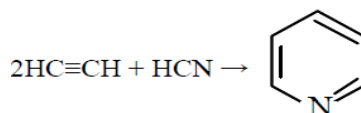


Reaksiya 2-25 atmosfera bosim ostida kobalt siklopentadiyenli katalizator ishtirokida olib boriladi. Bunda asosiy mahsulot unumi ayrim hollarda 80-90% ni tashkil etadi.

Yuqoridagi usullar ichida piridin va uning gamologlarini atsetilen va ammiakdan olish eng istiqbolli usullardan hisoblanadi. Bu usulning afzalligi shundaki, bunda dastlabki modda sifatida atsetilen va ammiak ishlatilsa, 2- va 4-metilpiridinlar, atsetilen, ammiak va metil spirti ishlatilsa piridin va 3-metilpiridin aralashmasi hosil bo'ladi:



5. Sintetik piridin olish uchun asetilen bilan sianid kislota qizdirilgan naydan o'tkaziladi:



Kimyoviy tuzilishi va xossalari. Piridin pirrolga nisbatan kuchliroq asos xossasiga ega, uning suvli eritmasi lakmusni ko'kartiradi. Azotdagi erkin elektron jufti hisobiga asos xossalarini namoyon qiladi. Piridin suv bilan ammoniy gidroksidga o'xshash birikma hosil qiladi. Piridin halqasi deyarli to'g'ri olti burchakni tashkil etadi, undagi C–C bog'larining uzunligi benzoldagi C=C orasidagi bog'larining uzunligi bilan deyarli bir xildir. C–N bog'larining uzunligi esa aminlardagiga nisbatan kichik: $1.46\text{Å}^0 > 1.37\text{Å}^0$.

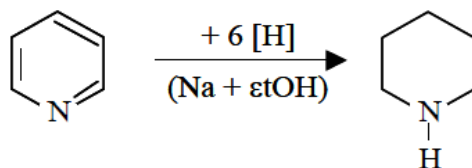
Azot uglerodga nisbatan kuchliroq elektromanfiy element bo'lganligi uchun yadroning elektron zichligini o'ziga tortadi, natijada uglerod atomlaridagi elektronlar zichligi benzol molekulasidagi tegishli elektronlar zichligidan, ya'ni 1 dan kamayadi. Shuning uchun ham piridinning reaksiyaga kirishish qobiliyati benzolga nisbatan past. Piridin kuchli kislotalar bilan oson kristallanadigan tuzlar hosil qiladi. Piridin yadrosi xuddi benzol singari oksidlovchi va kislotalarga nisbatan barqaror bo'lib, aromatik xossalarni yaqqol namoyon qiladi. Piridin yadrosida elektronlarning taqsimlanishi elektrofil almashinish reaksiyalar β -vodorod ishtirokida, nukleofil reaksiyalar esa α - va γ -vodorod ishtirokida ketishini ko'rsatadi. Piridinning nitrolash, galogenlash va vodorod bilan qaytarish reaksiyalari yuqori temperaturada va katalizator ishtirokida boradi. Bunda reaksiya mahsulotlarining unumi yuqori bo'lmaydi.

Benzol va piridinning ultrabinafsha spektrlari ham bir-biriga juda yaqin. Benzol 179 nm (*intensiv*), 200 nm (*o'rtacha*) va 255 nm (*kuchsiz*), piridin esa 170 nm (*intensiv*), 200 nm va 250 nm (*o'rtacha va kuchsiz*) ultrabinafsha nurlarni yutish chiziqlariga ega.

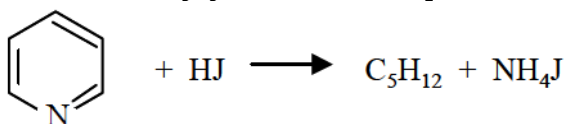
Kimyoviy xususiyatlari. Piridin *biriktirib olish, almashinish* kabi reaksiyalarga kirisha oladi. U uchlamchi aminlarning xossalarini takrorlaydi. Bundan tashqari, u halqa ochilishi bilan boruvchi reaksiyalarga kirisha oladi.

I. Birikish reaksiyalari.

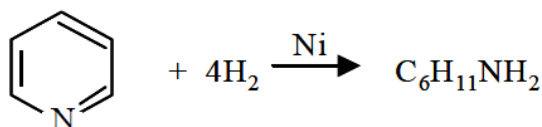
1. Benzoldan farq qilib, piridin natriyning spirtidagi eritmasi bilan qaytarilib, piperidinni hosil qiladi:



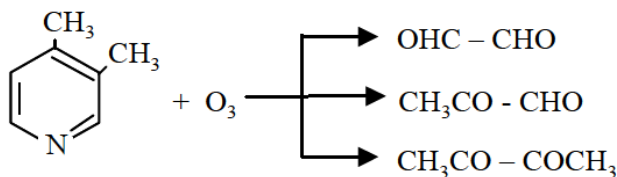
Benzol vodorod yodid bilan 280°C da metilsiklopentanni hosil qiladi. Bu sharoitda piridin npentan va ammoniy yodidni hosil qiladi:



Benzol kattalitik gidrogenlanish (180°C) natijasida siklogeksanni, piridin esa amilaminni hosil qiladi. Piridin to'liq qaytarilganda halqa ochiladi.



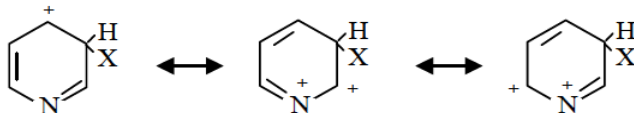
2. Piridin benzolga qaraganda ozonolizga qiyin uchraydi. 3,4-dimetilpiridin ozonolizga uchratilganda gliksal, metilgliksal va diatsetilni hosil qiladi:

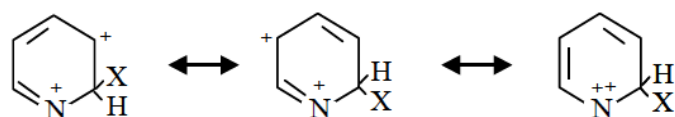


II. Almashinish reaksiyalari.

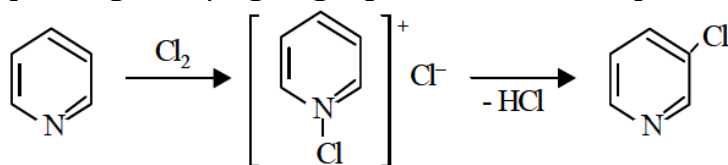
Piridin halqasi uchun *elektrofil*, *nukleofil* va *radikal* almashinish reaksiyalari xosdir.

A. Elektrofil almashinish reaksiyalari. Piridin elektrofil almashinish reaksiyalariga qiyinchilik bilan kirishadi. Piridin elektrofil o'rin olish reaksiyalariga benzolga nisbatan qiyin (kislotali muhitda) kirishadi. Bunday muhitda piridin kation holatida bo'ladi. Azotdagi musbat zaryad yadroning umumiy elektron zichligini yanada kamaytiradi, natijada elektrofil reagentlarning hujumi qiyinlashadi. Azot atomi halqadagi elektron zichligini kamaytiradi, chunki u uglerodga nisbatan elektromanfiydir. Buning uchun elektrofil reagentlar birinchi navbatda azot atomiga ataka qiladilar, buning natijasida azot atomida elektromusbat markaz hosil bo'ladi. Buning uchun β -holatda δ -kompleksni hosil bo'lish ehtimolligi katta, chunki buning natijasida azot atomida ikkinchi elektromusbat markaz vujudga kelib, molekula rezonans jihatdan barqarorlanadi.

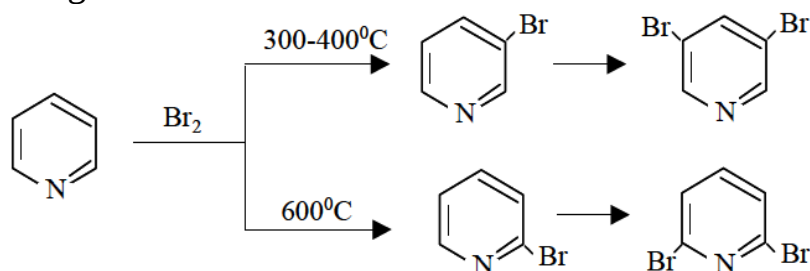




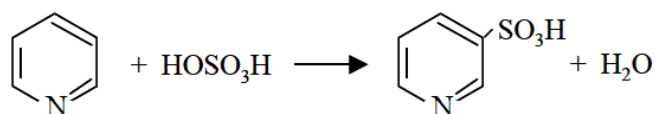
1. Galogenlar past haroratda piridinga N-galogenida hosil qilib birikadilar N-galogenidlar qizdirilganda β - galogenpiridinlarni hosil qiladilar:



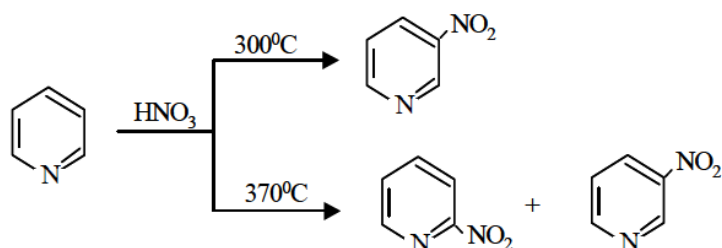
300-400°C haroratda katalizatorsiz almashinish 3- va 5-holatlardagi vodorodlar hisobiga boradi. 500°C da esa almashinish 2- va 6- holatlardagi vodorodlar hisobiga boradi:



2. Piridin tutovchi sulfat kislota bilan 24 soat davomida 220-230°C da simob sulfat ishtirokida qizdirilganda piridin sulfokislotani hosil qiladi. Piridinni katalizatorsiz 300°C da sulfolanganda juda oz miqdorda piridin-3-sulfokislota hosil bo'ladi.

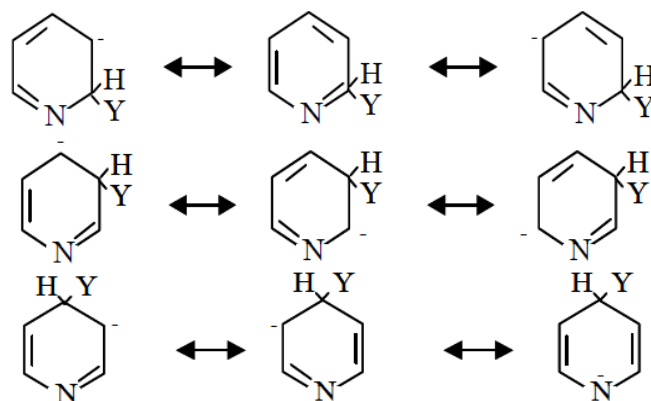


3. Piridinni nitrolash ham qiyinchilik bilan boradi. Kaliy nitritning azot kislota bilan aralashmasi 100% li sulfat kislota ishtirokida 300°C da temir katalizatorligida piridinga ta'sir etilganda 22% unum bilan 3-nitropiridin hosil bo'ladi. 370°C da 2-nitropiridin ham hosil bo'ladi:

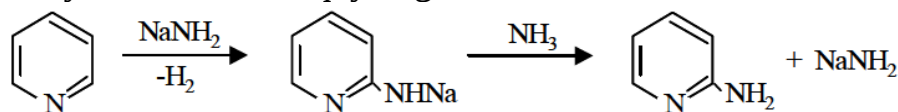


Past haroratlarda nitrolash bormaydi. 2- va 4-nitropiridinlarni olish uchun 2- va 4-aminopiridinlar vodorod peroksid bilan oksidlanadi. Bunda nitropiridinlarning hosil bo'lish unumi 75% ni tashkil etadi.

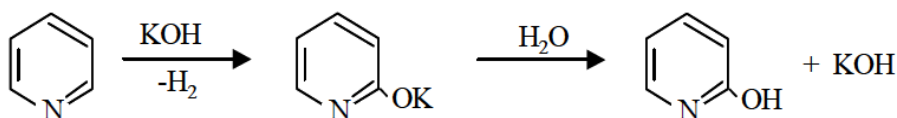
4. Piridinni Fridel-Krafts reaksiyasi yordamida alkallab bo'lmaydi. B. Nukleofil almashinish reaksiyalari. Piridin halqasida **nukleofil** almashinish reaksiyalari oson boradi. Benzoldan farq qilib, piridin nukleofil almashinish reaksiyalariga oson kirishadi, bunda nukleofil agentlar asosan 2-va 4-hoatlarga hujum qiladilar. Bu holatlarda π -kompleks oson hosil bo'ladi va uning rezonans barqarorlashuvi elektromanfiy azot atomidagi manfiy zaryadning hosil bo'lishiga bog'liq bo'lmaydi ya'ni:



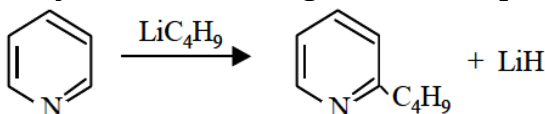
1. Piridin natriy amidi bilan qo'shib qizdirilganda 2-aminopiridin hosil bo'ladi (*A.E.Chichibabin reaksiyasi*). Reaksiya suyuq ammiak ishtirokida oson boradi. Reaksiya mexanizmini quyidagi tasavvur etish mumkin:



2. Piridin bug'larini quruq o'yuvchi kaliyga 250-3000C haroratda ta'sir ettirilganda 2-oksipiridin hosil bo'ladi (*A.E.Chichibabin*).

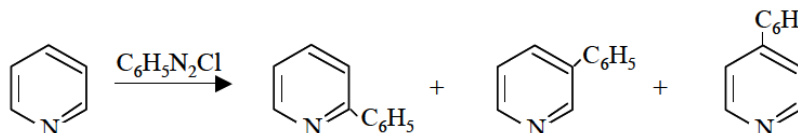


3. Piridinga butillitiy bilan ta'sir etilganda 2-butilpiridin hosil bo'ladi:



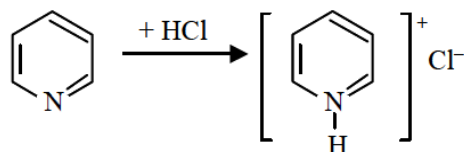
Bunda oraliq faol zarracha bo'lib **karbanion** xizmat qiladi.

III. Radikal almashinish reaksiyalari. Piridinga 20-700C da diazoniyl tuzining suvdagi eritmasi bilan ta'sir etilganda 2-, 3- va 4-fenilpiridinlar hosil bo'ladi:



IV. Piridinning uchlamchi amin sifatidagi reaksiyalari

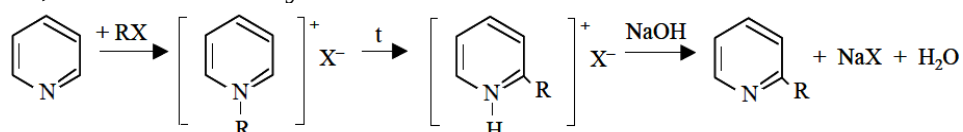
1. Piridin va uning gomologlari kuchsiz asoslik xossasini namayon qiladilar. Piridinning asoslik doimiyligi $K_{\text{asos}} = 1,7 \cdot 10^{-3}$ ga teng (*anilinniki* $4,0 \cdot 10^{-10}$ ga ; *piperidinniki esa* $1,33 \cdot 10^{-3}$) ga teng. Ular xlorid, propil, sulfat kislotalar bilan tuz hosil qiladilar:



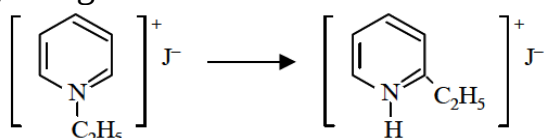
Piridin va uning gomologlari pikrin kislota bilan aniq suyuqlanish nuqtasiga ega bo'lgan tuz –pikratlarni hosil qiladilar. Pikrin kislota yordamida piridinlarning tuzilishi aniqlaniladi.

Piridin va uning gomologlarini aniqlashda ularning platina, simob, oltinning xloridlari bilan hosil qiladigan qo'sh tuzlaridan ham foydalaniladi.

2. Piridin va uning gomologlari galoid alkillar bilan tuz hosil qila oladilar. Hosil bo'lgan tuz qizdirilganda alkil guruhi α -holatdagi vodorod bilan almashinib, alkilash reaksiyasi sodir bo'ladi:

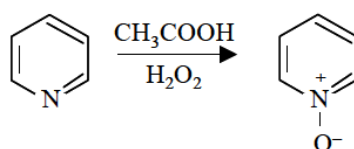


Piridinning galoid alkilatlarini qizdirilganda radikal α - yoki γ - holatdagi vodorodlar bilan almashinadi. Masalan, etilpiridiniy yodid qizdirilganda etil guruhi α -etilpiridiniy yodidga izomerlanadi:

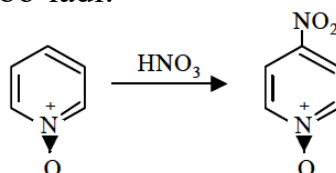


Bu reaksiya yordamida piridinning ayrim gomologlarini olish mumkin.

3. Piridinga vodorod peroksidning sirka kislotadagi aralashmasi bilan ta'sir etilganda piridin N-oksidi hosil qiladi:

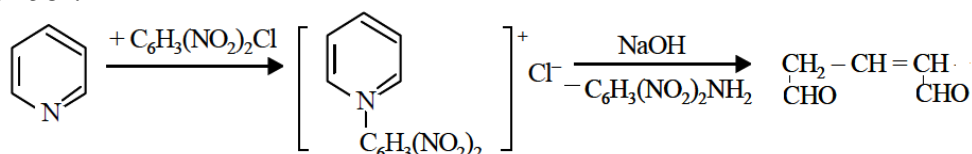


Piridin N-oksidi *elektrofil* almashinish reaksiyalariga piridinga nisbatan oson kirishadi. Unga kaliy nitratning tutovchi sulfat kislotadagi aralashmasi bilan 100°C da ta'sir etilganda 90% unum bilan 4-nitropiridin N-oksidi hosil bo'ladi:



4. Piridin sulfat angidridi bilan $\text{C}_5\text{H}_5\text{HSO}_3$ tarkibli kompleks hosil qiladi. Bu kompleks furan, pirrol va boshqalarni sulfolashda ishlatiladi.

VI. Piridin halqasining ochilishi. Piridin halqasi benzolga qaraganda oson ochiladi. Yuqorida ko'rib o'tkanimizdek uni katalitik qaytarish yoki unga vodorod yodid bilan ta'sir etilganda piridin halqasi oson ochiladi. Piridinni 2,4-dinitroklorbenzol bilan qo'shib qizdirilganda 2,4-dinitrofenilpiridin hosil bo'ladi. U ishqor ishtirokida glyutakon aldegi va 2,4-dinitroanilinga parchalanadi:



Nazorat savollari

1. irrol- chi?
2. Pirimidin tuzilishi haqida nimalar bilasiz?
3. Pirimidin qanday reaksiyalarga kirishadi?

30-MAVZU.UGLEVODLAR.

Reja

1. Uglevodlarning sinflanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi.
2. Monosaxaridlar: pentozalar va geksozalar. Aldozlar va ketozalar.
3. Oligosaxaridlar: disaxaridlar (biozlar).
4. Polisaxaridlar: Maltoza, tsellobioza, laktoza (sut shakari) saxaroza.

Tayanch so'z va iboralar: uglevodlarning sinflanishi, tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi; monosaxaridlar: pentozalar va geksozalar; aldozlar va ketozalar; monozalarni tuzilishini isbotlovchi reaksiyalar; glyukoza va fruktozani ochiq va yopiq zanjirli shakli; monosaxaridlarni olinish usullari; monosaxaridlarni kimyoviy xossalari; oligosaxaridlar: disaxaridlar (biozlar); qaytarilmaydigan (tregaloza), qaytariladigan (maltoza) disaxaridlar; qaytariladigan disaxaridlarning xossalari; polisaxaridlar: maltoza, tsellobioza, laktoza (sut shakari) saxaroza.

Uglevodlar organik birikmalarning eng katta sinfi bo'lib, ular gidroliz qilinganda, gidrolizga uchramasligiga qarab va gidrolizga uchrab kichkina molekulalarga bo'linishiga qarab, ikki gruppaga bo'linadi:

1. Oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar (mannozalar);
2. Murakkab uglevodlar. Bular o'z navbatida shakarsimon kichik molekulali polisaxaridlar (oligosaxaridlar) ga va shakarga o'xshamagan yuqori molekulali polisaxaridlarga bo'linadi.

Monosaxaridlar

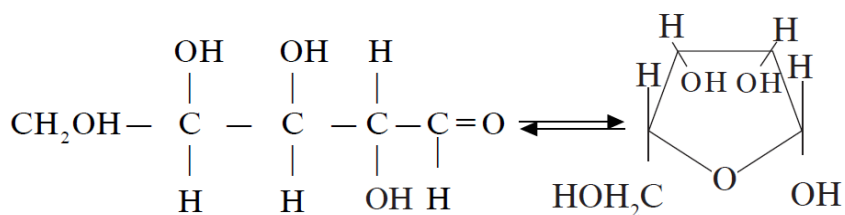
Monosaxaridlarni alifatik poliollarning oksidlangan mahsulotlari deb qarash mumkin. Chunki bu moddalar tarkibida gidroksil gruppalar bilan bir qatorda aldegid yoki keton gruppalar ham bo'ladi. Ammo monosaxaridlar gidrolizga uchramaydi.

Monosaxaridlarning nomi, ularning molekulasidagi uglerod atomlar sonini lotincha nomiga «oza» qo'shimchasi qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi. Masalan, $C_3H_6O_3$ —trioza; $C_4H_8O_4$ —tetroza; $C_5H_{10}O_5$ —pentoza; $C_6H_{12}O_6$ —geksoza; $C_7H_{14}O_7$ —geptoza va hokazo.

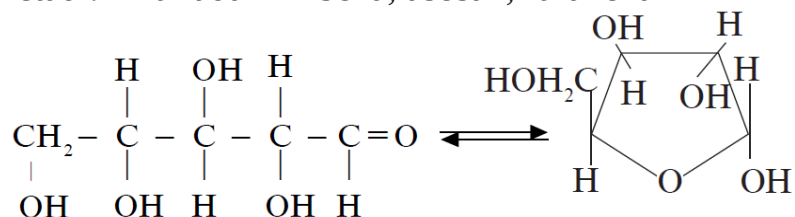
Aldegid gruppasiga ega bo'lgan monosaxaridlar aldozalar, keton gruppasiga ega bo'lganlari esa ketozalar deb ataladi. Tabiatda, asosan, pentozalar va geksozalar uchraydi.

Pentozalar. $C_5H_{10}O_5$ tabiatda, asosan, birikma holda polisaxarid pentozalar $(C_5H_8O_4)_n$ hamda o'simlik va daraxt yelimi tarkibida bo'ladi. Pentozalar esa yog'ochda (10—15%), xashakda va urug'lar qobig'ida ko'p bo'ladi. Pentozalar monosaxaridlar uchun xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirishadi. Lekin pentozalarning geksozalardan farqi shuki, ular mikroorganizmlar ta'siriga ancha chidamli, bijg'imagaydi. Pentozalar uchun yana bir xarakterli reaksiya, ular mineral kislotalar ta'sirida furfuroлга aylanadi.

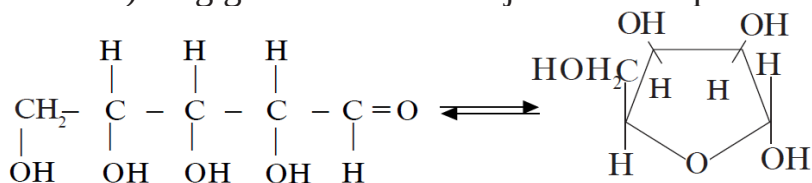
L- arabinoza pentozalarning eng muhim vakilidir. L- arabinoza gummiarabik yoki olcha yelimi tarkibiga kiradi va ularni kislotalar ishtirokida gidroliz qilib olinadi. U shirin ta'mli, $160^\circ C$ da suyuqlanadi. L- arabinoza barcha monosaxaridlar kabi eritmada 2 xil shaklda — ochiq va siklik shaklda muvozanatda bo'ladi:



D-riboza 2-arabinozaning epimeri bo'lib, u ribonuklein kislotalarning asosini tashkil etadi. Eritmada D-riboza, asosan, furanoza shaklida bo'ladi:

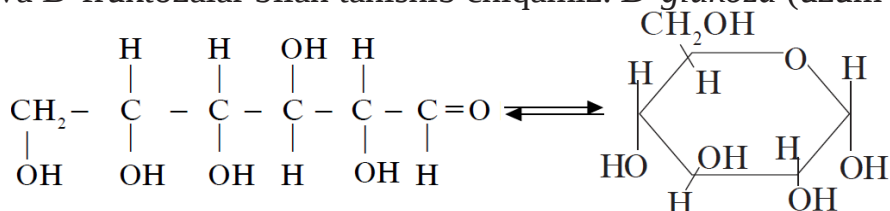


D(+)-ksiloza (yog'och shakari) bug'doy somoni yoki kungaboqar sheluxasini suyultirilgan kislotalar ishtirokida qaynatish, ya'ni tarkibidagi pentozanlar (ksilanlar) ning gidrolizlanishi natijasida hosil qilinadi:



Tabiiy D(+)-ksiloza kristall modda bo'lib, uning suyuqlanish temperaturasi $143^\circ C$.

Geksozalar. Geksozalardan eng muhimlari: D-glukoza, Dmannoza, D-galaktoza va D-fruktozalar bilan tanishib chiqamiz. *D-glukoza* (uzum shakari):

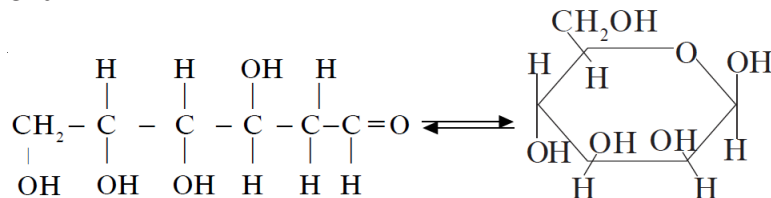


D- glukoza tabiatda keng tarqalgan bo'lib, erkin holda daraxt mevalarida, uzumda, asalda, odam va hayvonlar organizmida uchraydi. Masalan, odam qoni tarkibida hamma vaqt 0,08—0,11% gacha glukoza bo'ladi. Qand kasaliga uchragan odam qonida va siydigida glukoza miqdori me'yoridan oshib ketadi. Glukoza birikma holda ko'p tabiiy polisaxaridlar: saxaroza, sut shakari

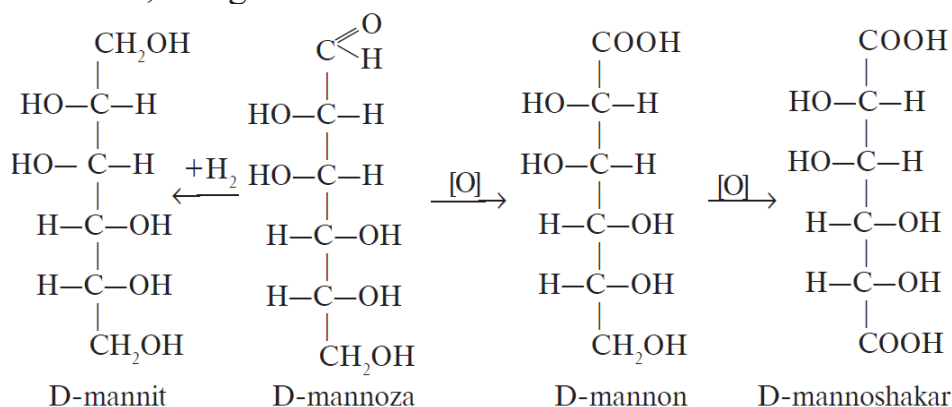
(laktoza), kraxmal, selluloza va hokazolar tarkibida bo'ladi. Sanoatda glukoza, asosan, kraxmalni mineral kislotalar ishtirokida gidroliz qilib olinadi. Toza glukoza suvda bir molekula suv bilan kristallanadi.

Suvsiz glukoza (α -shakl) 146°C da suyuqlanadi. Yangi tayyorlangan α -glukoza eritmasining solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_{\text{D}}+113^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'lib, vaqt o'tishi bilan solishtirma buruvchanlik o'zgaradi va nihoyat, $[\alpha]_{\text{D}}+52,5^{\circ}$ ga yetganda o'zgarmay qoladi (mutarotatsiya).

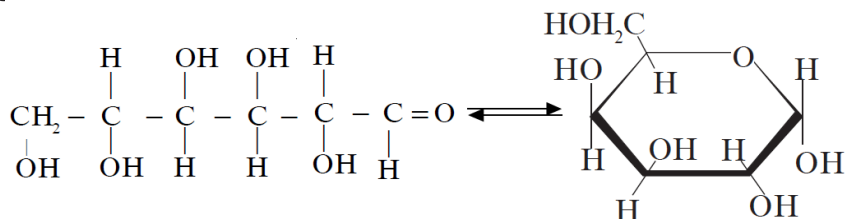
D-mannoza ham eritmada ikki xil tautomer shaklda muvozanatda bo'ladi:



Mannoza tabiatda polisaxarid mannonlar holida uchraydi. Mannonlar, asosan, yong'oq po'chog'ida va ayrim palmalarning mevasi tarkibida bo'ladi. Yangi tayyorlangan *D-mannoza* eritmasi qutblanish tekisligini chapga buradi, vaqt o'tishi bilan o'zgarimas musbat solishtirma buruvchanlik $[\alpha]_{\text{D}}+14^{\circ} 25'$ ga ega bo'ladi. *D-mannoza* qaytarilganda *D-mannit*, oksidlanganda dastlab *D-mannon* kislota, so'ngra *D-mannoshakar* kislota hosil bo'ladi:

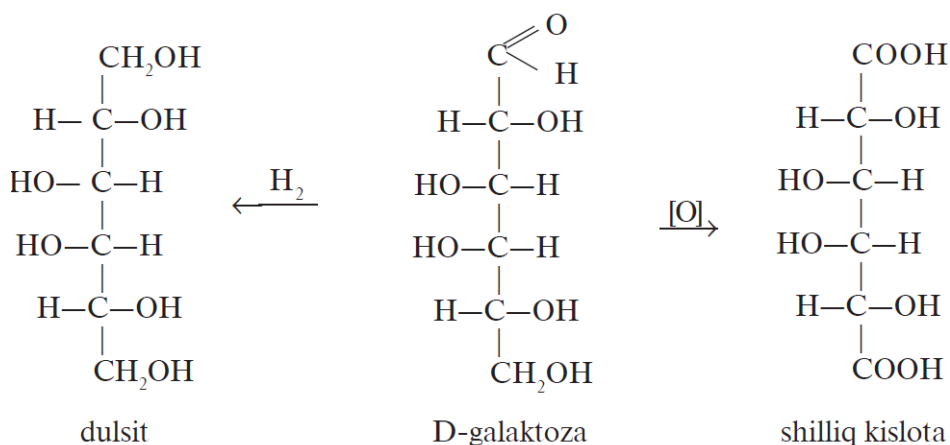


D-mannit shirin ta'mli kristall modda ($165\text{--}166^{\circ}\text{C}$ da suyuqlanadi) bo'lib, ko'pgina o'simliklar tarkibida uchraydi.

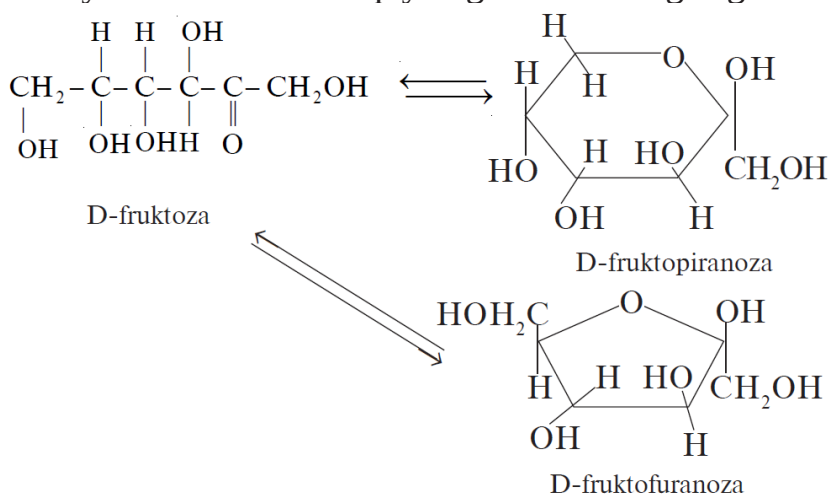


D-galaktoza glukozaning tabiatda keng tarqalgan fazoviy izomeridir. U, asosan, birikma holida sut shakari tarkibida bo'ladi. Sut shakarining gidrolizlanishi natijasida *D-glukoza* bilan birga *D-galaktoza* hosil bo'ladi. *D-galaktoza* yaxshi kristallangani uchun bu aralashmadan osongina ajratib olinadi. *D-galaktoza* ba'zi o'simlik polisaxaridlarini, shuningdek, ayrim glukozidlarni gidrolizlab olinadi. Toza tabiiy *D-galaktoza* kristall modda (165°C da suyuqlanadi) bo'lib, suvda yaxshi eriydi. U mutarotatsiya hodisasiga uchraydi, mutarotatsiya tugagandan keyingi solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_{\text{D}}+81^{\circ}\text{C}$ ga teng.

D- galaktoza qaytarilganda olti atomli spirt — dulsit, oksidlanishi natijasida suvda yomon eriydigan, optik aktiv emas, shilliq kislota hosil bo‘ladi.

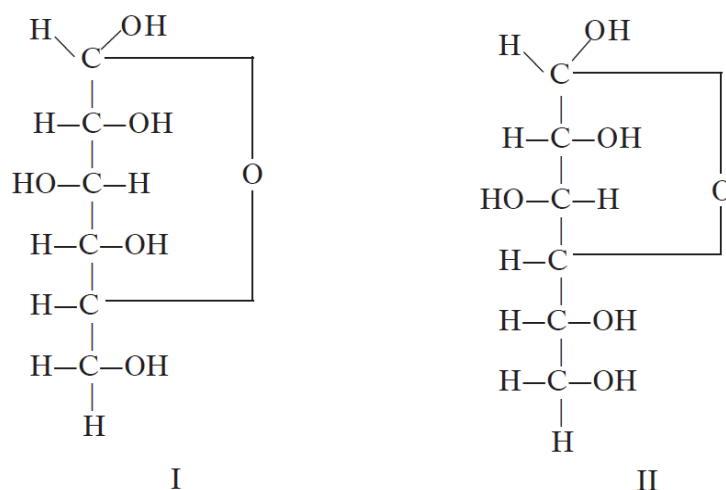


D- fruktoza yoki meva shakari quyidagicha tuzilishga ega:



U shirin mevalar, qamish shakari (saxaroza) va asal tarkibida glukoza bilan birgalikda uchraydi. Fruktoza tabiiy polisaxarid—inulin tarkibiga ham kiradi. Uni asosan gidrolizlab olinadi. D-fruktoza odatdagi sharoitda $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristall hosil qiladi va $102\text{—}104^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi.

Monosaxaridlarning suvli eritmalaridagi tautomeriya. Ma'lumki, glukoza ikki xil tautomeriya shaklda: ochiq zanjirli aldegid (okso) va yopiq zanjirli siklik (σ -oksid) shaklda mavjud. Eritmada bu ikki Dshakl muvozanat holatida bo‘ladi. Monosaxarid tuzilishining siklik shakli olti yoki besh a‘zoli halqadan iborat. Glukoza uchun quyidagicha siklik tuzilish formulalarini yozish mumkin:

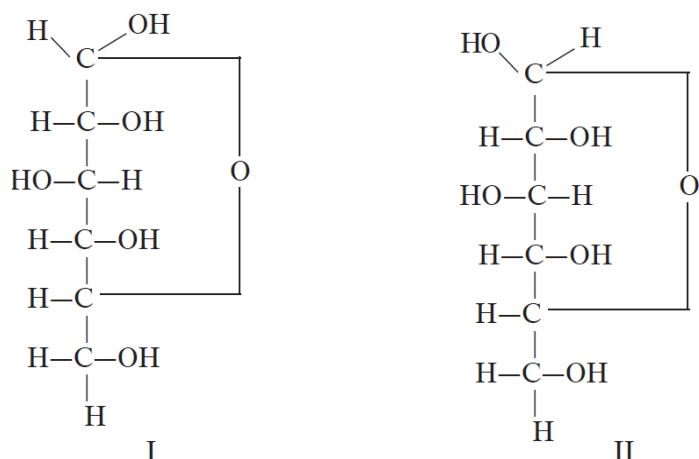


Glukozada gidropiran halqasi bor. Shuning uchun olti a'zoli halqadan iborat monosaxaridlar piranozalar, I formula bilan ifodalangan glukozaga esa glukopiranoza deyiladi. Besh a'zoli siklik halqadan tuzilgan monosaxaridlar molekulasida tetragidrofuran halqasi bo'lganligi uchun furanozalar, II tuzilishga ega bo'lgan glukozaga esa glukofuranoza deyiladi. Besh a'zoli siklik halqadan iborat bo'lgan fruktoza fruktofuranoza deyiladi. Fruktozaning besh a'zoli halqadan va glukozaning olti a'zoli halqadan iborat shakllari ancha barqaror bo'lib, qattiq holatda ular ana shunday shaklda bo'ladi.

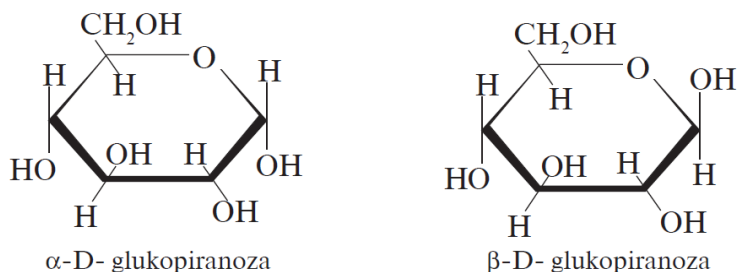
Glukozaning besh a'zoli halqasi beqaror, ular erkin holda ajratib olinmagan. Siklik tuzilishli piranozalar tarkibiga kiruvchi glukozid gidroksilini fazoda joylanishiga qarab α - yoki β -izomerlari olingan.

Monosaxaridlarda bunday shakllarning mavjudligini glukozaga misolida ko'rish mumkin. Glukozaning yangi tayyorlangan eritmasini solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D^{20} + 113^\circ$ ga teng, bir ozdan keyin uning solishtirma buruvchanligi asta kamayib boradi va nihoyat $[\alpha]_D^{20} + 52,5^\circ$ ga yetgandan keyin o'zgarmaydi. Buning sababi, eritmada glukozaga ochiq zanjirli aldegid shaklda bo'lib, so'ngra qaytadan glukozaning siklik tuzilishidagi α - va β -D- shakllari hosil bo'ladi (α -D- glukozaga — $[\alpha]_D^{20} + 113^\circ$; β -D- glukozaga $[\alpha]_D^{20} + 19^\circ$). Vaqt o'tishi bilan (α -D- glukozaga molekula sonlari kamayadi, β -D-shakl glukozaga molekulasi soni ko'payadi, natijada eritma solishtirma buruvchanligi muvozanat holatga keladi. Bunday hodisa mutarotatsiya deb ataladi. Demak, glukozaga eritmada vaqt o'tishi bilan kamroq solishtirma buruvchanlikka ega bo'lgan boshqa izomerga aylanadi.

Tekshirishlar D- glukozaning, ya'ni ikki xil stereoizomeri borligini ko'rsatadi. Bu izomerlar α - D- glukozaga (I) va β -D- glukozadir (II):

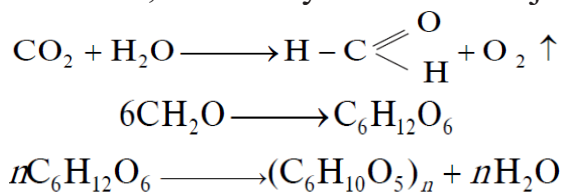


Yuqoridagi formulalardan ko‘rinib turibdiki, D- glukoza molekulasidagi glukozid gidroksilining holati siklik shakl hosil qilishda ishtirok etayotgan gidroksil holati bilan bir xil bo‘lsa, bunday shakl α -izomer, aksincha bo‘lsa, β -izomer deyiladi. D- glukoza ning α - va β -izomerlarini ingliz olimi Xeoursning quyidagi formulalari bilan ifodalash mumkin:



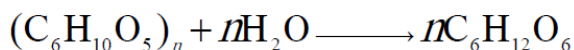
Monosaxaridlarning tabiatda uchrashi va olinish usullari.

Uglevodlar tirik organizmda sof holda va ayniqsa, spirtlar, fenollar va boshqa organik moddalar bilan glikozid holatida keng tarqalgan. Ular o‘simliklarda quyosh energiyasi ta’sirida va xlorofill pigmenti ishtirokida karbonat angidrididan hosil bo‘ladi, bu reaksiyani fotosintez jarayoni deb ataladi:

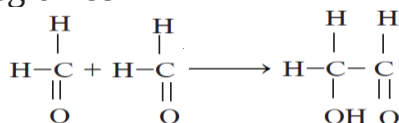


Monosaxaridlar quyidagi usullar bo‘yicha olinadi:

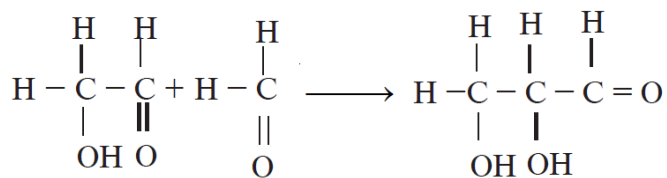
1. Sanoatda glukoza, asosan, kartoshka yoki arpa kraxmalini mineral kislotalar ishtirokida gidrolizlash yo‘li bilan olinadi:



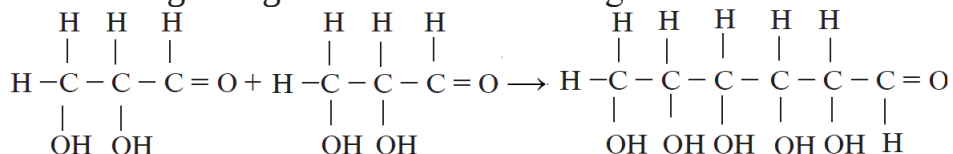
2. Shakarsimon moddalarni birinchi marta A. M. Butlerov 1861-yilda chumoli aldegidan sintez qilgan. Bu reaksiya bir necha bosqichda boradi. Dastlab ikki molekula chumoli aldegid kalsiy gidroksid ishtirokida aldol kondensatlanganda glikol aldegid hosil bo‘ladi:



Glikol aldegid yana bir molekula chumoli aldegid bilan birikib, glitserin aldegid hosil qiladi:



Xuddi shu tarzda 4,5 va 6 molekula chumoli aldegidni birikishi yoki ikki molekula glitserin aldegidning kondensatlanishidan geksozalar hosil bo‘ladi:

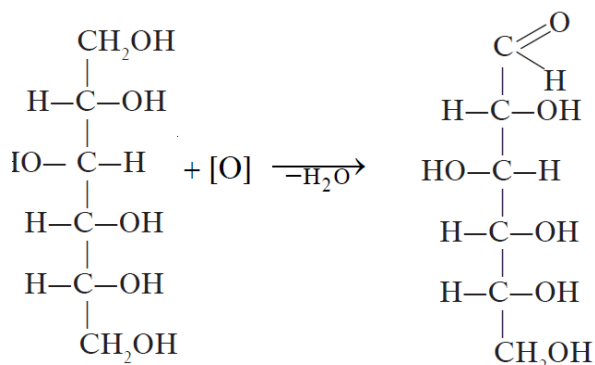


Lekin bu reaksiya bir necha bosqichda va turli yo‘nalishda borgani uchun monosaxaridlarning murakkab aralashmasi hosil bo‘ladi.

3. Ko‘p atomli spirtlar ohista oksidlab ham olinadi. Masalan, olti atomli spirtni oksidlash natijasida glukoza olish mumkin:

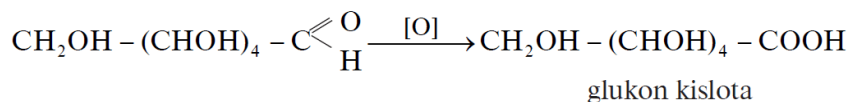
Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari. Monosaxaridlar kristall moddalar bo‘lib, suvdagi eritmasi shirin mazaga ega.

1. Monosaxaridlar oson oksidlanadi. Ular ishqoriy yoki neytral muhitda sekin oksidlantirilganda faqat aldegid gruppasi oksidlanib, oksikislota hosil bo‘ladi:

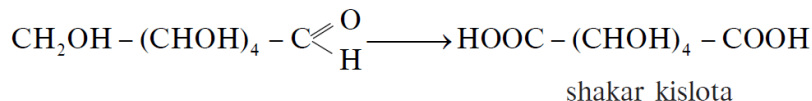


Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari. Monosaxaridlar kristall moddalar bo‘lib, suvdagi eritmasi shirin mazaga ega.

1. Monosaxaridlar oson oksidlanadi. Ular ishqoriy yoki neytral muhitda sekin oksidlantirilganda faqat aldegid gruppasi oksidlanib, oksikislota hosil bo‘ladi:

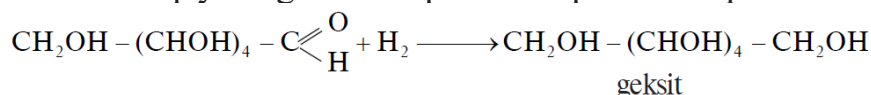


Aldozalar kuchli oksidlovchilar ta’sirida oksidlanganda ikki asosli oksikislotalar hosil bo‘ladi:



Monosaxaridlar aldegidlar kabi «kumush ko‘zgu» reaksiyasini beradi va Feling suyuqligini oson qaytaradi.

2. Monosaxaridlar qaytarilganda ko‘p atomli spirt hosil qiladi:

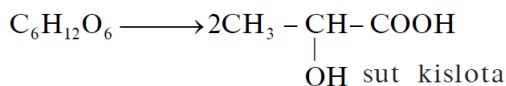


3. Monosaxaridlarning eng muhim kimyoviy xossalari biri ularning mikroorganizm chiqaradigan fermentlar ta'sirida bijg'ishidir.

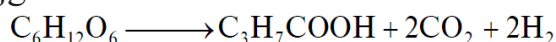
Hosil bo'ladigan mahsulotlarning nomiga qarab, monosaxaridlarning bijg'ishi bir necha turga bo'linadi:

a) spirtli bijg'ish. Bunday bijg'ish bilan biz etil spirtni olish usullarini o'rganganda tanishib chiqqan edik;

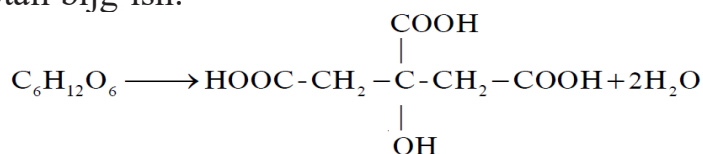
b) sut kislotali bijg'ish. Bunday bijg'ish glukozaning sut achituvchi bakteriyalarning fermentlari ishtirokida sodir bo'ladi:



d) moy kislotali bijg'ish:



e) limon kislotali bijg'ish:



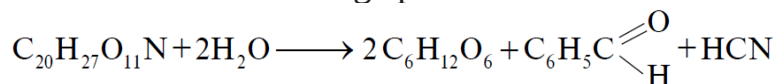
Bijg'ish jarayoni sanoatda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, spirtli bijg'ish jarayoni texnikada spirt olishda keng qo'llaniladi.

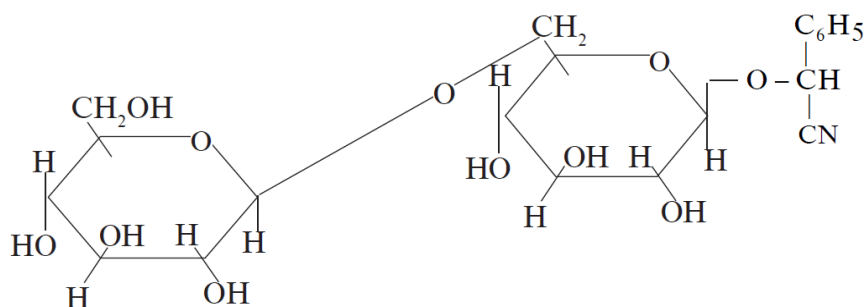
Glikozidlar. Monosaxarid tarkibidagi glikozid gidroksilining vodorodli biror radikal bilan almashinishi natijasida hosil bo'lgan moddalar glikozidlar deb ataladi. Glikozidlar hayvonot, ayniqsa, o'simlik dunyosida keng tarqalgan bo'lib, fiziologik aktiv moddalardir. Tabiiy glikozidlar kislotalar yoki enzimlar ta'sirida gidrolizlanganda monosaxarid hamda uglevod bo'lmagan birikma qoldig'i — aglukonga parchalanadi.

Tabiiy glikozidlar tarkibidagi aglukonlarning tabiatiga qarab bir necha gruppaga bo'linadi. Masalan, fenolglikozidlar, antroksinon, flavon, antosian, sterin, sianofor glikozidlar va hokazo. Sianofor glikozidlar o'zida azot atomini saqlovchi glikozidlar bo'lib, ular gidrolizlanganda sianid kislotaga ajralib chiqadi. Bu gruppaga glikozidlarga amigdalin va trunazinlar misol bo'la oladi.

Amigdalin $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{O}_{11}\text{N} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ko'pgina o'simliklar tarkibida, masalan, achchiq bodomda (2,5—3,5%), olcha (0,8%), shaftoli (2—3%), olxo'ri, o'rik danaklarida (1—1,8%) bo'ladi. Tabiiy (ajratib olingan) suvsiz amigdalin 215°C da suyuqlanadigan achchiq bodom mazali kristall modda. Qutblanish tekisligini chappaga buradi $[\alpha]_{\text{D}} - 40^\circ$.

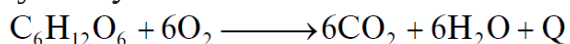
Amigdalin kislotalar ta'sirida gidrolizlanganda ikki molekula glukozaga, benzoy aldegid hamda vodorod sianidga parchalanadi:





Demak, amigdalin molekulasini quyidagicha tuzilishga ega:

Ishlatilishi. Glukoza qimmatli oziq-ovqat sifatida va tibbiyotda quvvat beruvchi dori sifatida ishlatiladi. Uni organizmda oksidlanib energiya hosil qilishi quyidagi reaksiya bo'yicha sodir bo'ladi:



Disaxaridlar. Disaxaridlar (biozalar) suvda yaxshi eriydi, shirin ta'mga ega. Ularning ko'pchiligi yaxshi kristallanadi va aniq molekular massaga ega. Tabiatda keng tarqalgan saxaroza (qamish yoki lavlagi shakari), maltoza (solod shakari), sellobioza va laktoza (sut shakari)lar disaxaridlarga misol bo'ladi. Bu disaxaridlarning hammasi $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Disaxaridlar gidrolizlanganda bir xil yoki ikki xil monosaxarid molekulasini hosil bo'lishi mumkin. Masalan, saxaroza gidrolizlanganda D-glukoza va D-fruktoza, maltoza gidrolizlanganda esa ikki molekula D-glukoza hosil bo'ladi. Disaxaridlar hosil bo'lishida doimo birinchi monosaxarid o'zining yarim asetal gidroksili bilan qatnashadi, ikkinchi monosaxarid molekulasini ham yarim asetal gidroksili yoki qolgan gidroksillari bilan qatnashadi.

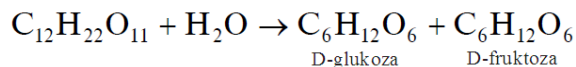
Ikkala molekula monosaxaridlarni yarimasetal gidroksidlar ishtirok etishi natijasida hosil bo'lgan disaxaridlar glukozid-glukozid (tregaloza) gruppasiga kiruvchi disaxaridlar bo'lib, ularning molekulasida karbonil gruppaga oson o'ta oladigan gruppalanish yo'q. Bunday disaxaridlar qaytaruvchi xossaga ega emas, ya'ni aldegidlarga xos reaksiyalarni bermaydi. Ular oksim va gidrazonlar hosil qilmaydi. Shuning uchun ham bunday disaxaridlar *qaytarmaydigan disaxaridlar* deb ataladi. Bunday disaxaridlarga saxaroza va tregaloza misol bo'ladi.

Agar disaxaridlar molekulasini hosil bo'lishida bitta molekula monosaxaridning yarimasetal gidroksili, ikkinchi monosaxarid molekulasining spirt gidroksili qatnashsa, bunday saxaridlar *qaytaruvchi* (yoki glukozid-glukoza) *disaxaridlar* deyiladi. Ular Feling suyuqligini oson qaytarib, fenilgidrazin va oksimlar hosil qiladi.

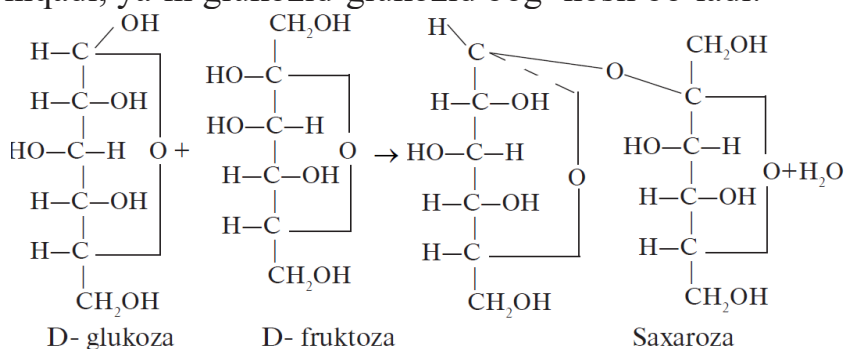
Demak, ular molekulasida aldegid holatga oson o'ta oladigan gruppalanish bor. Maltoza, laktoza va sellobioza shu gruppada disaxaridlariga kiradi. Quyida biz eng muhim disaxaridlarning ayrim vakillari bilan tanishib chiqamiz.

Saxaroza. Qamish shakari yoki lavlagi shakari deb ataladigan saxaroza o'simliklar dunyosida juda ko'p tarqalgan. U qandlavlagida 16—20% ni va shakar qamishda 14—20% ni tashkil etadi. Bundan tashqari, u palma daraxtida (palma shirasi) va makkajo'xori tarkibida ham ko'p miqdorda uchraydi. Saxaroza eng zarur oziq-ovqat bo'lib, inson hayotida katta ahamiyatga ega. Bu

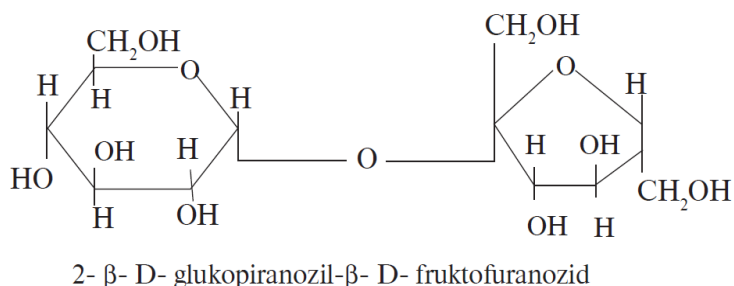
odatdagi keng qo‘llaniladigan shakardir. Saxaroza rangsiz kristall modda, uning suyuqlanish temperaturasi 160°C. Suyuqlantirilgan saxaroza amorf massa — karamel holida qotadi. Yuqorida ko‘rganimizdek, bu disaxarid gidrolizlanganda D-glukoza va D-fruktoza hosil bo‘ladi.



Saxaroza qaytarmaydigan disaxaridlarga kiradi. U Feling suyuqligini qaytarmaydi va fenilgidrazin hamda fenilgidrazon hosil qilmaydi. Demak, saxaroza molekulasida osonlikcha karbonil gruppaga o‘tadigan yarimasetal gidroksil gruppaga yo‘q. Saxaroza molekulasining hosil bo‘lishida D- glukoza molekulasi bilan Dfruktoza molekulalari tarkibidagi yarimasetal gidroksillaridan suv ajralib chiqadi, ya’ni glukozid-glukozid bog‘ hosil bo‘ladi:



Saxarozaning Xeuors bo‘yicha tuzilish formulasi quyidagicha ifodalanadi:

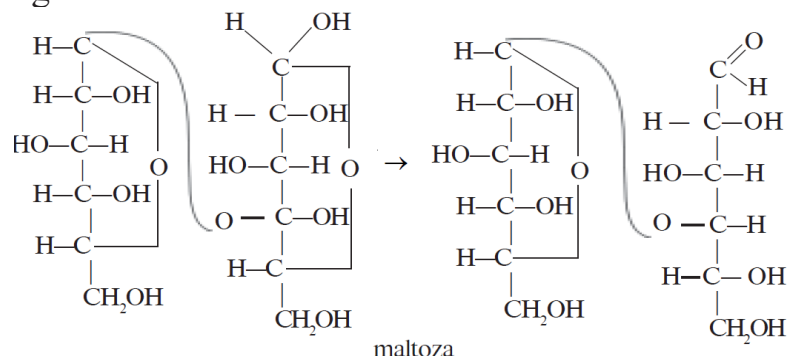


Saxaroza eritmasi qutblanish tekisligini o‘ngga buradi. Uning suvdagi eritmasining solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D^{20} + 66,5^\circ$ ga teng. Ma’umki, saxaroza gidrolizlanganda teng miqdorda D- glukoza va D- fruktoza hosil bo‘ladi.

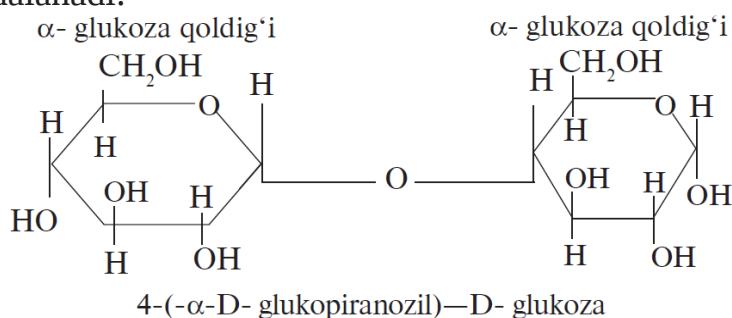
D- fruktoza qutblanish tekisligini chapga kuchliroq buradi, $[\alpha]_D^{20} -92^\circ$, glukoza esa o‘ngga buradi, $[\alpha]_D^{20} +52,5^\circ$. Shuning uchun ekvimolekular miqdordagi glukoza va fruktoza aralashmasi qutblanish tekisligini chapga buradi. Demak, saxarozaning gidroliz-lanishida qutblanish tekisligining yo‘nalishi o‘zgaradi va bunday o‘zgarish saxarozaning inversiyasi deyiladi. Qamish shakarining gidrolizi (inversiyasi) natijasida hosil bo‘lgan teng miqdordagi glukoza va fruktozalar inversiyalangan shakar deyiladi. Asal tabiiy inversiyalangan shakarga misol bo‘la oladi, chunki uning asosiy tarkibi teng miqdordagi glukoza bilan fruktozadan iborat.

Maltoza (solod shakari). Kraxmalga solod tarkibidagi diastaz ta’sir ettirilganda maltoza hosil bo‘ladi. Shuning uchun ham maltoza solod shakari

deb yuritiladi. Maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glukozaga parchalanadi. U qaytaruvchi disaxaridlar gruppasiga kiradi, chunki Feling suyuqligini qaytaradi, natijada fenilgidrazin bilan fenilgidrazon hosil bo'ladi. Bu hol maltoza molekulasida osonlikcha aldegid gruppasiga o'ta oladigan gruppaga borligini, ya'ni maltoza molekulasida bitta erkin yarimasetal gidroksil (glukozid gidroksili) borligini ko'rsatadi.

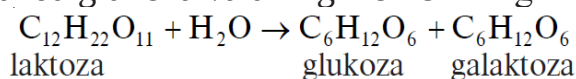


Demak, maltoza molekulasini hosil bo'lishida glukozaning birinchi molekulasidagi yarimasetal gidroksil bilan ikkinchi molekulasidagi spirt xarakteridagi gidroksil ishtirok etadi. Uning Xeuors bo'yicha tuzilish formulasi quyidagicha ifodalanadi:

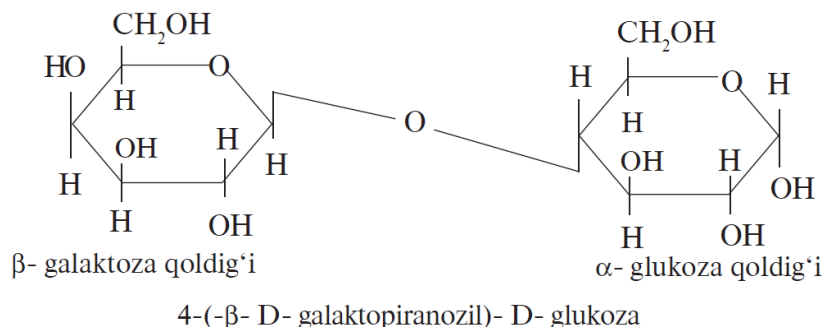


Maltozaning suvdagi eritmasi qutblanish tekisligini o'ngga buradi. Uning shirinligi qandga nisbatan 40 % cha kam. Maltoza vino va pivo ishlab chiqarish sanoatida oraliq mahsulot hisoblanadi.

Laktoza (sut shakari). Laktoza sut tarkibida (sigir sutida 4—5,5 %, ayollar sutida 5,5—8,4 %) bo'ladi, shuning uchun u sut shakari deb ham ataladi. Laktoza gidrolizlanganda glukozaga va uning izomeri — galaktozaga hosil bo'ladi:

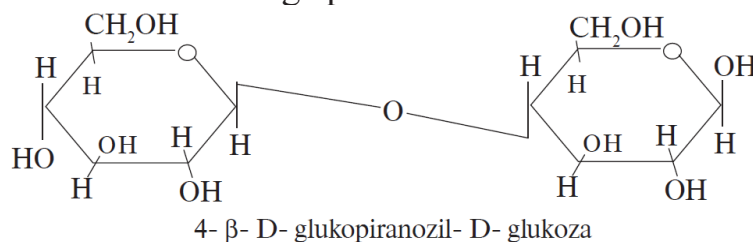


Laktoza qaytaruvchi disaxaridlarga kiradi, ya'ni uning molekulasida erkin yarimasetal gidroksil gruppasi bor. Uning Xeuors bo'yicha tuzilish formulasi quyidagicha:



Laktozaning tuzilish formulasidan ko‘rinib turibdiki, uning molekulasida galaktoza molekulasidagi yarimasetal gidroksil bilan glukoza molekulasidagi spirt gidroksilidan suv ajralib chiqishi natijasida hosil bo‘ladi. Laktoza eritmasi qutblanish tekisligini o‘ngga buradi. Uning solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D^{20} +52,5^\circ$. Sut shakari tibbiyotda katta ahamiyatga ega, u yosh bolalar uchun asosiy oziq modda hisoblanadi.

Sellobioza. Uning tuzilishi maltozaga o‘xshash bo‘lib, faqat farqi shundaki, maltozada birinchi qoldiq α -D- glukoza qoldig‘i bo‘lsa, sellobiozada esa β -D-galaktoza qoldig‘idir. Bunday β -monomerga ega disaxaridlar ferment emulsiya ta’sirida monosaxaridlarga parchalanadi.



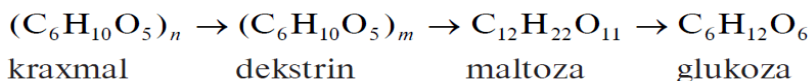
Polisaxaridlar. Polisaxaridlar (poliozlar) tabiiy yuqori molekular moddalar bo‘lib, tabiatda juda ko‘p tarqalgan hamda inson va hayvonlar hayotida muhim rol o‘ynaydi. Masalan, ulardan biri — kraxmal asosiy oziq modda, boshqalari — selluloza organizm uchun nihoyatda muhim moddadir. Polisaxaridlar yuzlab va minglab monosaxaridlar qoldiqlaridan tashkil topgan bo‘lib, ular kislotalar yoki enzimlar ta’sirida gidrolizlanganda monosaxaridlar hosil bo‘lsa, bunday polisaxaridlar gomopolisaxaridlar deyiladi. Ularga kraxmal va sellulozalar misol bo‘ladi. Gidrolizlanganda har xil monosaxaridlar hosil bo‘lsa, bunday polisaxaridlar geteropolisaxaridlar deb ataladi. Gemiselluloza geteropolisaxaridlar jumlasiga kiradi.

Polisaxaridlar o‘ziga xos xossalarga ega bo‘lib, mono- va oligosaxaridlarning xossalariidan farq qiladi. Ularning ko‘pchiligi suvda erimaydi, ba’zilar issiq suvda bo‘kib kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular shirin ta’mga ega bo‘lmagan amorf moddalardir. Ularning molekular massasi 20 000 —1 000 000 oralig‘ida. Quyida biz polisaxaridlarning eng asosiy vakillari bilan tanishib chiqamiz.

Kraxmal. Kraxmal $(C_6H_{10}O_5)_n$ tabiiy polimer modda bo‘lib, asosiy zaxira oziq modda sifatida o‘simliklar tarkibida uchraydi. U kartoshka tugunaklarida 20 % ga yaqin, makkajo‘xori donida 70 % gacha, guruchda 80 % ga yaqin kraxmal bor. Kraxmal suvda erimaydigan oq kukun modda, uni suvga solib ivitilsa, kolloid eritma — *kleyster* hosil bo‘ladi. Kraxmal yod ta’sirida ko‘k rangga kiradi. U qaytaruvchi xossasiga ega emas, ya’ni Feling suyuqligini qaytarmaydi.

Kraxmal mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda uning katta molekulalari suvda eriydigan kichikroq molekulali $(C_6H_{10}O_5)_n$ dekstrinlarga parchalanadi. Kraxmal enzimlar, ya’ni solod tarkibidagi diastaza va so‘lakdagi ptialin fermentlari ta’sirida ham parchalanib dekstrinlar hosil qiladi. Ammo shu bilan kraxmalni gidrolizi tamom bo‘lmaydi. Dekstrinlar o‘z navbatida

gidrolizlanib maltozaga, maltoza molekulasida esa ikki molekula D- glukoza parchalanadi. Kraxmalning asta gidrolizlanib, glukoza hosil qilish jarayonini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:



Kraxmalning bunday kislotali va fermentativ gidrolizini 1814-yilda rus olimi K. S. Kirxgof kashf etgan. Kraxmal murakkab tuzilishga ega bo'lib, u o'z navbatida ikki moddadan — amiloza va amilopektindan iborat. Kraxmalda amiloza 20—30 % ni, amilopektin esa 70—80 % ni tashkil etadi.

Amiloza. Amiloza molekulasida 1000—6000 glukoza qoldiqlaridan tashkil topgan uglevod bo'lib, ular chiziqli tuzilishga ega. Uning molekular massasi 160 000 —1 000 000 oralig'ida bo'ladi. Amiloza issiq suvda eriydi, ammo uning eritmasi beqaror, chunki vaqt o'tishi bilan eritmada amiloza cho'kmasi hosil bo'ladi. Amiloza yod bilan ko'k rang beradi.

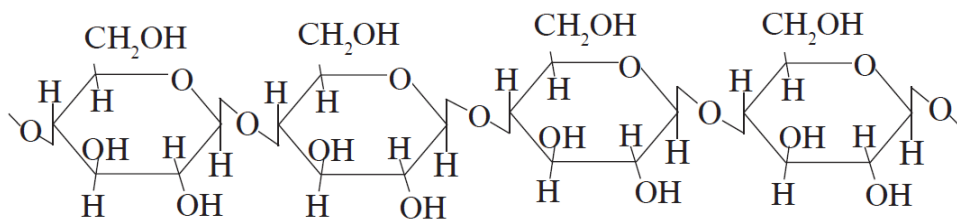
Amilopektin. Amilopektin molekularlari amiloza molekularlari kabi glukoza qoldiqlaridan iborat bo'lib, ular tarmoqlangan tuzilishga ega. Amiloza uglevod bo'lsa, amilopektin biror uglevodning fosfat kislotali efiridir. Amilopektin molekulasida glukoza qoldiqlarining soni amilozaga qaraganda ko'p. Shuning uchun ham uning molekular massasi amilozaning molekular massasidan ancha katta. Molekular massasi 1 000 000 bo'lgan amilopektin ma'lum. Amilopektin suvda erimaydi, bo'kib kleyster hosil qiladi. Yod bilan qizg'ish binafsha rang beradi.

Selluloza $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. Selluloza ham tabiiy yuqori molekular polisaxarid bo'lib, barcha o'simliklar tarkibiga kiradi va ularda hujayra qobiqlarini hosil qiladi. Uning nomi «sellula» — hujayra ana shundan kelib chiqqan. Selluloza, odatda, o'simliklarda gemiselluloza, lignin va pektin moddalar bilan birga bo'ladi. Eng toza tabiiy paxta tolasi tarkibida 92—96 % gacha, yog'och tarkibida esa 40—60 % gacha selluloza bo'ladi. Eng toza selluloza paxtadan olinadi. Buning uchun paxta 1 % li NaOH eritmasi bilan bir necha bor ishlaniib, 99,85 % li toza selluloza olinadi. Toza selluloza qog'oz ishlab chiqarishda ko'p ishlatiladi. Bu maqsadlarda ishlatiladigan sellulozalar, asosan, archa yog'ochidan olinadi.

Sellulozani yog'ochdan olishning bir necha usullari mavjud bo'lib, bulardan sulfit usuli keng tarqalgandir. Bu usulda selluloza ishlab chiqarish uchun yog'och qi piqlari kalsiy bisulfit $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ eritmasi bilan yuqori bosim ostida katta avtoklavlarda qaynatiladi. Bunda yog'och parchalanib, qisman eritmaga o'tadi va eritma tarkibidagi selluloza tolasimon massaga aylanadi. Qaynash jarayoni tugagach, massa suzgichdan — tubi teshik rezervuarlardan, ya'ni elakdan o'tkaziladi. Suzgichda selluloza eritmada ajratiladi va bir necha bor suv bilan yuviladi. Ajratib olingan selluloza presslanadi, quritiladi, so'ngra qog'oz ishlab chiqarish uchun fabrikalarga jo'natiladi.

Selluloza bilan kraxmal o'z tarkibiga ko'ra bir xil molekular formula $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ga ega. Ammo bu birikmalar o'z xossalari jihatidan bir-biridan tamoman farq qiladi. Buning sababi kraxmal molekularlari chiziqsimon (amiloza) hamda tarmoqlangan (amilopektin) strukturaga ega. Selluloza

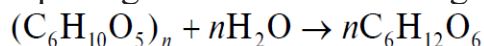
molekulalari chiziqsimon tuzilgan. Bundan tashqari kraxmal tarkibiga kiruvchi chiziqli tuzilishga ega bo'lgan amiloza makromolekulalari α -glukoza qoldiqlaridan tuzilgan. Selluloza molekulalari esa β -glukoza molekulasining qoldig'idan tashkil topgan. Shunday qilib, sellulozada glukoza qoldiqlari β -1,4-glukozid bog' hosil qiladi:



β -1,4- glukozid bog'lanish

Sellulozaning paxta, zig'ir va kanop kabi materiallarni hosil qilishining sababi, uning chiziqli tuzilishidir. Selluloza molekulasida glukoza qoldiqlarining soni o'rtacha 6000—12000 bo'lib, molekular massasi 1 000 000—2 000 000 ga teng. Sellulozadagi har bir glukoza qoldig'ida uchtdan erkin gidroksil gruppaga bo'ladi.

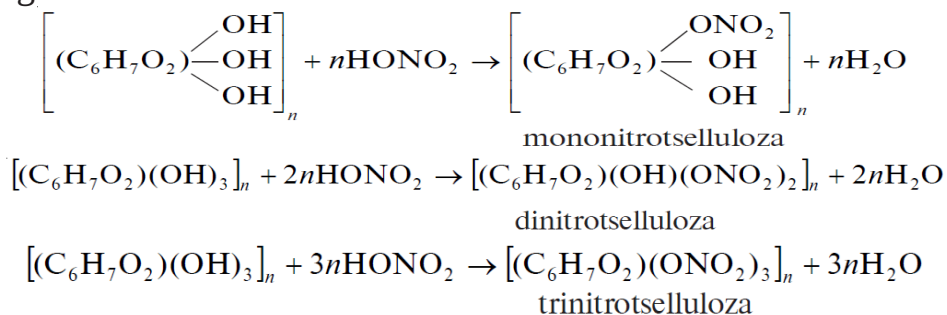
Selluloza — mazasiz, hidsiz, tolasimon oq modda. Suvda, efirda va spirtida erimaydi. U Shveyser reaktivi $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$ da va boshqa ba'zi konsentrlangan kislotalarda eriydi. Selluloza kislotalarda eritilganda qisman gidrolizlanadi. Bunda bosqichli gidroliz borib oxirida glukoza hosil bo'ladi:



Sanoatda sellulozani (yog'ochdan olingan) gidrolizlash va hosil bo'lgan glukozani bijg'itish yo'li bilan etil spirt olinadi. Selluloza kislotalarga nisbatan ishqorlar ta'siriga chidamlidir. U ishqor bilan $[(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4)\text{oNa}]_n$ tarkibli birikma—selluloza alkogolatini hosil qiladi.

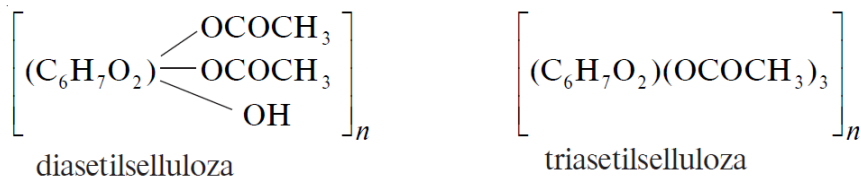
Hosil bo'lgan birikmani ishqordan tozalash maqsadida spirt bilan yuviladi. Selluloza alkogolati suv ta'sirida osongina parchalanib, selluloza gidratni hosil qiladi. Sellulozaning tuzilish formulasidan ko'rinib turibdiki, uning har bir $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ zvenosida uchta gidroksil gruppaga bor. Ana shu gidroksil gruppalar hisobiga selluloza bir qator oddiy va murakkab efirlar hosil qiladi. Sellulozaning bunday hosilalaridan nitrat kislota, sirka kislota va ksantogen kislota efirlari katta ahamiyatga ega.

Sellulozaning nitrat efirlari sellulozaga nitrat va sulfat kislota aralashmasini ta'sir ettirib olinadi. Reaksiya uchun olingan kislotalarning miqdori va boshqa sharoitlarga qarab selluloza molekulasining har bir zvenosidagi bitta, ikkita va uchta gidroksil gruppaning hammasi eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi.



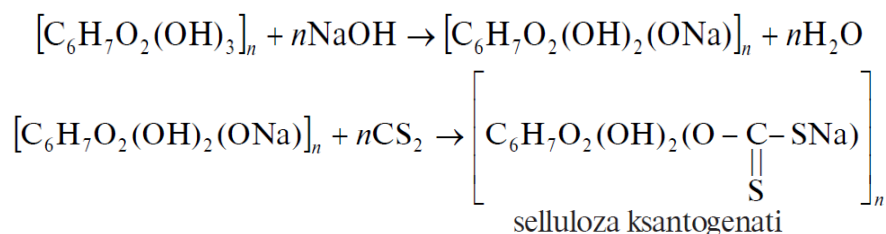
mono- va dinitrotsellulozalar aralashmasi *koloksilin* deb ataladi.

Uning spirt va efir bilan aralashmasidan tayyorlangan eritmasi tibbiyotda kollodiy nomi bilan ishlatiladi. Koloksilinga kamfora va spirt aralashtirilib, plastik massa — selluloid hosil qilinadi.



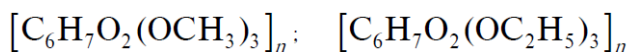
Asetat ipak olish uchun bu asetilsellulozalar asetonda eritiladi va hosil bo'lgan eritma issiq fileralar (kichik teshikchalari bor metall qalpoqchalar)dan bosim ostida o'tkazilsa, aseton uchib ketib, sun'iy ipak tolasi hosil bo'ladi. Plastifikator qo'shilgan selluloza asetatlari plastmassalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Sellulozaning yana bir hosilasi selluloza ksantogenati viskoz i pak olishda katta ahamiyatga ega. Sellulozaning ishqor bilan ishlanishi natijasida hosil bo'lgan selluloza alkogolatiga uglerod sulfid ta'sir ettirilganda selluloza ksantogenati hosil bo'ladi:



Selluloza ksantogenati suyultirilgan ishqorda yaxshi eriydi. Bu eritma viskoza eritma deyiladi. Viskoza eritmasi fileralardan o'tkazilib sulfat kislotali vannaga tushirilsa, viskoza i pagi hosil bo'ladi. Viskoza eritmasidan hosil qilingan plyonka sellofan deb ataladi.

Selluloza murakkab efirlardan tashqari oddiy efirlar ham hosil qiladi. Sellulozaning ishqordagi eritmasiga dialkilsulfat yokigaloidalkil ta'sir ettirilsa, sellulozaning oddiy efirlari hosil bo'ladi. Sellulozaning oddiy efirlaridan trimetilselluloza, trietilselluloza to'qimachilik va bo'yoqchilik sanoatida keng ishlatiladi.



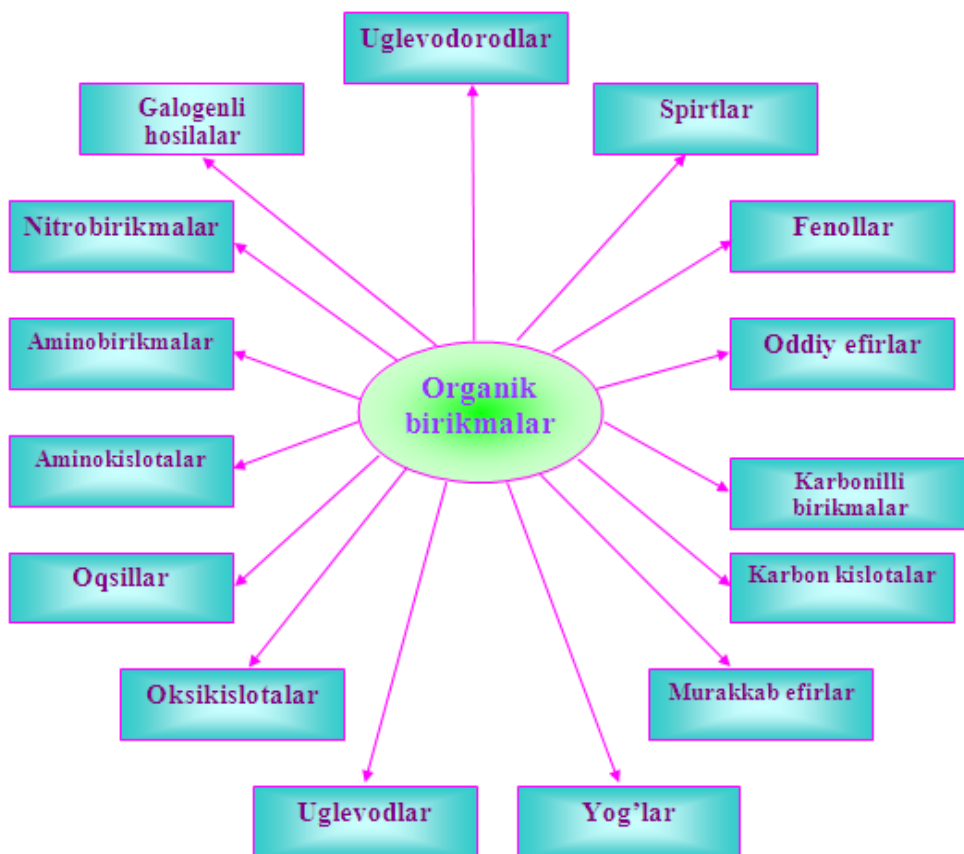
Nazorat savollari

1. Uglevodlar tuzilishi qanday?
2. Uglevodlar izomeriyasi haqida nimalar bilasiz?
3. Monosaxaridlar haqida malumot bering.
4. Disaxaridlar va ularni xossalari haqida nimalar bilasiz?
5. Polisaxaridlar haqida malumot bering.

II. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

AMALIY MASHULOT № 1

ORGANIK MODDALARNING ASOSIY SINFLARI, ULARNI NOMLASH, NOMENKLATURANI ANIQLASH



Namunaviy masalalar yechish usullari

1-Misol. 0,220 g modda yondirilganda 0,321 g CO₂ va 0,134 g H₂O olingan. Moddaning atom formulasi aniqlansin.

Yechish. Buning uchun modda tarkibidagi elementlariing foiz miqdorini topamiz:

$$\%C = \frac{12 \cdot m}{44 \cdot a} \cdot 100 = \frac{3 \cdot 0,321}{11 \cdot 0,220} \cdot 100 = 39,74\%$$

$$\%H = \frac{2 \cdot n}{18 \cdot a} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 0,134}{18 \cdot 0,220} \cdot 100 = 6,76\%$$

$$\%O = 100 - 39,74 - 6,76 = 53,50\%$$

Demak, modda tarkibida «C», «H», «O» elementlar o'zaro 39,74:6,76:53,50 nisbatda ekan. Xar bir elementning foiz miqdorini uning atom og'irligiga taqsimlasak, molekuladagi element atomlarining nisbati topiladi:

$$C:H:O = \frac{39,74}{12} : \frac{6,76}{1} : \frac{53,50}{16} = 3,31:6,76:3,31 = 1:2:1$$

Demak, moddaning atom formulasi CH_2O ekan. Bu formulaga bir nechta modda tugri keladi: CH_2O — chumoli aldegid, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ — sirka kislota, $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ —sut kislota, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ glyukoza. Bu misoldan ko'rinib turibdiki, ko'pgina hollarda bir xil atom (empirik) formulaga har xil modda to'g'ri keladi. Shuning uchun tekshirilayotgan moddaning molekulyar og'irligini bilish kerak.

2-misol. Moddaning oddiy formulasini keltirib chiqaring. Agar modda to'liq yonganda 38-40% C, 4,84% H va 56,73% Cl hosil bo'lsa, u holda bu moddaning oddiy formulasini keltirib chiqaring.

Yechish: $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$

$$X : Y : Z = \frac{38,43}{12} : \frac{4,84}{1} : \frac{56,73}{16} = 3,2 : 4,8 : 1,6 = 2 : 3 : 1$$

Demak, moddaning empirik formulasi $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ ekan.

3-Misol. Tarkibida 40% C 6,7% H va 54,3% O bo'lgan moddaning molekulyar formulasini keltirib chiqaring. Vodorodga nisbatan bug' zichligi $D_{\text{H}_2} = 30$.

Yechish.

$$x : y : z = \frac{40,0}{12,01} : \frac{6,7}{1} : \frac{54,3}{16} = 3,33 : 6,65 : 3,33 = 1 : 2 : 1$$

Demak,

moddaning formulasi $-\text{CH}_2\text{O}$. Endi moddaning molekulyar massasini topamiz:

$$M = 2 \cdot D_{\text{H}_2} = 2 \cdot 30 = 60$$

$$M(\text{CH}_2\text{O}) = 12 + 2 + 16 = 30$$

Demak, moddaning molekulyar formulasi - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. $\text{CH}_3\text{-COOH}$ bu-sirka kislotasi ekan.

4-misol. Tarkibida 93,75% C va 6,25% H bo'lgan moddaning molekulyar formulasini aniqlang. Modda bug'ining havoga nisbatan zichligi $D = 4,41$

Yechish.

$$x : y = \frac{93,75}{12,01} : \frac{6,25}{1,008} = 7,8 : 6,2 = \frac{7,8}{6,2} : \frac{6,2}{6,2} = 1,25 : 1 = 5 : 4$$

Bu

moddaning oddiy formulasi - C_5H_4 bo'lib, moddaning molekulyar massasi:

$$M_{(\text{modda})} = 29 \cdot D_{(\text{xavo})}$$

$$M_{(\text{modda})} = 29 \cdot 4,41 = 127,89 = 128$$

$$M_{(\text{C}_5\text{H}_4)} = 5 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 64$$

Demak, moddaning molekulyar formulasi- C_{10}H_8 (naftalin) ekan.

M—moddaning molekulyar og'irligi, D -modda bug'ining vodorod bo'yicha zichligi. Hozirgi vaqtda moddalarning molekulyar og'irligini aniqlashda mass — spektroskopiyadan keng foydalanilmoqda.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi birikmalar tarkibida necha foiz uglerod, vodorod va kislorod bo'lishini hisoblab toping. CH_2O —formaldegid. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ sirka kislota, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ — Sut kislota, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ —uzum shakari.

2. Azotni Dyuma usuli buyicha aniqlashda 11,600 mg tekshirilayotgan moddadan, 1,634 ml azot olingan ($t = 23,5^{\circ}\text{S}$; $P = 747$ mm). Shu moddadagi azotning foiz miqdorini hisoblab toping.
3. 15,380 mg modda yondirilganda 36,510 mg CO_2 va 18,780 mg H_2O hosil bo'lgan. Moddaning empirik, ya'ni molekulyar formulasini aniqlang.
4. Modda miqdori tekshirilganda quyidagi natijalar olingan: C—30,70 %; H—3,82 %; Cl — 45,23 %. Shu modda bug'ining vodorod bo'yicha zichligi 39,25. Moddaning molekulyar formulasini aniqlang.
5. 5,000 mg modda yondirilganda 16,920 mg CO_2 va 3,460 mg H_2O ajralib chiqqan. Moddaning molekulyar og'irligi 78g ga tengligini hisobga olib, uning molekulyar formulasini aniqlang.
6. Agar 2,3 gr modda to'liq yondirilganda 5,4 gr CO_2 va 2,7 gr suv hosil bo'lsa, bu moddaning molekulyar formulasini keltirib chiqaring. Havoga nisbatan bug' zichligi $D_{\text{xavo}} = 1,59$.
7. Agar element analizi natijasi 58,5% C, 4,1% H, 11,4% N va qolgan miqdori kislorod bo'lsa, bu moddaning molekulyar formulasini aniqlang. Modda bug'ining H ga nisbatan zichligi $D_{\text{H}_2} = 61,5$.
8. 9,2g modda havoda yonganda 8,96 l CO_2 , 10,8 g suv xosil bo'ladi. Agarda modda bug'ining havoga nisbatan zichligi 1,59 bo'lsa, uning formulasini toping.
9. 5,4 g modda yonganda 8,8g CO_2 , 1,8g suv va 2,8g azot hosil bo'ladi. Moddaning formulasini toping.
10. Massasi 4,8 g bo'lgan organik modda yondirilganda massasi 6,6 g bo'lgan CO_2 va 5,4g suv hosil bo'ladi. Vodorodga nisbatan zichligi 16 ga teng. Moddaning molekulyar formulasini toping.

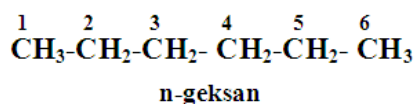
2- AMALIY MASHG'ULOT

ALKANLARNI ANIQLASH VA O'RGANISH

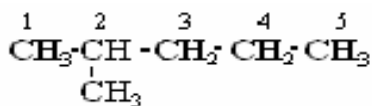
Namunaviy masalalar yechish usullari

1-Misol. C_6H_{14} alkan izomerlarining struktura formulalarini tasvirlang va ularning nomlarini ayting.

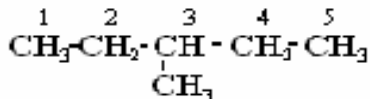
Yechish. C_6H_{14} tarkibli moddaning bitta izomeri tarmoqlanmagan uglerod zanjiriga ega:



Ikkita izomeri - asosiy zanjirda beshta uglerod atomi bo'lgan izomerlar:

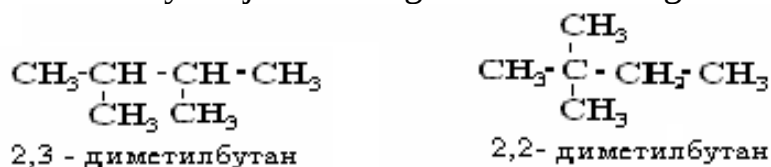


2-metil pentan

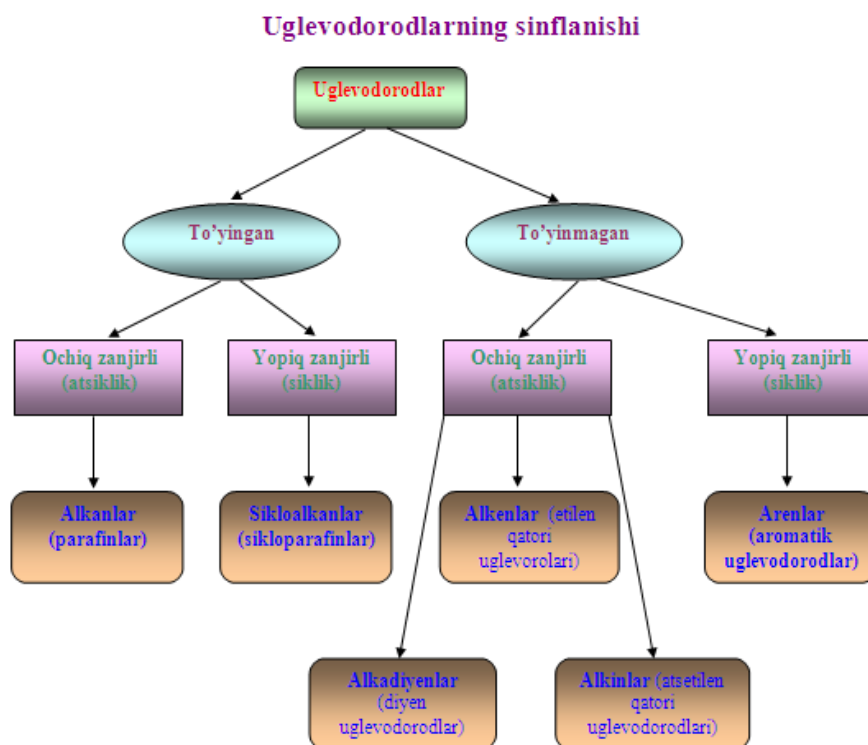


3-metil pentan

Yana ikkita izomeri-asosiy zanjirda 4 ta uglerod atomi bo'lgan izomerlar:

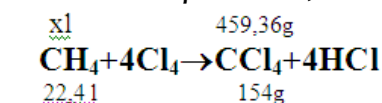


Binobarin, C_6H_{14} emperik formulaga beshta izomer to'g'ri keladi.



2-Misol. 288 ml uglerod-(IV) xlorid ($\rho=1,595$) hosil qilish uchun necha litr (n.sh. da) metan kerak bo'ladi? Mahsulotning chiqish unumi 70% ni tashkil etadi.

Yechish. CCl_4 ning massasi $m=v \cdot \rho=288 \cdot 1,595=459,36$ g.



$$154 : 22,4 = 459,36 : x;$$

$$x = \frac{22,4 \cdot 459,36}{154} = 66,81 \text{ CH}_4$$

$$100 \text{ l metan} \quad \text{---} \quad 70 \text{ l CCl}_4 \text{ ga aylansa}$$

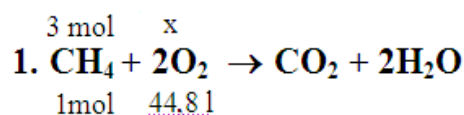
$$x_1 \text{ l metan} \quad \text{---} \quad 66,81 \text{ l CH}_4 \text{ ga aylans}$$

$$70:100=66,8:x_1;$$

$$x_1 = \frac{100 \cdot 66,8}{70} = 95,4 \text{ l metan kerak buladi.}$$

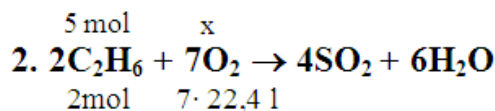
3- Misol. 3 mol metan va 5 mol etanning to'liq yonishi uchun necha litr havo (havoda kislorodning hajmiy ulushi 21%) zarur bo'ladi?

Yechish. Reaktsiya tenglamalarini yozib, sarflangan kislorod hajmi topiladi:



$$1:44,8=3:x;$$

$$x_1 = \frac{44,8 \cdot 3}{1} = 134,4 \text{ l O}_2$$



$$2:7 \cdot 22,4 = 5 \cdot x_1;$$

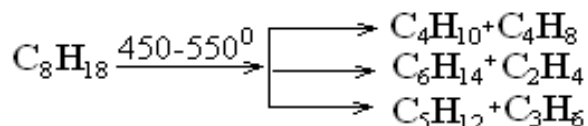
$$x_1 = \frac{7 \cdot 22,4 \cdot 5}{2} = 392 \text{ l.}$$

Shunday qilib, hammasi bo'lib $134,4 + 392 = 526,4 \text{ l}$ kislorod kerak bo'ladi.
Endi zarur bo'lgan havo hajmi topiladi:

$$21 \text{ l O}_2 : 100 \text{ l havo} = 526,4 : x_2,$$

$$x_2 = \frac{100 \cdot 526,4}{21} = 2507 \text{ l havo lozim bo'ladi.}$$

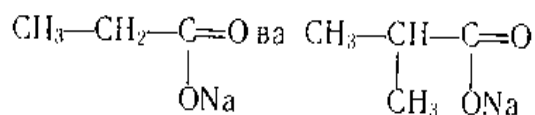
4-Misol. Oktanning krekinglanish reakstiya sxemasini yozing.



Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Trimetilmetan, dimetiletilmetan, metildietilmetan, metiletilpropilmetan, metilizopropil-ikkilamchi butilmetan va metildiizopropiometanining tuzilish formulasini yozib, xalqaro nomenklatura bo'yicha ularni nomlarini ayting.
2. 3-etilgeksan 2,2-dimetil-4,4-dietiloktan; 3,3, 5,5, —tetrametil-geksanning tuzilish formulalarini yozing.
3. Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing va ulardagi birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi uglerod atomlarini ko'rsating: 2-metil pentan; 2,4,6—trimetil-3-etilgeptan; 2,3-dimetil-3- etilgeksan.
4. Pentanning izomerlarini yozib, ularning ratsional va Xalqaro nomenklaturalar bo'yicha nomlarini ayting.
5. Vyurst–Shorigin reakstiyasi asosida tetrametilmetanni oling. Bu reakstiyada qanday qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'ladi?
6. Metan va 2-metilbutanning xlor bilan o'zaro ta'sir reakstiyalarini yozing.
7. Siklopropan, stiklobutan, stiklopentan, stiklogeksanlarga xlor hamda brom ta'sir ettiring.

8. Konovalov reaktsiyasi sharoitida tubandagi uglevodorodlar (3-metilpentan, n-geksan) dan qaysi biri nitrat kislota bilan oson reaktsiyaga kirishishini ko'rsating.
9. Quyidagi tuzlar o'yuvchi natriy bilan qizdirilganda qanday uglevodorodlar hosil bo'ladi:

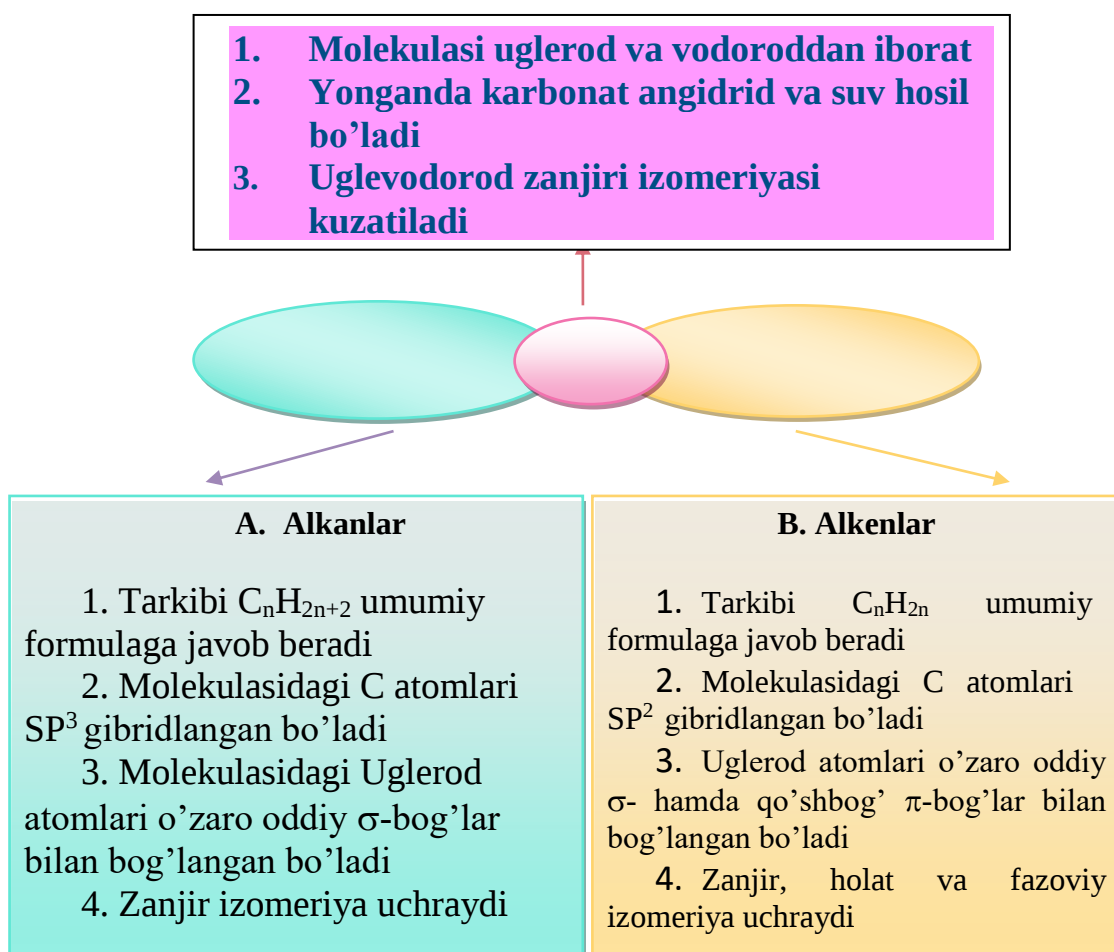


10. Tubandagi qaytarilish reaktsiyalari tenglamasini yozing va hosil bo'lgan uglevodorodlarning nomlarini ayting:
- a) 2-yod-3-etilgeksan + $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ c) 2,4-dimetil-3-yodpentan + $2\text{H} \rightarrow$
 b) 2-yod-3,4-dimetilgeksan + $2\text{H} \rightarrow$ d) 2,3-diyod-3-metilgeksan + $\text{HJ} \rightarrow$

3- AMALIY MASHG'ULOT

ALKENLARNI ANIQLASH VA O'RGANISH

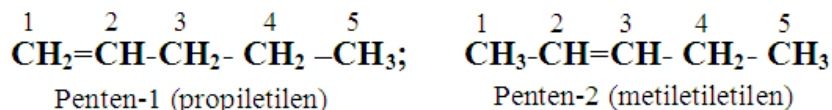
Venn diagrammasi



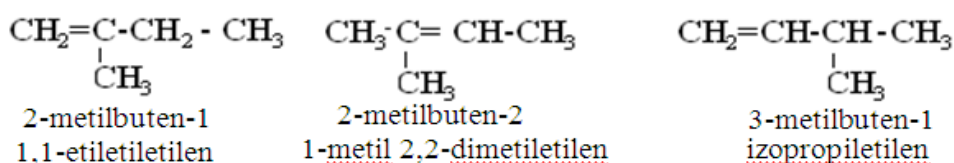
Namunaviy masalalar yechish usullari

1-Misol. C_5H_{10} emperik formulaga alkenlarning qancha izomerlari muvofiq kelishi mumkin? Bu izomerlarning struktura formulalarini yozing va ularning nomini xalqaro va rastional nomenklatura bo'yicha nomlang.

Yechish. C_5H_{10} formulaga javob beradigan alkenlarning asosiy zanjirda beshtadan uglerod atomlari bor ikkita izomeri bulishi mumkin:

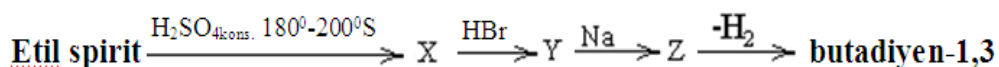


Shuningdek, yana asosiy zanjirida to'rttadan uglerod atomlari bo'ga uchta izomeri bor:

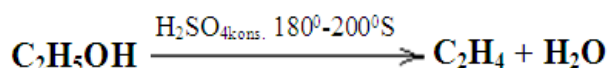


Shunday qilib, C_5H_{10} formulaga beshta alken izomeri muvofiq keladi.

2-Misol. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reakstiyalarning tenglamalarini yozing:



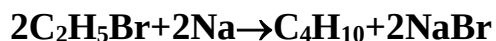
Yechish. 1. Etil spirtini konstantrlangan sulfat kislota bilan $180-200^0S$ gacha qizdirilganda vodorod bromid bilan reakstiyaga kirishadigan mahsulot hosil bo'lishi kerak. Bu etilen (x-moddasi). Reakstiya tenglamasi:



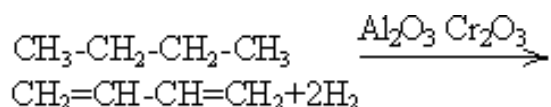
2. Vodorod bromidning etilenga birikishi natijasida brometan (u) hosil bo'ladi:



3. Brometan natriy ishtrokida qizdirilganda butan (z) hosil bo'ladi:

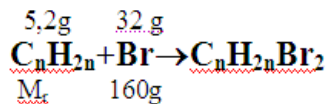


4. Butanning alyuminiy xrom-(III) oksiddan iborat bo'lgan katalizatorlar ishtirokida degidrogenlanishi butadien-1,3 ning olish usullaridan biridir:



3-Misol. 5,2g etilen qatori uglevodorod bilan 32g brom reakstiyaga kirishadi. Uglevodorodning molekulyar massasini aniklang.

Yechish.

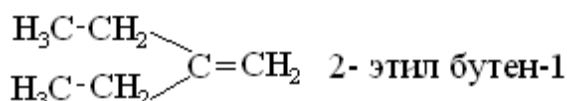


$$32:5,2=160:\text{M}_r$$

$$\text{M}_r = 5,2 \cdot 160 : 32 = 26$$

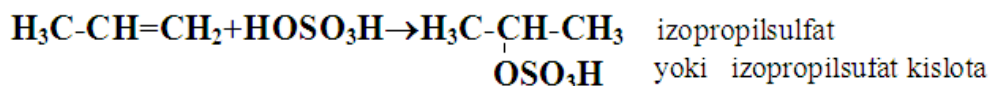
$$\text{M}_r = 26 \text{ yoki } \text{M}_r = 26\text{ g/mol}$$

4-Misol. Nosimmetrik dietil etilening struktura formulasini yozing va xalqaro nomenklatura bo'yicha nomlang.



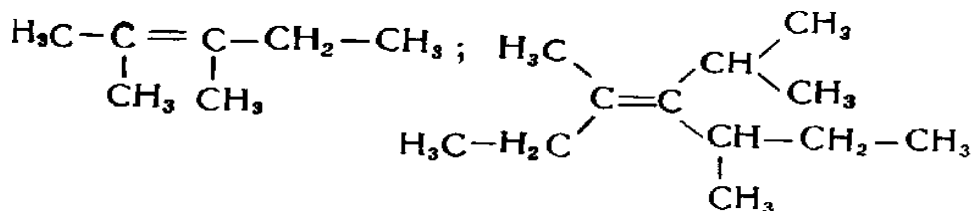
5-Misol. Propilenning sulfat kislota bilan reaktsiya tenglamasini yozing va mahsulotni nomlang.

Yechish.



Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi uglevodorodlar: etil-etilen, simmetrik dieetil-etilen, dimetil-etilen (ikkala izomeri); etil izopropil-etilen (ikkala izomeri) ning tuzilish formulasini yozib, ularning xalqaro nomenklatura bo'yicha nomini ayting.
2. Quyidagi uglevodorodlarning tuzilish formulasini yozib, ularning ratsional nomenklatura bo'yicha nomini ayting: 2- metilbuten- 1. 2,3- dimetilpenten- 2; 2,3-dimetil- 4- etilgeksen- 3; okten- 4.
3. Tubandagi uglevodorodlarning nomlarini ratsional va xalqaro nomenklaturalar bo'yicha ayting:



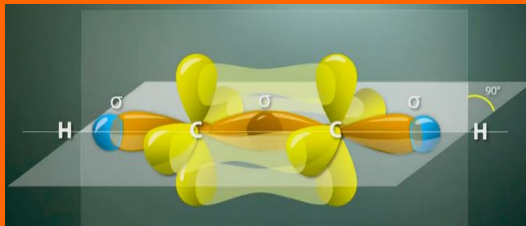
4. 1-rombutan va 3-brom-2-metilbutanga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilganda hosil bo'ladigan alkenlarni yozing va ularning nomlarini aytib bering.
5. Buten-1 dan buten-2 hosil qiling.
6. Tubandagi alkenlarning K-E.Vagner reaktsiyasini yozing: propen; buten-2; penten-2; 2-metilpenten-3,

7. Brom, vodorod bromid va sulfat kislotaning quyidagi uglevodorodlar: izobutilen, 2-metil-buten-3 bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari tenglamalarini yozing.
8. 2,4- dimetilpenten- 3 va nosimmetrik dimetiletilenlarning ozonlanish reaksiyalari tenglamalarini yozing.
9. Qaysi alkenlarning ozonidlarini suv bilan parchalaganda quyidagi birikmalar hosil bo'ladi:
- $$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3-\text{C}=\text{O} & \text{Ba} & \text{H}-\text{C}=\text{O} & & \text{CH}_3-\text{C}=\text{O} & \text{Ba} & \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | & & | & & | & & || \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{O} \end{array}$$
- 10 . Stirolning polimerlanish reaksiyasi tenglamasini yozing.

4-AMALIY MASHG'ULOT

ALKINLARNI ANIQLASH VA O'RGANISH

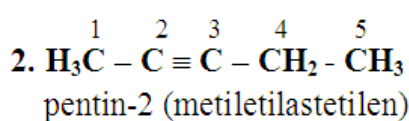
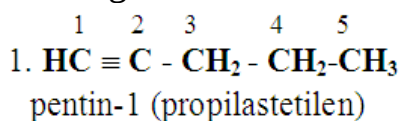
ASSISMENT

1. Alkinlarda uch bog'li uglerod atomi qanday gibridlangan holda bo'ladi? A. sp^3 B. sp C. sp^2 D. gibridlanmaydi	3. Qaysi alkin uglevodorod tasvirlangan? 
2. Quyidagi tenglama nimani anglatadi? $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$	4. Butadiyen va butin qanday umumiylikka ega?

Namunaviy masalalar yechish usullari

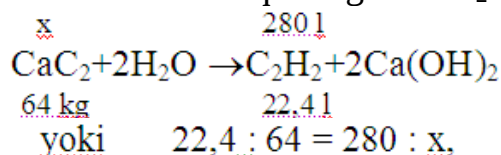
1-Misol. C_5H_8 emperik formulaga alkinlarning qancha izomerlari muvofiq kelishi mumkin? Bu izomerlarning struktura formulalarini yozing va ularning nomini xalqaro va ratsional nomenklatura bo'yicha nomlang.

Yechish. C_5H_8 formulaga javob beradigan alkinlarning asosiy zanjirda beshtadan uglerod atomlari bor ikkita izomeri bo'lishi mumkin:



2-Misol. 1 kg kalstiy karbid suvda eritilganda (n.sh.da) 280 l atsetilen ajralib chiqadi. CaC_2 ni texnikaviy karbiddagi massa ulushini foizni aniqlang.

Yechish. 1) avval 280 l atsetilen chiqaradigan CaC_2 massasi aniqlanadi:



$$x = \frac{64 \cdot 280}{22,4} = 800 \text{ g}$$

2) CaC_2 ning foiz bo'yicha massa ulushi:

$$1 \text{ kg yoki } 1000 \text{ g} : 100\% = 800 \text{ g} : x;$$

$$x = \frac{100 \cdot 800}{1000} = 80\%$$

3-Misol. 6,4g kalstiy karbiddan (n.sh da) 2l atsetilen hosil bo'ladi. Mahsulotning chiqish unumi nazariy jixatdan olganda necha foizni tashkil etadi?

Yechish. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$

$$64 \text{ g} \quad \text{---} \quad 22,4 \text{ l}$$

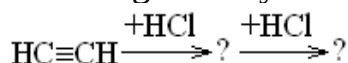
$$6,4 \text{ g} \quad \text{---} \quad x \text{ l yoki}$$

$$64 : 22,4 = 6,4 : x,$$

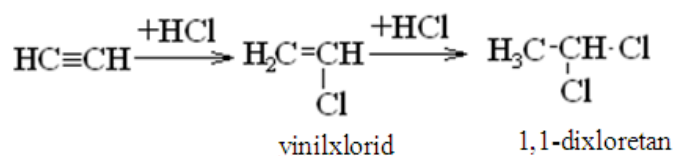
$$x \text{ l} = \frac{22,4 \cdot 6,4}{64} = 2,24 \text{ l} : 100\% = 2,0 : x \text{ l}$$

$$x \text{ l} = \frac{100}{2,24} = \frac{200}{2,24} = \frac{25}{0,28} = 89,3\%$$

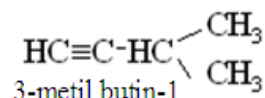
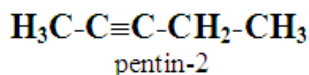
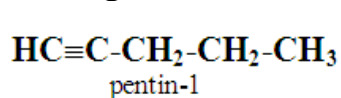
4- Misol. Quyidagi o'zgarishlarning reaksiya tenglamalarini yozing:



Yechish:



5-Misol. Uch bog' tutgan C_5H_8 formulaga to'g'ri keluvchi barcha izomerlarning struktura formulasini yozing va xalqaro nomenklaturada nomlang.

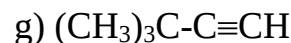
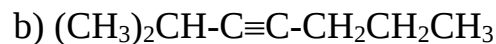
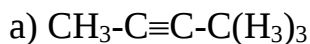


Mustaqil yechish uchun masalalar

- Quyidagi atsetilen uglevodorodlarning struktura formulasini yozing va xalqaro nomenklatura buyicha nomlang: a) metiletilatsetilen b) etilizopropilatsetilen v) uchlamchi butilatsetilen g) ikkilamchi-butilizobutilatsetilen.

2. Quyidagi alkinlarning struktura formulasini yozing va ratsional nomenklatura bo'yicha nomlang: a) 1-pentin b) 2-geksin, v) 4-metil-2 pentin g) 2,5-dimetil-3-geptin, d) 1,5-geksadien 3-in.

3. Ushbu birikmalarni ratsional va xalqaro nomenklaturada nomlang.



4. Ko'rsatilgan birikmalarni kislotalik xossalarning kamayishi bo'yicha ketma-ketlikda yozing: a) metilatsetilen b) sulfat kislota, v) propan g) ammiak d) suv e) 1-buten.

5. Atsetilen molekulasi atom-orbital modelini chizing. CSP-H va $\text{CSP}^2\text{-H}$ bog'ning farqi nimada? Ikkilamchi va uchlamchi uglerod-uglerod bog'larining uzunligi va energiya qiymatlarini ko'rsating.

6. Butin-1 qaysi reagentlar bilan kislota ko'rinishda ta'sirlashadi. Ularni reaktsiya tenglamalarini yozing.

a) NaH ; b) KON ; v) KNH_2 ; g) CH_3COONa ; d) LiCl .

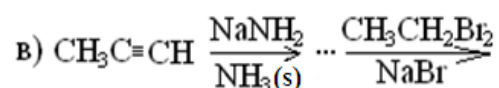
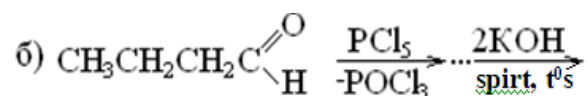
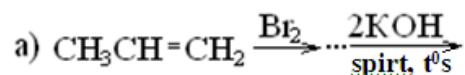
7. Har bir modda bilan Kucherov reaksiyasini yozing:

a) atsetilen; b) metilatsetilen; v) dimetatsetilen; g) metiletilatsetilen

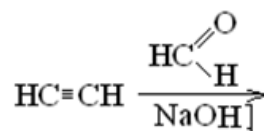
8. 2-pentinning quyidagi reagentlar bilan reaktsiya tenglamasini yozing.

a) H_2 (1 mol) [Pd , PbO]; b) Br_2 (1 mol) v) Na , NH_3 (s-q)

9. Quyidagi reaktsiya natijasida hosil bo'uladigan alkinlarni nomlang:



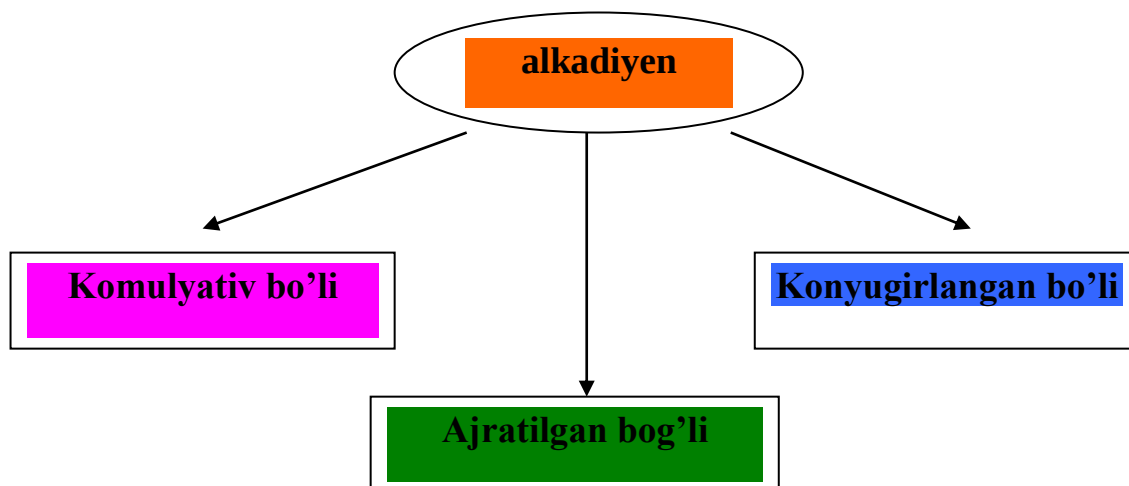
10. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring. Reaktsiya tenglamalarini yozing



5 - AMALIY MASHG'ULOT

ALKADIENLARNI ANIQLASH VA O'RGANISH

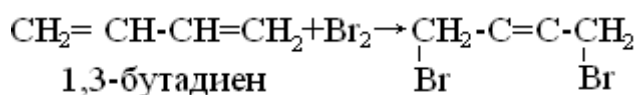
ALKADIENLARNING TURLARI



Namunaviy masalalar yechish usullari

1-Misol. 1,3-butadienga bromning birikish reaktsiya mexanizmini ko'rsating.

Yechish:



2-Misol. 1,3-geksadien-5ining struktura formulasini yozing

Yechish:

1 2 3 4 5 6

1 2 3 4 5 6

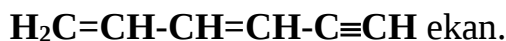
1) $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ asosiy zanjirni yozib olamiz.

So'ngra qo'sh bog'larni o'rniga qo'yamiz.

1 2 3 4 5 6

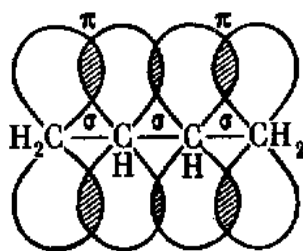
2) $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}$ in qo'shimchasi uch bog' borligini bildiradi.

Demak, 1,3-geksadien 5-in formulasi



3-Misol. Butadien 1,3-ning elektron tuzilish sxemasini chizing.

Yechish: Butandienda o'zaro qoplangan to'rtta elektron bulutlari bo'ladi.



3 ta σ -bog' va 2 ta π -bog' qatnashgan.

4-Misol. Quyidagi moddalarning ozonlaganda qanday mahsulotlar hosil bo'ladi? a) 1,4-pentadien b) 1,3-pentadien v) 2-metil2,5-heptadien

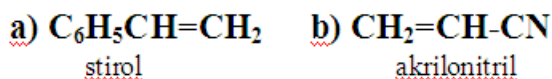
Yechish: Reaktsiya tenglamalarini yozamiz.

a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{H}-\text{CHO} + \text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ chumoli aldegidi

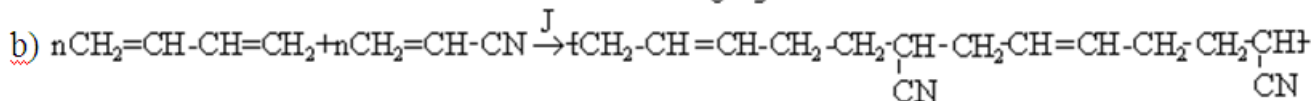
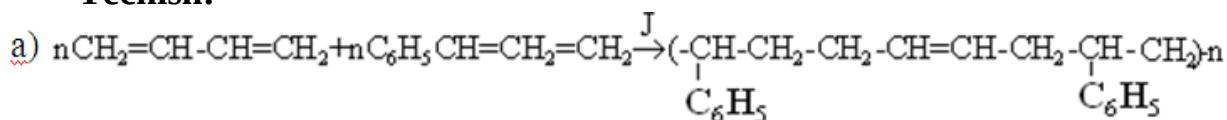
b) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{HC}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{O}_3 \rightarrow \text{H}-\text{CHO} + \text{OHC}-\text{CHO} + \text{CH}_3-\text{CHO}$ sirka aldegidi

v) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{O}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3 + \text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO} + \text{CH}_3-\text{CHO}$

5-Misol. 1,3 butadienni quyidagi moddalar bilan sopolimerlanish reaktsiyasini yozing.

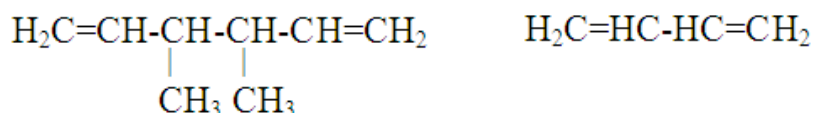
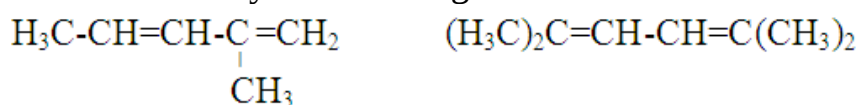


Yechish:



Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Xalqaro nomenklatura buyicha nomlang:



2. Lebedev usuli bilan 1,3- butadien etilspirtidan hosil bo'lish sxemasini yozing.

3. 1,3 -butadienga bromning birikishi reaktsiyasi mexanizmini ko'rsating.

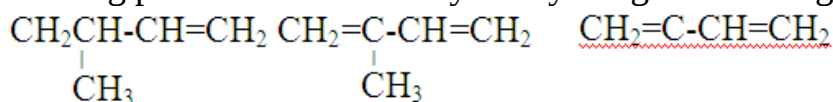
4. Butandan butadien, geksandan geksadien olish reaktsiyalarini yozing. Reaktsiya tipini ko'rsating.

5. Dien uglevodorodlarda dealkillash jarayonini misolda tushuntiring.

6. Xalqaro va rastional nomenklatura bo'yicha nomlang.



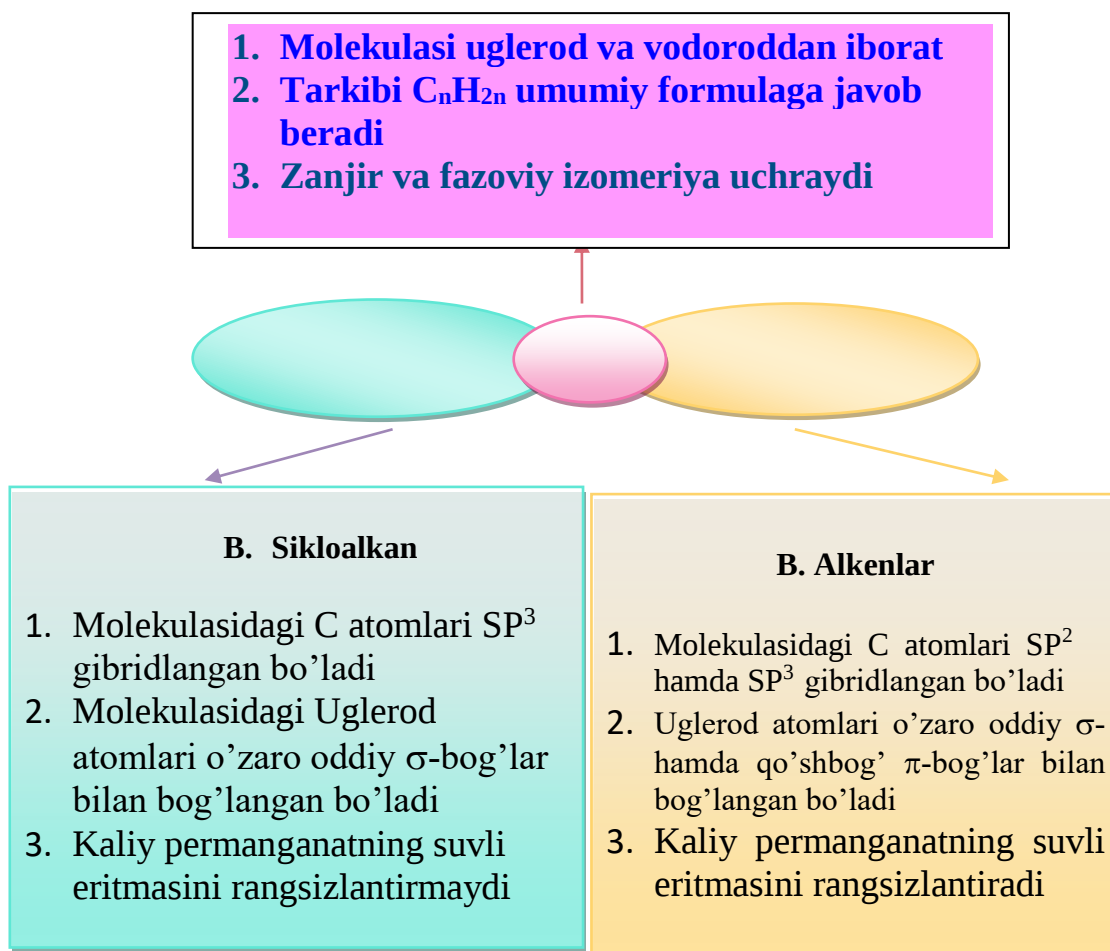
7. Divinilning bir molekula HBr bilan reaktsiya tenglamasini yozing. Mahsulotni nomlang.
8. 1,3-geksadien-in ning struktura formulasini yozing.
9. Butadien-1,3ning elektron sxemasini ko'rsating.
10. Monomerlarning polimerlanish reaktsiyasini yozing va nomlang.



6-AMALIY MASHG'ULOT

SIKLOALKANLARNI ANIQLASH VA O'RGANISH

Venn diagrammasi

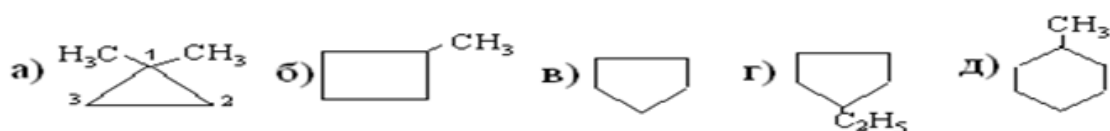


Namunaviy masalalar yechish usullari

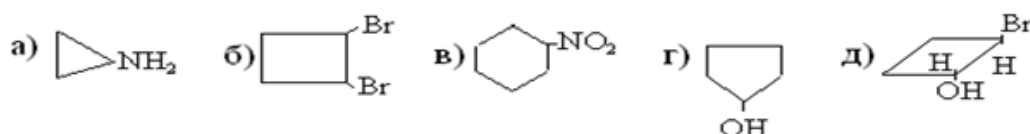
1-misol. Quyidagi moddalarning sruktura formulasini yozing:

- a) 1,1-dimetilsiklopropan; b) metilsiklobutan; v) siklopentan;
g) etilsiklopentan; d) metilsiklogeksan; e) 1,3-dimetil, 5- propilsiklooktan

Yechish:



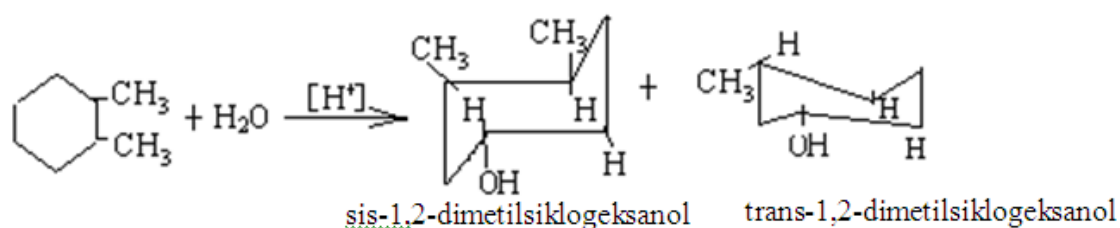
2-misol. Quyidagi moddalarni nomlang:



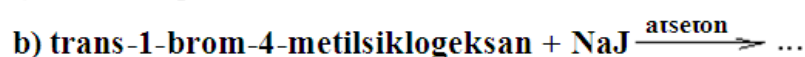
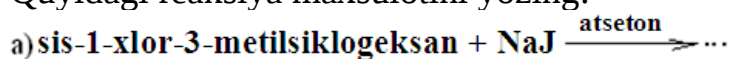
Yechish: a) siklopropilamin; b) 1,2-dibromsiklobutan; v) nitrosiklogeksan; g) siklopentanol; d) trans- 2-bromsiklobutanol; e) sis-3-xlor-1-metoksisiklopentan.

3-misol. Reaksiya natijasida kanday maxsulotlar xosil buladi?

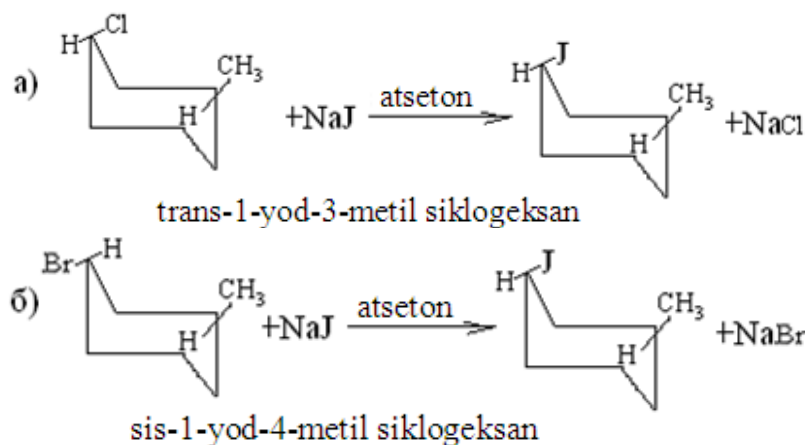
Yechish:



4-misol. Quyidagi reaksiya maxsulotini yozing:



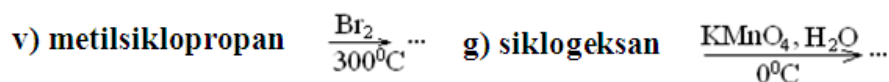
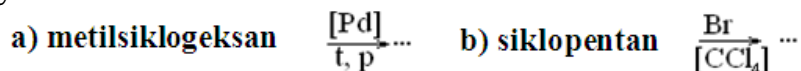
Yechish:



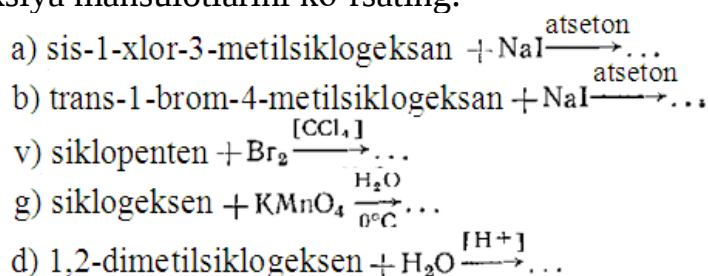
Mustaqil yechish uchun masalalar

- Quyidagi moddalarning sruktura formulasini yozing, barcha izomerlarini ko'rsating: a) 1,1-dietilsiklopropan; v) izopropilsiklopentan; b) etilsiklobutan; g) siklooktan; d) siklogeksadekan;
- 2-buten va 1,3-dimetilsiklobutanning stereoizomerini o'zaro solishtiring. Nima sababdan bu birikmalarda geometrik izomeriya hodisa mavjud?
- Quyidagi moddalarning sruktura formulalarini yozing. Sruktura va geometrik izomerlarini ko'rsating. Qaysi modda optik aktivlikka ega?
a) 1,1-dimetilsiklopropan; b) sis-1,2-dimetilsiklopropan;

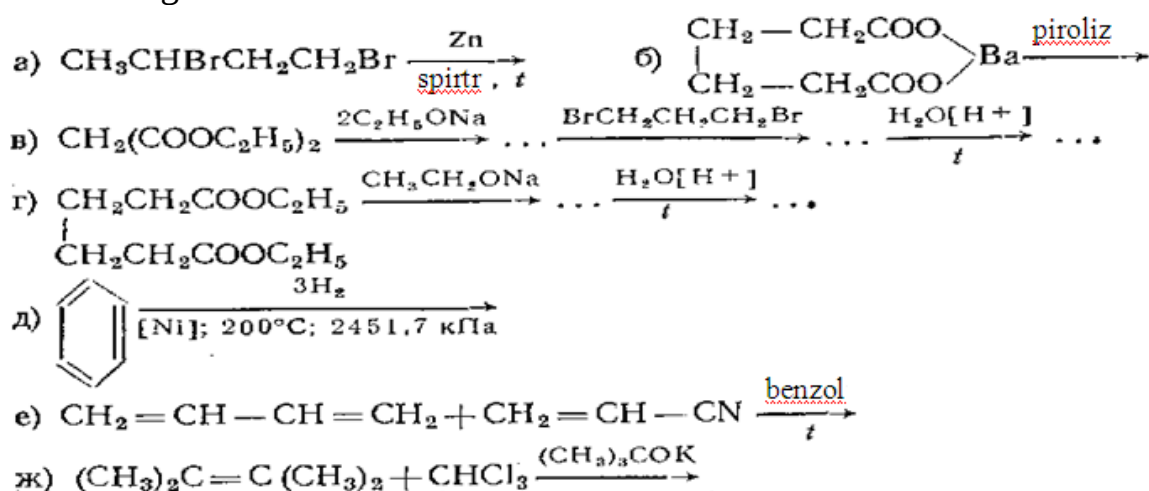
- v) trans-1,2-dimetilsiklopropan; g) metilsiklobutan.
4. Sis- va trans- 1,2-dimetilsiklogeksanning barcha kresloko'rinisdagi konformasiyasini chizing.
5. Qanday mahsulot hosil bo'ladi?



6. Siklogeksan va siklopentanni monobromlaganda va mononitrolanganda qanday mahsulotlar hosil bo'ladi? Reaksiya mexanizmini ko'rsating.
7. Propan, propilen va siklopropaning kimyoviy xossalari, quyidagi moddalar bilan reaksiyaga kirishish orqali solishtiring.
- a) $Br_{2(nur)}$; b) $Br_2(CCl_4)$; v) HBr ; g) $KMnO_4 (H_2O, ^0S)$; d) $H_2(Ni)$; e) H_2SO_4 ;
8. Quyidagi reaksiya mahsulotlarini ko'rsating.



9. Quyidagi moddalarni qanday reaksiyalar orqali farqlash mumkin?
- a) siklopropan va propan; b) siklopropan va propilen;
- v) 1,2-dimetilsiklopropan va siklopentan; g) siklobutan va 1- buten;
- d) siklopentan va 1- penten; e) metilsiklopentan va siklogeksan.
10. Quyidagi reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan alisiklik birikmalarni nomlang.



7-AMALIY MASHG'ULOT

ARENLAR. AROMATIK UGLEVODORODLARNI O'RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

1-misol. Quyidagi uglevodorod qoldiqlarini nomlang:

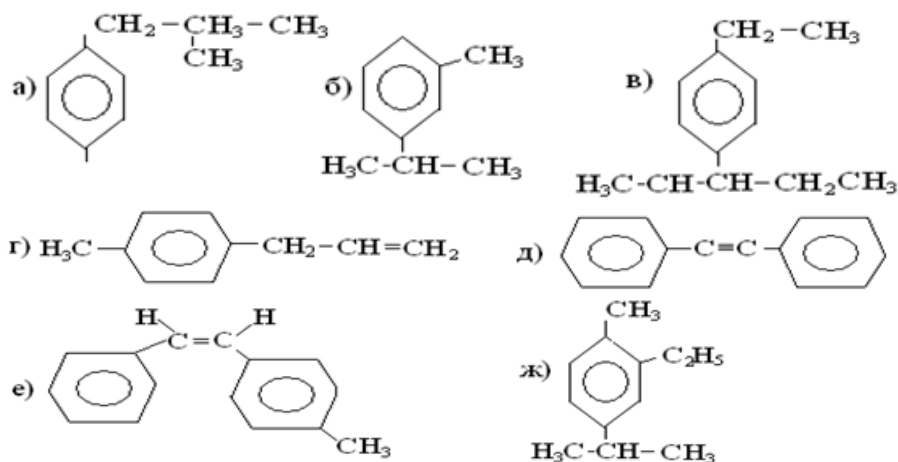
Yechish: Radikallarga tegishli uglevodorod nomiga -il qo'shimchasi qo'shib nomlanadi.

- a) fenil b) benzil v) n-tolil g) o-fenilen d) n-fenilen
e) mezitil j) benziledin z) stiril

BLITS-SO'ROV

SAVOLLAR	JAVOBLAR
1. K`el`dal usulida organik moddaga nima maqsadida konsentralangan sul`fat kislota qo'shib qizdiriladi?	1. Organik modda tarkibidagi azot atomlarini ammoniy sul`fatga o'tkazish maqsadida konsentralangan sul`fat kislota bilan qizdiriladi.
2. Qaysi aromatik uglevodorodning reaksiya qobiliyati katta – benzolnimi yoki toluolnimi?	2. Benzol halqa faolligini benzolga nisbatan oshirib beruvchi metilguruhi borligi uchun toluolning reaksiya qobiliyati katta
3. -NO ₂ gurux benzol halqasini faollashtiradimi yoki faolligini susaytiradimi?	3. -NO ₂ gurux benzol halqasi faolligini susaytiradi

2-misol. Quyidagi uglevodorodlarni nomlang



Yechish: Xalqaro nomenklatura bo'yicha nomlaymiz.

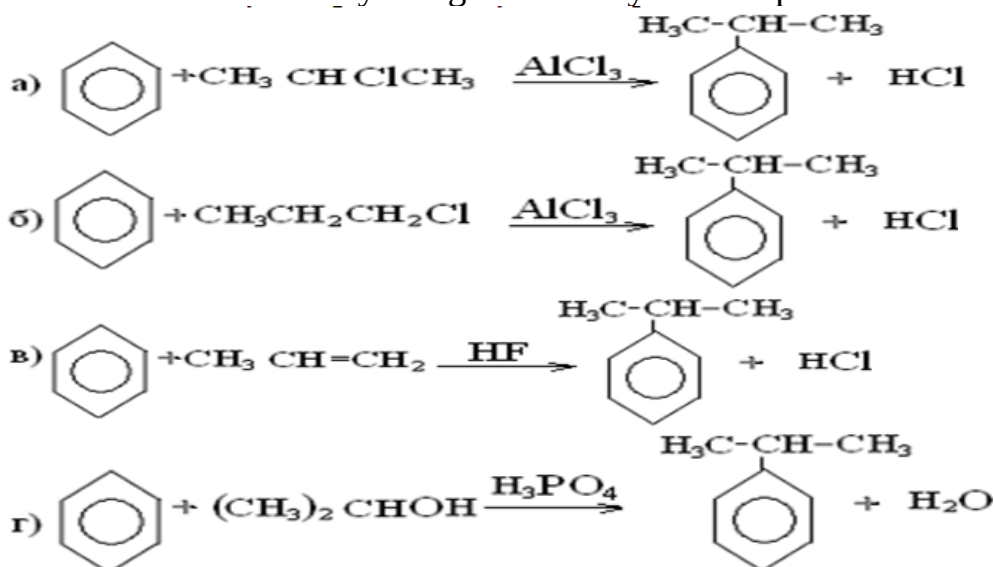
- a) izobutilbenzol
b) 1-metil 3-izopropil benzol yoki m-izopropil metilbenzol
v) 2-metil-3-(n-etilfenil) pentan

- g) n-alliltoluol yoki 1- metil-4 allil benzol
- d) diffenilastetilen
- e) n-izopropil-o-toliletilen
- j) n-izopropil-o-etiltoluolbenzol

3-misol. Nima uchun benzol quyidagi berilgan reagentlar bilan ta'sirlanganda izopropil benzolni beradi?

- a) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3(\text{AlCl}_3)$; b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$
- v) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{HF})$; g) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}(\text{H}_3\text{PO}_4)$

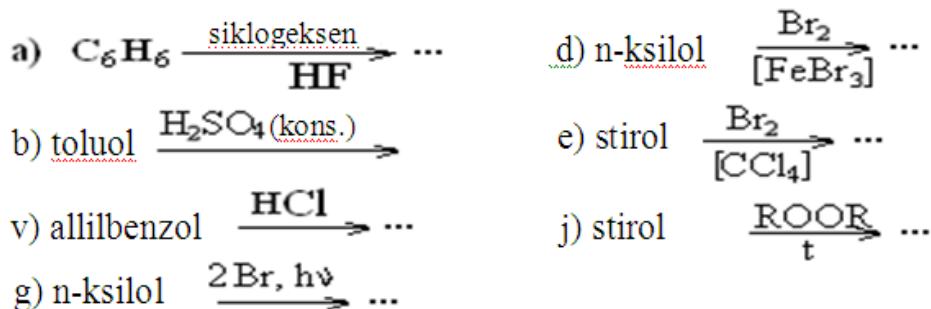
Yechish: Reaktsiya tenglamalarini yozib chiqamiz



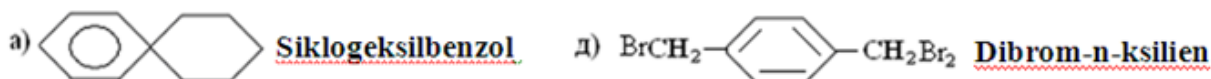
a) v) g) katalizator ishtirokida birinchi bosqichning o'zida reaktsiyalarda oson izopropil-kationi hosil bo'ladi. Chunki ta'sirlashayotgan reagentlarda izopropil radikalida oson qo'zg'aluvchan guruxlar qatnashgan.

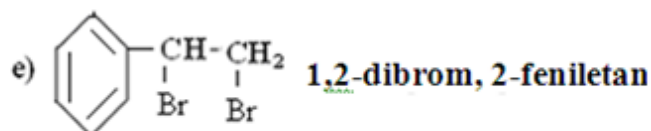
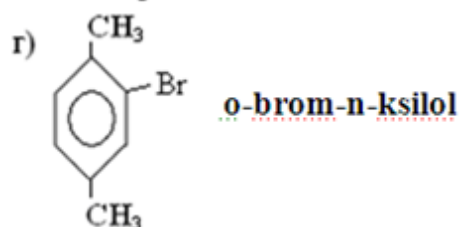
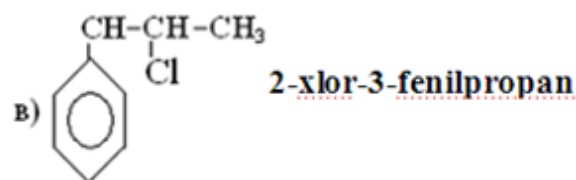
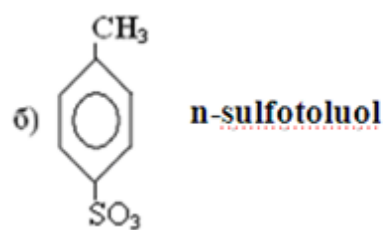
b) reaktsiyada esa, katalizator ishtirokida birinchi bosqichda propil-kationi hosil bo'ladi. Sunga u barqarorroq bo'lgan izopropil kationiga izomerlanadi. Natijada propil benzol o'rniga izopropil benzol hosil bo'ladi.

4-misol. Quyidagi reaktsiyalarda qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?



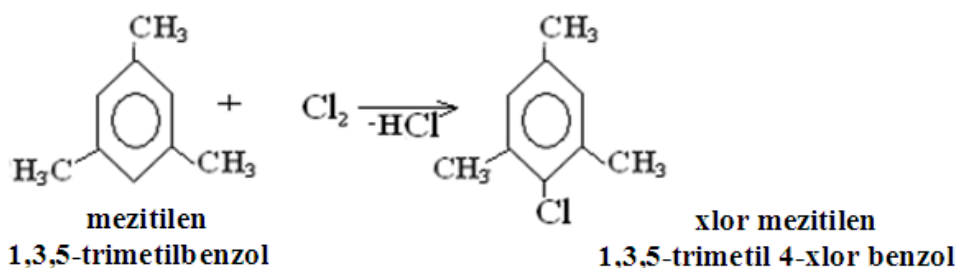
Yechish:





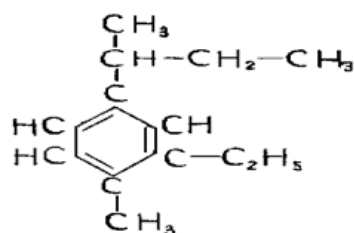
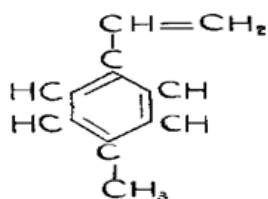
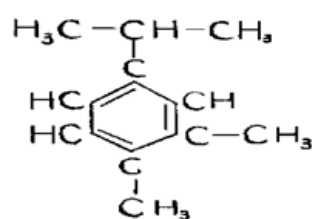
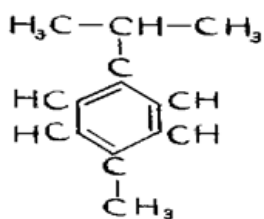
5-misol. C_9H_{12} tarkibli uglevodorod yadrogaga monoxlorlanganda fakat bitta izomerli modda xosil buladi. Bu moddaning tuzilishini aniklang.

Yechish:



Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi uglevodorodlar: a) n-ksilol; b) n-etilizopropilbenzol; v) simmetrik triizopropilbenzol; g) o-xlortoluol; d) 2,4,6-trinitrotoluol; e) n-nitrotoluolning tuzilish formulasini yozing.
2. Metiletilbenzol izomerlarining formulalarini yozing va ularning nomini ayting.
3. Ushbu birikmalarning nomlarini ayting:



4. Quyidagi Vyurst Fittig reakstiyalari tenglamalarini yozing:

- a) brombenzol + 2Na+birlamchi butil bromid
- b) m-xlortoluol +2Na+ izopropil xlorid
- v) 1- etil-2- xlorbenzol +2Na+2- xlorpropan
- g) 1- izoprolil-4- xlorbenzol +2Ma-|-2-xlorbutan
5. o-oksilolning va p-etilpropilbenzolning oksidlanish reakstiyalari tenglamalarini yozing.
6. Uch molekula metilastetilen polimerlanganda qanday aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi?
7. Propilbenzolning nitrolanish reakstiya tenglamasini yozing.
8. Fridel-Krafts reakstiyasi bilan izopropilbenzol va izobutilbenzol hosil qiling.
9. Benzolga xlorning birikish reakstiyasi tenglamasini yozing va reakstiya sharoitini tushuntiring. Olingan moddaning nomini ayting.
10. Neftni «aromatlash» reakstiyasi va uning ahxamiyatini tushuntirib bering.

8-AMALIY MASHG'ULOT

UGLEVODORODLARNING GALOGENLI HOSILALARINI O'RGANISH

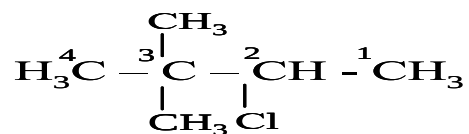
Keys. Jadvalni to'ldiring

Moddalar	Formulalari
Vinil xlorid Allil bromid Benzyl xlorid Peryod propan	

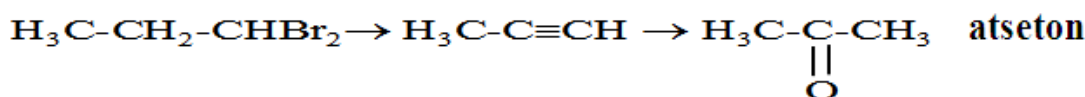
Namunaviy masalalar yechish usullari

1-misol. 2-xlor-3,3-dimetil butanning struktura formulasini yozing.

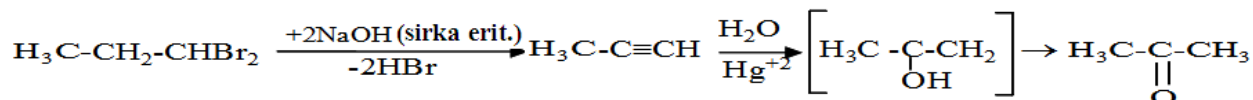
Yechish:



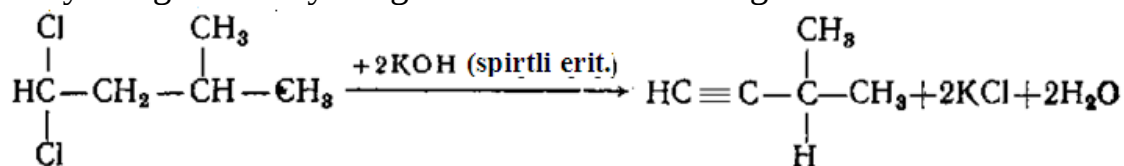
2-misol Qanday reagentlar yordamida quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish mumkin?



Yechish:

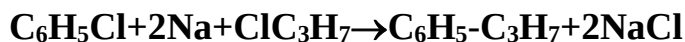


3-misol 1,1-dixlor-3-metil butanning KON(spirt.er) bilan ta'sirlashuv reaktsiya tenglamasini yozing va mahsulotni nomlang



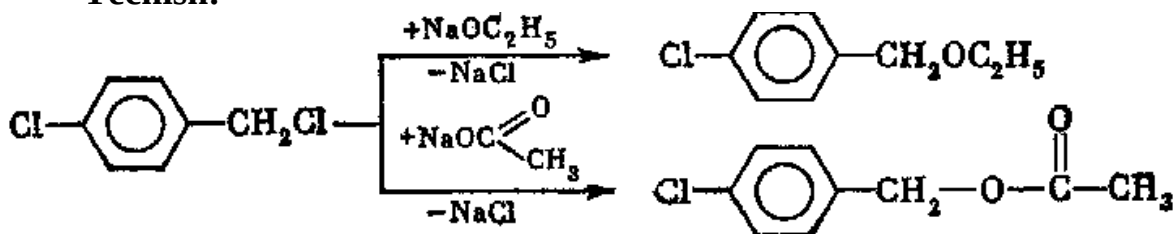
4-misol. Propilbenzolni olish reaktsiyasini yozing.

Yechish: Vyurs-Fittich reaktsiyasi orqali olinadi.



5-misol. n-xlorbenzilxlorid a) natriy etilat; b) sirka kislotaning natriyli tuzi bilan reaktsiyaga kirishsa, qanday mahsulot hosil bo'ladi?

Yechish:



Mustaqil yechish uchun masalalar

- Quyidagi uglevodorodlarning galogenlar bilan reaktsiyasi tenglamasini yozib hosil bo'lgan uglevodorodlar galogenli hosilalarining nomlarini ayting:
 - $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2$ (quyosh nuri ta'sirida)
 - $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2$ (quyosh nuri ta'sirida)
 - $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}$
- Ushbu birikmalarning struktura formulalarini yozing: 2-xlor-Z, 4-dimetilpentan 3-xlor-2,3-dimetilgen san, 4-brom-4-metil-2-geksen
- Birlamchi izobutil bromidga o'yuvchi natriy eritmasini ta'sir reaktsiyasi tenglamasini yozing.
- Ishqorning suvdagi eritmasini vinil xloridga va allil xloridga ta'sir qilish reaktsiyalari tenglamasini yozing. Olingan moddaning nomini ayting.
- 2-brombutanning 2,2-dibrombutanga aylanish reaktsiyasi tenglamasini yozing.
- $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ ning izomerlarini yozing va ularning nomini ayting.
- Quyidagi birikmalar: izopropil bromid, 1-xlorid-2-metil-butanga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilganda qanday birikmalar hosil bo'ladi.
- Trimetiletilen, izopropiletilen, izopren va vinilastetilenlarga vodorod yodid ta'sir ettiring hamda olingan birikmalarning nomini ayting.

9. Uglevodorodlar galogenli hosilalarining kimyoviy faolligi nima bilan belgilanadi?
10. Etil spirtidan foydalanib, xloroform hosil qilish reakstiyasi tenglamasini yozing.

9-AMALIY MASHG'ULOT

GIDROKSIHOSILALAR. SPIRTLARNI O'RGANISH

Keys. Trigona asalarilar xududini belgilash uchun $C_7H_{16}O$ tarkibli moddadan foydalaniladilar.

Topshiriq :

1. Moddalar tuzilish formulasini yozing :
- a) metall Na bilan tasirlashganda vodorod ajraladi.
- b) degidratlanganda C_7H_{14} tarkibli uglevodorodga aylanadi.
- v) ozonolizidan sirka va valerian aldegidlari aralashmasi hosil bo'ladi.

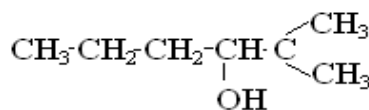
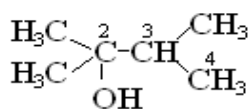


Namunaviy masalalar yechish usullari

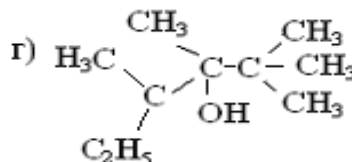
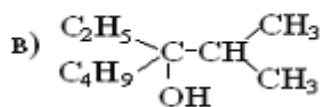
1-misol. Quyidagi moddalarni xalqaro nomenklaturada nomlang:

- a) dimetilizopropilkarbinol; b) propilizopropil karbinol
- v) etilbutil izobutilxlorkarbinol g) metil- ikkilamchi butil-uchlamchi butilkarbinol

Yechish:



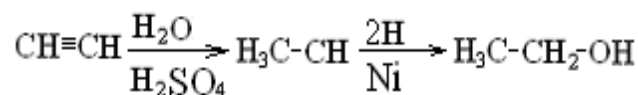
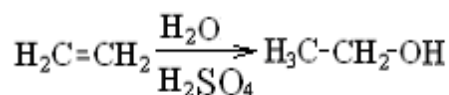
2,3-dimetil butanol-2 2- metil geksanol-3



2-metil, 3-etilgeptanol-3 2,2,3,4 tetrametilgeksanol-3

2-misol. Etil spirtini etilen va astetilendan olish reakstiyasini yozing.

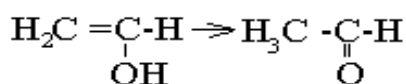
Yechish:



3-misol. Eltekov koidasini vinil spirtining izomerlanishi misolida tushuntiring.

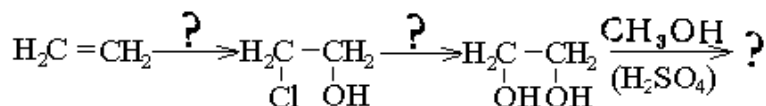
Yechish: Eltekov qoidasi: to'yinmagan spirtlarda uglerod atomi bir vaqtda qo'sh bog' va gidroksil gruppasi bilan bog'lansa, judayam beqaror bo'ladi.

U darhol izomerlanadi:

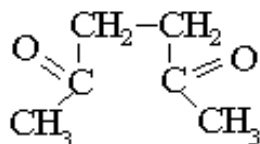
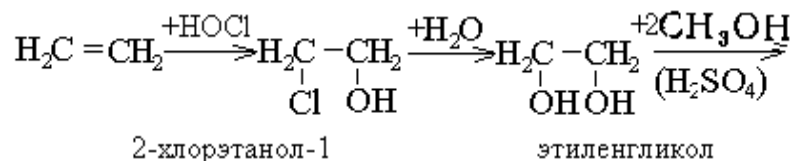


vinil spirti sirka aldegid

4-misol. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring va moddalarni nomlang.



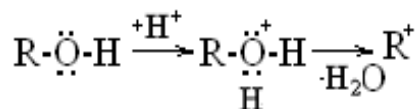
Yechish:



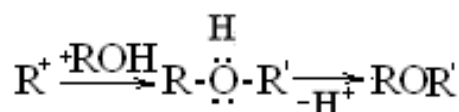
1,2-dimetiloksietan yoki etilenglikolning dimetil efiri

5-misol. Kislotali muhitda ikkita molekula spirtidan efir hosil bo'lish reaksiyasining mexanizmini ko'rsating.

Yechish: 1) Proton spirtidagi kislorodning juftlashgan elektronlari bilan oksoniy ionini hosil qiladi.



2) Hosil bo'lgan karbkation ikkisi spirt molekulasini bilan ikkilamchi oksoniy ionini hosil qiladi.



Mustaqil yechish uchun masalalar

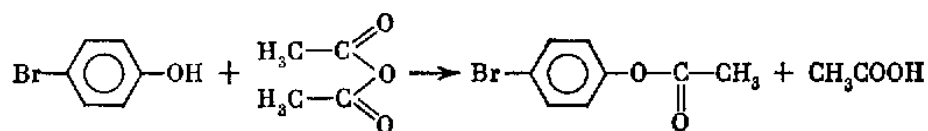
1. Quyidagi spirtlarning formulalarini yozing va Jeneva nomenklaturasi bo'yicha nomini ayting: metilkarbinol; metiletil-izopropilkarbinol; diizopropilkarbinol; di-ikkilamchi-butilkarbinol; etilenglikol.
2. Sirka kislotaning quyidagi spirtlar bilan o'zaro ta'sir reakstiyalari tenglamalarini yozing: propanol-1 propantriol; 3-metil-2-butanol.
3. Quyidagi spirtlarning oksidlanish reakstiyasi tenglamasini yozing: etanol; propanol-2; pentanol-2.
4. Allil spirtning quyidagi moddalar: Na, HBr, CH₃COOH bilan reakstiyalari tenglamasini yozing.
5. Ushbu moddalar orasidagi reakstiyalar tenglamasini yozing va olingan spirtlarning nomini ayting:
CH₃—CH Br + KOH (suvdagi eritmasi)
CH₂Br—CH₂Br + KOH (suvdagi eritmasi)
2-metil-4 xlorpentan + KON (suvdagi eritmasi)
1,2,3-trixlorpropan + KON (suvdagi eritmasi)
6. Glyukozadan etil spirt olish reakstiyasi tenglamasini yozing.
7. Quyidagi ko'p atomli spirtlarning formulalarini yozing: 1,2-propandiol; 1,2,4-butantriol; 1,3,5-pentantriol.
8. Etandiolning oksidlanish reakstiyalari tenglamasini yozing. Hosil bo'ladigan mahsulotlarning nomini ayting.
9. Grinyar reaktivi yordamida birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarni sintez qiling.
10. Glisterinning sirka kislota, nitrat kislota va o'yuvchi natriy bilan o'zaro ta'sir reakstiyalari tenglamalarini yozing.

II. FENOLLARNI O'RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

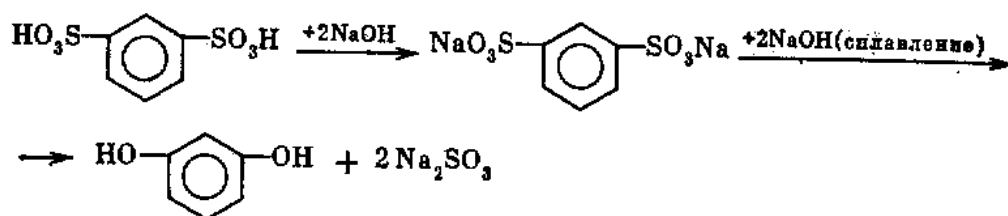
1-misol. n-bromfenolni sirka angidridi bilan reakstiya tenglamasini yozing.

Yechish.

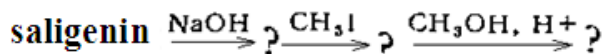


2-misol. Rezorstin benzoldisulfokislottadan qanday sharoitda sintez qilinadi?

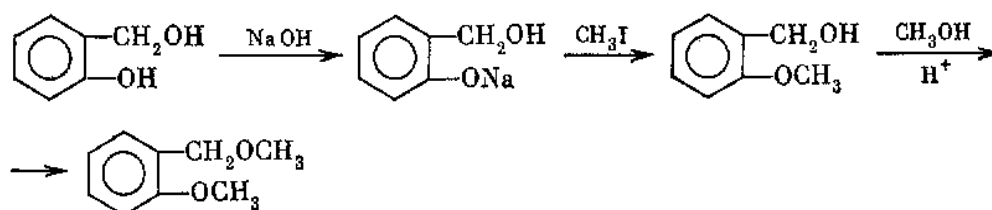
Yechish.



3-misol. Quyidagi ketma-ketlik rezorsinning reaktsiya tenglamasini yozing

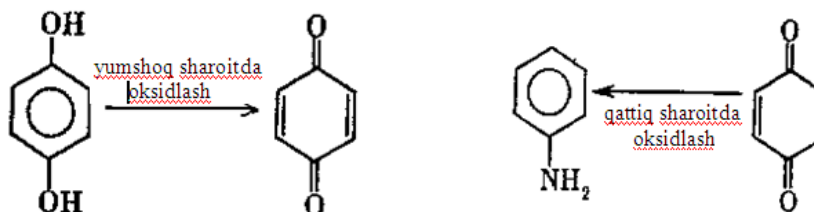


Yechish.



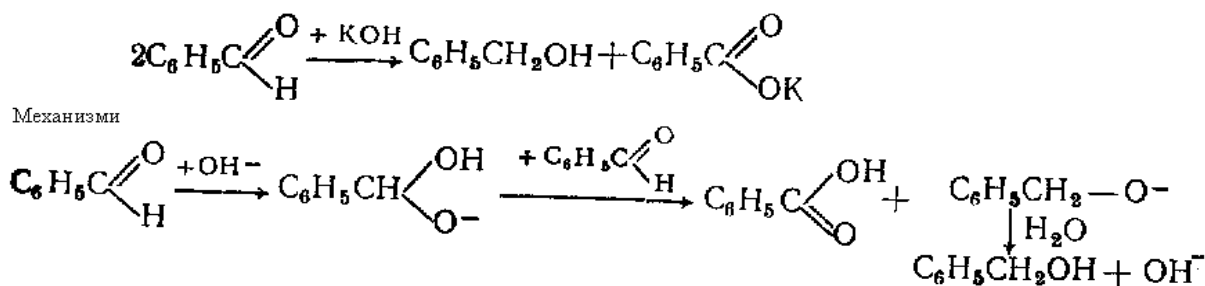
4-misol. n-Xinon olishning ikkita usulini yozing.

Yechish.



5-misol. Kannistsario reaktsiyasining mexanizmini ko'rsating.

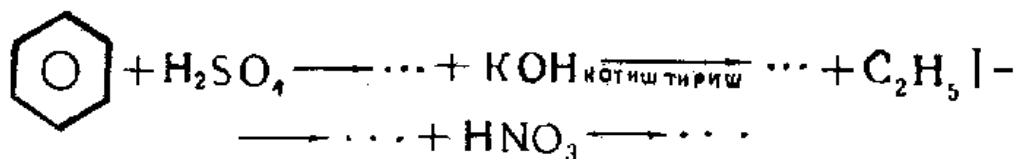
Yechish:



Mustaqil yechish uchun masalalar

- Ushbu moddalarning struktura formulalarining yozing:
ortoxlorfenol; 2,4-diyodfenol; 2-xlor-4-nitrofenol; gidroksinon; rezorstin; parafenolsulfokislota 2,4-disulfofenol.
- Benzoldan fenol olish reaktsiyalari tenglamasini yozing.
- 3,5-dimetil-1-oksibenzolga bromning ta'sir re-kstiyasi tenglamasini yozing.

4. Fenolning izopropil spirt hamda moy kislota bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari tenglamalarini yozing va hosil qilingan mahsulotlarning nomini ayting.
5. Quyidagi reaksiyalarning tenglamalarini yozib, hosil bo'lgan birikmalarning nomini ayting:
 - a) ortokrezol + NaON
 - b) $C_6H_5OH + Br_2 \rightarrow$
 - v) $C_6H_5ONa + C_2H_5Br \rightarrow$
 - g) parafenolsulfokislota + NaOH $\rightarrow$
6. m-krezolga o'yuvchi natriy, brom, nitrat kislota va sirka anhidrid ta'sir ettiring.
7. Benzil spirtga natriy metali, sirka kislota, oksidlovchi ta'sir ettirilganda qanday birikmalar olinadi?
8. Ushbu reaksiyalarning tenglamalarini yozing:
 - a) gidroksinon NaON $\rightarrow$
 - b) m-krezol - $NO_3 \rightarrow$
 - v) m-krezol + sirka anhidrid-
 - g) $C_6H_5ONa + CH_3J \rightarrow$
9. Quyidagi o'zgarishlar natijasida qanday birikmalar hosil bo'ladi.



10. O'rin almashish reaksiyalarining fenollarda aromatik uglevodorodlarga nisbatan oson ketish sababini tushuntiring.

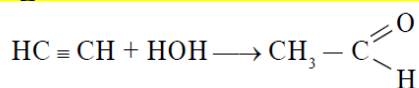
10-AMALIY MASHG'ULOT

KARBONILLI BIRIKMALAR. ALDEGID VA KETONLARNI O'RGANISH

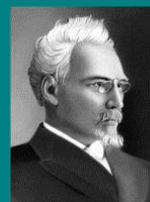
ASSISMENT

1. Meranal qanday modda? A. Zaharli gaz B. Zaharli suyuqlik C. Suvda yaxshi eriydigan suyuqlik	3. Qanday aldegidlardan foydalanilgan? 
--	--

2. Quyidagi tenglama nimani anglatadi?



4. Aldegidlarga mazkur portretning qaday aloqadorligi bor?



Namunaviy masalalar yechish usullari

1-misol. 24,8 g cirka aldegid va atsetonlar aralashmasi orqali kumush oksidning ammiakdagi eritmasi o'tkazilganda 64,8 g cho'kma tushsa, dastlabki aralashmadagi atseton massasini (g) aniqlang.

Yechish: Atseton «kumush ko'zgu» reaksiyasini bermaydi. Sirka aldegidi kumush oksidining ammiakdagi eritmasini ta'sir yettiramiz.



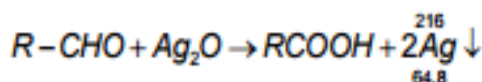
Reaksiya tenglamasi bo'yicha

$$\begin{array}{l} 4 \text{ r } \text{CH}_3\text{CHO} - 216 \text{ r Ag} \\ x \text{ r } \text{CH}_3\text{CHO} - 64,8 \text{ r Ag} \end{array} \quad x = 13,2 \text{ r } \text{CH}_3\text{CHO}.$$

Javob: 11,6 g.

2-misol. 27,6 g aldegid va propanol aralashmasiga kumush oksidning ammiakli eritmasi qo'shib bir oz qizdirilganda 64,8 g cho'kma tushdi. Agar boshlang'ich aralashmadagi aldegidning spirtga nisbati 3:1 mol bo'lsa, undagi spirt massa ulushini (%) va aldegid nomini aniqlang.

Yechish: Noma'lum aldegidga kumush oksidining ammiakdagi eritmasini ta'sir ettiramiz:



Masalani sharti bo'yicha aldegidning spirtga nisbati 3:1. Ya'ni $27,6:4 = 6$. Demak, spirt 6 g aldegid = 21,6 g. Reaksiya tenglamadan

$$\begin{array}{l} 21,6 \text{ g RCHO} - 64,8 \text{ g Ag} \downarrow \\ x \text{ g RCHO} - 216 \text{ g Ag} \downarrow \end{array} \quad x = 72 \text{ g}$$

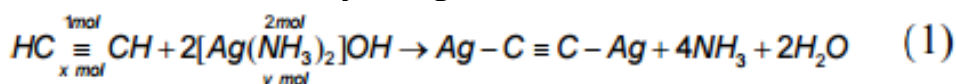
Bu – $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ ning nisbiy molekulyar massasi. Spirtning massa ulushi:

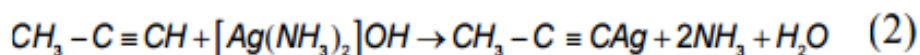
$$\omega = \frac{6}{27,6} \cdot 100 = 21,7\%.$$

Javob: 21,7%

3-misol. 0,5 mol atsetilen va propin aralashmasi 0,8 mol – kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan to'liq reaksiyaga kirishsa, shuncha miqdor aralashmadan necha gramm sirka aldegid olish mumkin?

Yechish: Dastlab reaksiya tenglamasini tuzamiz:





(1) tenglama bo'yicha 1 mol C_2H_2 – 2 mol $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

x mol C_2H_2 – y mol $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

$$y = 2x$$

(2) tenglama bo'yicha 1 mol $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ – 1 mol $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

(0,5 – x) mol $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ – (0,8 – y) mol $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

$$0,5 - x = 0,8 - y$$

(y = 2x ni o'rniga qo'yamiz)

$$0,5 - x = 0,8 - 2x$$

$$2x - x = 0,8 - 0,5$$

$$x = 0,3 \text{ mol.}$$

Atsetilenga suv ta'sir ettirib, sirka aldegid olinadi. SHu tenglama bo'yicha:

1 mol C_2H_2 – 44 g CH_3CHO

0,3 mol C_2H_2 – x g CH_3CHO

$$x = 13,2 \text{ g } \text{CH}_3\text{CHO}$$

Javob: 13,2 g.

Mustaqil yechish uchun masalalar

- 26,2 g sirka aldegid va atsetonlar aralashmasi orqali kumush oksidning ammiakdagi eritmasi o'tkazilganda 43,2 g cho'kma tushsa, dastlabki aralashmani hosil qilishi uchun necha gramm spirtlar aralashmasi sarflangan?
- 0,5 mol atsetilen va propin aralashmasi 0,4 mol kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan to'liq reaksiyaga kirishsa, aralashmadagi atsetilenning massasini (g) aniqlang.
- 0,5 mol atsetilen va propin aralashmasi 0,8 mol kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan to'liq reaksiyaga kirishsa, aralashmadagi propin hajmini (l, n. sh.) aniqlang.
- 0,5 mol atsetilen va propin aralashmasi 0,8 mol kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan to'liq reaksiyaga kirishsa, dastlabki aralashma yonganda hosil bo'ladigan karbonat angidridning massasini (g) aniqlang.
- 0,5 mol atsetilen va propin aralashmasi 0,8 mol kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan to'liq reaksiyaga kirishsa, dastlabki aralashma massasini (g) aniqlang.
- Pentin, pentadien va penten aralashmasida pentenning hajmiy ulushi 0,2 ga teng. SHu aralashmaning necha gramm 480 g 4% li bromli suv rangsizlantiradi? Javob: 4,56.
- 0,3 mol etan va metilamin aralashmasi 91,25 g 12% li xlor kislota eritmasidan o'tkazildi. Bunda 0,1 mol HCl ta'sirlashmay qoldi. Boshlang'ich aralashmaning massa tarkibini (%) aniqlang. Javob: 32,6; 67,4.
- C_2H_4 va C_2H_2 dan iborat aralashmadagi yetenning p va ye lari yig'indisi aralashmadagi har ikkala gazning p, n, e lari yig'indisidan 2 marta kichik. SHunday aralashmaning 0,6 moliga 20,16 litr (n. sh) H_2 qo'shib aralashma

to'liq gidrogenlandi. Hosil bo'lgan aralashmaning o'rtacha molyar massasini aniqlang. Javob: 26.

9. Mol nisbatlari 3:2 bo'lgan propan bilan noma'lum alkindan iborat aralashma to'liq gidrogenlanganda geliyga nisbatan zichligi 12,4 ga teng bo'lgan aralashma olindi. Alkinning bitta molekulasida tarkibidagi sp³ va sp orbitallar sonining yig'indisini toping. Javob: 8ta.
10. Pentin, pentadien va penten aralashmasida pentenning hajmiy ulushi 0,2 ga teng. SHu aralashmaning necha grammini 480 g 4% li bromli suv rangsizlantiradi? Javob: 4,56.

11-AMALIY MASHG'ULOT

KARBOKSILLI BIRIKMALAR VA ULARNING FUNKSIONAL XOSILALARINI ANIQLASH

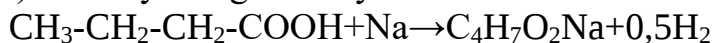
Karbon kislotalar mavzusi bo'yicha blits-so'rov

savollar	javoblar
1. O'yuvchi kislota.	1. CHumoli kislota
2. Ham kislota ham alʼdegid .	2. CHumoli kislota
3. Butan kislotalarining yana bir nomi.	3. Moy kislota
4. Sintetik tolalar olishda ishlatiladigan karbon kislota hosilasi?	4. Dimetilformamid
5. Aspirin olishda ishlatiladigan karbon kislota.	5. Sirka kislota
6. Karbon kislotalar lakmusni qanday rangga o'zgartiradi?	6. Qizil
7. Kislotalarning kuchini kamaytiruvchi omil nima?	7. Birikkan radikallar soni
8. Nima uchun karbon kislotalarning qaynash harorati yuqori?	8. Vodorod bog'lar sababli
9. Sirka kislota qaysi moddadan olgan ma'qul- metandanmi yoki butandanmi?	9. Butandan. Metandan olish qimmat, u ko'p bosqichli
10. Karbon kislotalari qanday erituvchilarda eriydi?.	10. Spirt va efirda.

Namunaviy masalalar yechish usullari

1-misol. Butan kislotaning 8,5 % li 250 g suvdagi eritmasiga 55 g natriy bo'lakchalari tashlandi. Reaksiya natijasida ajralib chiqqan vodorod hajmini (n.sh.) hisoblang.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Eritma konsentrasiyasidan foydalanib, kislotaning massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 250 \text{ — } 100 \% \\ X \text{ — } 8,5 \% \end{array} \quad X = 21,25$$

3) Boshlang'ich moddalarning miqdori aniqlanadi.

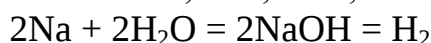
$$\text{a) } n = \frac{21,25}{88} = 0,24 \text{ C}_4\text{H}_7\text{O}_2$$

$$\text{b) } n = \frac{55}{23} = 2,34 \text{ Na}$$

4) Kislotaga massasidan foydalanib vodorodning hajmi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 88 \text{ — } 11,2 \\ 21,5 \text{ — } X \end{array} \quad X = 2,7 \text{ l}$$

5) Reaksiyada Na ortib qolgan. Ortib qolgan natriy xam eritmadagi suv bilan reaksiyaga kirishib vodorod ajratilganligi sababli, bunda xosil bo'lgan vodorod xajmini xam xisoblash kerak. Ortib qolgan natriyni xisoblash: 0,24 mol butan kislotaga 0,24 mol natriy sarflanadi: 2,34-0,24=2,1 mol Na



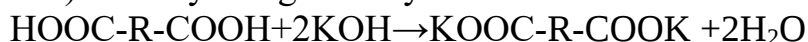
reaksiya tenglamasiga asosan 2 mol natriydan 22,4 l vodorod ajralsa 2,1 molidan xosil bo'lgan vodorodni xisoblaymiz.

$$x = \frac{2,1 \cdot 22,4}{2} = 23,52 \text{ l}$$

Javob: 2,7+23,52=26,22 l H₂

2-misol. 0,63 g 2 asosli organik kislotani neytrallash uchun kaliy gidroksidni 0,2 molyarning eritmasidan 35 ml sarf bo'lgan kislotaning molyar massasini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Kaliy gidroksidning molyarligidan uning massasi topiladi.

3)

$$m = \frac{Mr \cdot C_M \cdot V}{1000} = \frac{56 \cdot 0,2 \cdot 35}{1000} = 0,392 \text{ KOH}$$

4) Ishqorning massasidan kislotaning molyar massasi topiladi.

5)

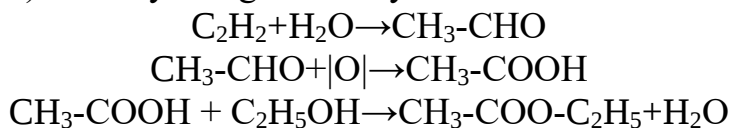
$$\begin{array}{l} 0,392 \text{ — } 112 \\ 0,63 \text{ — } X \end{array} \quad X = 180$$

Javob: 180 g

3-misol. 5,6 l asetilendan (n.sh.)da hosil qilingan asetaldegid kislotagacha oksidlandi. Hosil bo'lgan kislotani mol miqdor etil spirt bilan eterefikasiya

reaksiyasiga uchratildi. Qancha gr murakkab efir hosil bo'ladi. (Reaksiya unumi 80 %)

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yoziladi.



5) 5,6 l asetilendan hosil bo'lgan aldegid massasi topiladi.

6)

$$\begin{array}{r} 5,6 \text{ — } X \\ 22,4 \text{ — } 44 \end{array} \quad X = 11 \text{ g } \text{CH}_3\text{-CHO}$$

3) Aldegid massasidan karbon kislota massasi topiladi.

$$\begin{array}{r} 11 \text{ — } X \\ 44 \text{ — } 60 \end{array} \quad X = 15 \text{ g } \text{CH}_3\text{-COOH}$$

7) Karbon kislota massasidan efir massasi topiladi.

8)

$$\begin{array}{r} 15 \text{ — } X \\ 60 \text{ — } 88 \end{array} \quad X = 22 \text{ g}$$

6) Berilgan unum bo'yicha hosil bo'lgan efirning massasi aniqlanadi.

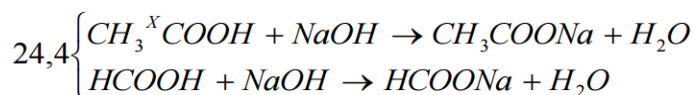
7)

$$\begin{array}{r} 22 \text{ — } 100 \% \\ X \text{ — } 80 \% \end{array} \quad X = 17,62$$

Javob: 17,62 g efir

4-misol. Sirka va chumoli kislotalar aralashmasining 24,4 g ga 10 % li ($\rho=1,1 \text{ g/ml}$) NaOH eritmasidan 227,3 ml qo'shildi. Ortib qolgan ishqor 2,8 l CO_2 bilan reaksiyaga kirishib, nordon tuz hosil qilgan. Boshlang'ich aralashmaning miqdoriy tarkibi qanday bo'lgan?

Yechish. 1) Masala sharti bo'yicha quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi:



2) Umumiy ishqor massasi topiladi.

$$m_{\text{NaOH}} = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,1 \cdot 227,3 \cdot 0,2 = 25 \text{ g}$$

3) SO_2 ga sarflangan ishqor massasi topiladi.

$$\begin{array}{r} X \text{ — } 2,8 \\ 40 \text{ — } 22,4 \end{array} \quad X = 5 \text{ g sarflangan NaOH}$$

4) Kislidlarni neytrallash uchun sarflangan ishqor massasi topiladi. $25 - 5 = 20 \text{ g}$

5) Ishqor massasi bo'yicha 2 noma'lumli tenglama tuzib, boshlang'ich moddalarni tarkibiy kislarga ajratiladi.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{a) } 60 & \text{---} & 40 \\
 x & \text{---} & u & u = 0,67x \\
 & & \text{b) } 40 & \text{---} & 46 \\
 & & (24-x) & \text{---} & (20-u) \\
 \text{s) } 40 & \text{---} & 46 \\
 (24-x) & \text{---} & (20-0,67x) \\
 30,67x - 920 & = & 976 - 40x & X = 6 \text{ g CH}_3\text{COOH}
 \end{array}$$

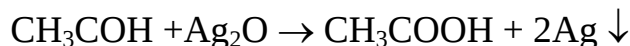
6) Sirka kislota massasidan chumoli kislota massasi topiladi. $24,4 - 6 = 18,4$ g HCOOH

7) Ularning miqdori hisoblanadi:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \qquad n = \frac{18,4}{46} = 0,4 \text{ mol HCOOH}$$

5-misol. CH₃COOH tarkibida sirka aldegid va etanol qo'shimchalari bor. Massasi 8 g bo'lgan kislota namunasiga mol miqdor Ag₂O ning NH₃ dagi eritmasi bilan ishlov berilganda massasi 5,4 g bo'lgan cho'kma hosil bo'ladi. Kislotaning shunday namunasini neytrallash uchun $r=1,3$ g/ml NaOH ning 30% li, 10,26 ml hajmli eritmasi talab etiladi. Qo'shimchalarning kislotadagi massa ulushlarini toping.

Yechish: 1) Kumush oksid bilan qo'shimcha tarzidagi sirka aldegid reaksiyaga kirishadi.

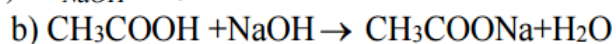


cho'kma massaga asoslanib, asetaldegid massasi topiladi:

$$\begin{array}{lcl}
 X & \text{---} & 5,4 \\
 44 & \text{---} & 216 & X = 1,1 \text{ g CH}_3\text{COOH}
 \end{array}$$

2) NaOH bilan sirka kislotaning qancha g reaksiyaga kirishishi topiladi. Buning uchun dastlab ishqorning massasi topiladi.

$$\text{a) } m_{\text{NaOH}} = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,3 \cdot 10,26 \cdot 0,3 = 4$$



$$\begin{array}{lcl}
 60 & \text{---} & 40 \\
 X & \text{---} & 4 & X = 6 \text{ g CH}_3\text{COOH}
 \end{array}$$

3) CH₃COOH massalari aniq bo'lgach, qolgan massa o'z - o'zidan etanolga qoladi: $8 - (1,1 + 6) = 0,9$ g C₂H₅OH.

4) Qo'shimchalarning massa ulushi aniqlanadi:

$$\begin{array}{lcl}
 8 & \text{---} & 100 \% \\
 1,1 & \text{---} & x = 13,75\% \text{ CH}_3\text{COOH}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8 \text{ — } 100 \% \\ 0,9 \text{ — } x = 11,25 \% \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{array}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning tarkibida 54,55 % C bor. Shu kislotalarni aniqlang.
2. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ tarkibli izomer karbon kislotalarning tuzilish formulasini yozing. Ularni rasional va sistematik nomenklaturada nomlang.
3. Quyidagi moddalarning kislotali xossalari ortib borish tartibida joylashtiring.
1) CH_3OH , 2) CH_3COOH , 3) HCOOH , 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 5) 2,4,6 – trinitrofenol
4. Tarkibi C_9H_8 bo'lgan modda bromli suvni rangsizlantiradi, oksidlanganda benzoy kislota hosil qiladi, Ag_2O ning ammiakli eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi. Shu moddaning struktura formulasini aniqlang. ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$)
5. a) izomoy kislota; b) 3-metil, geksan kislota; v) 2-metil, butan kislota; g) trimetilsirka kislotalari olish uchun qanday spirt va aldegidlarni oksidlash kerak?
6. Qancha xajm 1,98 M li sirka kislota eritmasiga ($\rho = 1,015$) 10 ml 40,2 % li shu modda eritmasidan ($\rho = 1,015$) qo'shilganda 27,2 % kislota eritmasi ($\rho = 1,085$) hosil bo'ladi?
7. Sirka kislotalarning etanol bilan eterifikatsiyasi 1:1 nisbatda olib borildi. Etanolning 70 % i murakkab efir hosil qilish uchun sarf bo'ladi. Ushbu reaksiyaning muvozanat konstantasini va muvozanatda turgan sistemaga 10 molyar etanol qo'shilgandan keyingi sirka kislota konsentratsiyasini hisoblang.
8. 72 % li asetat eritmasining 450 g miqdori 40°C dan 0°C gacha sovutilganda 160 g kristallgidrat cho'kkan. CH_3COOH ning 0°C dagi 100 g suvda eruvchanligi 227,7 g bo'lsa, olingan kristallgidrat formulasini toping.
9. Tarkibi $\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}$ bo'lgan modda oksidlanganda benzoy kislota hosil bo'lsa, moddaning nomini ko'rsating. (1-Br, 2-fenil etan).

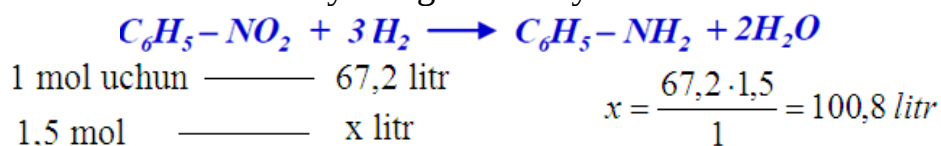
12-AMALIY MASHG'ULOT

NITROBIRIKMALARNI O'RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

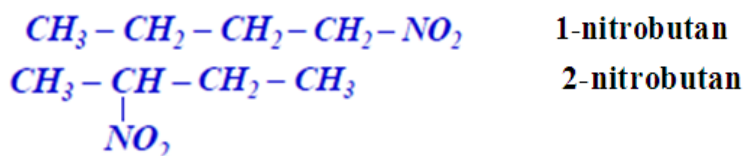
1-misol. 1,5 mol nitrobenzolni qaytarib, anilin olish uchun normal sharoitda olingan necha litr vodorod sarflanadi.

Yechish. Dastlab reaksiya tenglamasini yozib olamiz:



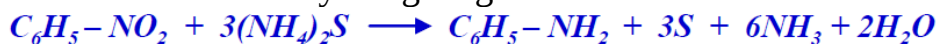
2-misol. Quyidagi $\text{C}_4\text{H}_9\text{-NO}_2$ tarkibli nitrobirikmaning izomerlarini yozing.

Yechish.



3-misol. Nitrobenzoldan anilin olish reaksiyasi unumi 90% bo'lganda 139,5 gramm anilin olingan bo'lsa, reaksiya uchun necha gramm nitrobenzol olinganligini hisoblang.

Yechish. Dastlab reaksiyaning tenglamasini tuzib olamiz:



Shundan so'ng, moddalarning molekulyar massalarini hisoblab olamiz:

$$\begin{aligned} M_r(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2) &= 12 \cdot 6 + 1 \cdot 7 + 14 = 93 \text{ gramm} \\ M_r(\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2) &= 12 \cdot 6 + 1 \cdot 5 + 14 + 16 \cdot 2 = 123 \text{ gramm} \end{aligned}$$

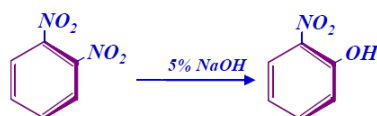
$$\begin{array}{ll} 93 \text{ gramm} & \text{—} 123 \text{ gramm} \\ 139,5 \text{ gramm} & \text{—} x \text{ gramm} \end{array} \quad x = \frac{139,5 \cdot 123}{93} = 184,5 \text{ gramm}$$

Reaksiya 90% unum bilan borgani sababli, nitrobenzol miqdori quyidagicha hisoblanadi:

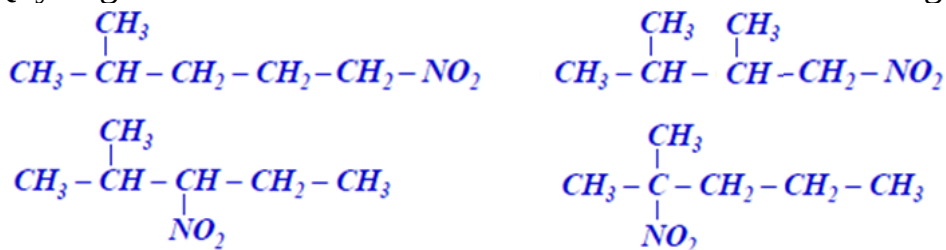
$$\begin{array}{ll} 184,5 \text{ gramm} & \text{—} 90\% \\ X \text{ gramm} & \text{—} 100\% \end{array} \quad x = \frac{184,5 \cdot 100}{90} = 205 \text{ gramm nitrobenzol kerak}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi $C_5H_{11}NO_2$ tarkibli nitrobirikmaning 5 ta izomerlarini yozing va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang. 150 gramm nitroetan $C_2H_5NO_2$ va natriy etilatning spirtli eritmasi aralashtirilsa, necha gramm (agar reaksiya unumi 80% ni tashkil etsa) kristall cho'kma hosil bo'ladi?
2. Nitrometan 105 gramm formaldegid bilan reaksiyaga kirishib, necha gramm 75% unum bilan trimetilol nitrometanni hosil qiladi?
3. Quyidagi tenglama asosida boradigan reaksiyada 64,4 gramm dinitrobenzol uchun necha gramm o'yuvchi natriy eritmasi talab etiladi?



4. Nitropropan va 80 gramm 75% li natriy etilatning spirtli eritmasi aralashtirilsa, necha gramm kristall cho'kma hosil bo'ladi?
5. 30,75 г нитробинзол кайтарилганда 28,6 анилин хосил булади. Шу реакцияни унимини % ларда аниқланг.
6. Quyidagi moddalarni sistematik nomenklatura asosida nomlang:



7.

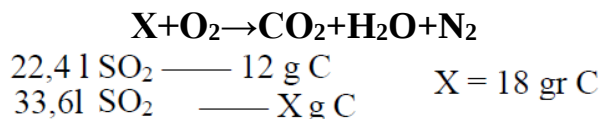
13-AMALIY MASHG'ULOT

AMINOBIKIMLARNI O'RGANISH

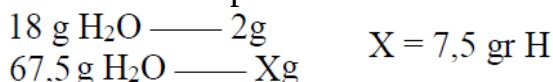
Namunaviy masalalar yechish usullari

1-masala. 46,5 g modda yondirilganda 33,6 l karbonat anhidrid, 67,5 g suv va 16,8 litr azot hosil bo'ldi. Uning 7,75 g miqdori (n.sh.) 5,6 l hajmni egallaydi. Moddaning formulasini aniqlang.

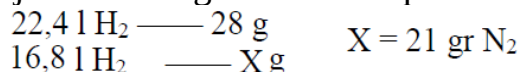
Yechish: 1) Dastlab karbonat anhidrid hajmida uglerodning massasi topiladi.



2) 67,5 g suvdagi vodorod massasi topiladi.



3) Azotning berilgan hajmdan uning massasi aniqlanadi.



4) Natijalarga asoslanib moddalar tarkibidagi element atomlarining soni topiladi.

$$x:y:z = \frac{18_C}{12} : \frac{7,5_H}{1} : \frac{21_N}{14} = \frac{1,5:7,5:1,5}{1,5} = 1_C : 5_H : 1_N = \text{CH}_3\text{NH}_2$$

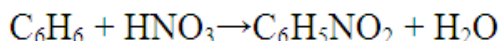
Javob: CH_3NH_2

2-masala. C_2H_2 ni trimerlanishidan olingan nitrobirikmani qaytarish natijasida hosil bo'ladigan, asosli xossaga ega bo'lgan, organik moddani hosil bo'lish tenglamalarini yozing.

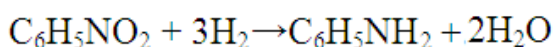
Yechish: 1) Asetilendan nitrobirikma olish uchun dastlab asetilen trimerlanib undan benzol olinadi.



2) Benzolga nitrat kislota ta'sir ettirib nitrobenzol olinadi.



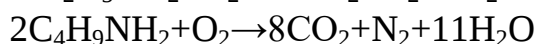
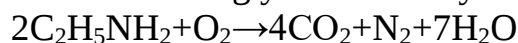
3) Zinin reaksiyasi bo'yicha nitrobenzol qaytarilib, asos xossasiga ega bo'lgan anilin olinadi.



Javob: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ – anilin

3-masala. Etilamin, butilamin va vodoroddan iborat 17,92 l aralashma yondirilganda 5,6 g azot va 39,6 g suv hosil bo'ldi. Aralashma tarkibidagi butilaminni massasini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab moddalarning yonish reaksiyalari yozib olinadi.



2) Masalani tenglamalar sistemasiga qo'yib ishlash uchun quyidagi belgilashlar kiritib olinadi: metilaminning molini –X bilan, butilaminning molini-Y bilan, vodorodning molini –Z bilan belgilanadi. Reaksiya tenglamasiga muvofiq hosil bo'lgan azot va suvlarning mollari ham aminlar va vodorod mollariga qarab belgilanadi.

3) Suv va azot massasidan mollari topib olinadi.

$$\text{a) } n = \frac{17,92}{22,4} = 0,8\text{mol}$$

$$\text{b) } n = \frac{m}{M} = \frac{39,6}{18} = 2,2\text{mol } \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{v) } n = \frac{m}{M} = \frac{5,6}{28} = 0,2\text{mol } \text{N}_2$$

4) Yuqoridagi belgilashlar asosida tenglamalar sistemasi tuziladi.

$$\begin{cases} 2x+2y+z=0,8 \\ 7x+11y+z=2,2 \\ x+y=0,2 \end{cases}$$

bu tenglamalar sistemasi echilganda $x=0,1$; $y=0,1$; $z=0,4$ ga natijalar olindi.

5) Masalani shartida butilamin massasi so'ralgani uchun quyidagi amal bajariladi.

$$m = n \cdot M = 0,1 \cdot 73 = 14,6$$

Javob: 14,6

Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Quyidagi o'zgarishlarni qanday reaksiyalar yordamida amalga oshirish mumkin: metan $\rightarrow$ atsetilin $\rightarrow$ benzol $\rightarrow$ nitrobenzol $\rightarrow$ anilin $\rightarrow$ 2,4,6-tribromanilin. Shu reaksiya tenglamalarini va ularning borish sharoitini yozing.
2. Reaksiyaning har bir bosqichida unum 80 % ni tashkil etgan sharoitda 18,6 g anilin sintezida qatnashgan benzolni olish uchun qanday hajmdagi atsetilin talab etiladi?
3. Laboratoriyada 61,5 g nitrobenzolning qaytarish bilan 44 g anilin olindi. Bu nazariy jihatdan olinishi lozim bo'lgan anilinning necha % ni tashkil qiladi?
4. Etilamining 5 % li suvli eritmasidagi erigan modda va erituvchi molekullari soni nisbatini toping.
5. Argon va etilamin aralashmasining 50 l hajmi mo'l miqdorda HCl eritmasi orqali o'tkazilganda, hajm 20 l gacha kamaygan. Boshlagich aralashmadagi gazlarning hajmiy ulushlarini (%) hisoblang.
6. Metilamin, etilamin va metan aralashmasining 19,04 l hajmi (n.sh.da) yondirilganda 8,4 litr N_2 , 3,021 litr CO_2 hosil bo'ldi. Aralashmadagi etilaminning hajmiy ulushini aniqlang.
7. Massasi 250 g bo'lgan fenilammoniy xlorid eritmasiga mo'l miqdor NaOH eritmasi ta'sir ettirib, anilin olidi. Uning bromlanishiga 72 g Br_2 sarflandi. Fenilammoniy xloridning eritmadagi massa ulushi 10 % ni tashkil etadi. Anilinning unumini aniqlang.
8. Anilin, fenol, benzoy kislota va benzil spirtining aralashmalarini bir-biridan kimyoviy yo'l bilan ajratib bo'ladimi?
9. C, H, N ning massa ulushi tegishli ravishda 62,02; 13,8; 24,18 ga teng bo'lgan ikkilamchi aminning formulasini aniqlang.

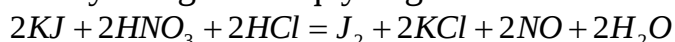
14-AMALIY MASHG'ULOT

DIAZO-VA AZOBIRIKMALARNI O'RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

1-misol. Diazotlash oxirigacha borganligini yod+kraxmal qog'oz (KJ+kraxmal) yordamida aniqlanadi. SHu qog'ozda boradigan reaksiya tenglamasini yozing.

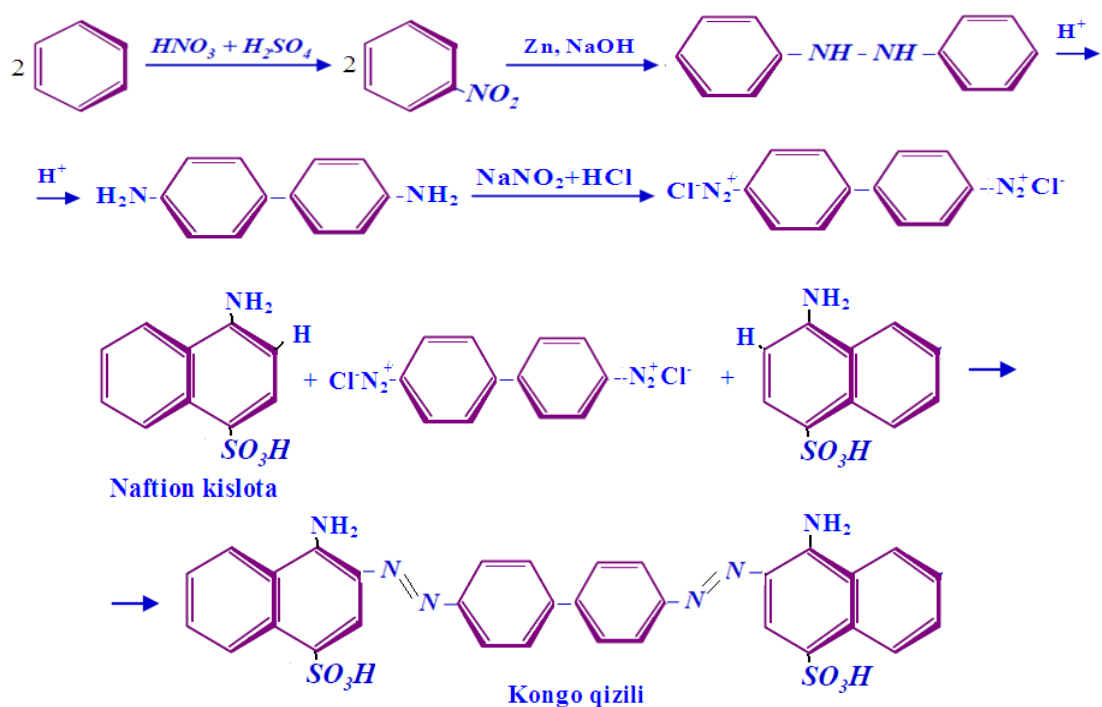
Yechish. Reaksiya tenglamasi quyidagicha boradi:



Yod+kraxmal bilan qog'ozda ko'k dog' qoldiradi.

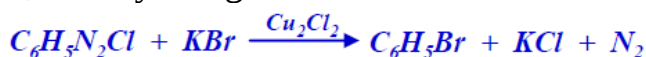
2-misol. Benzol va boshqa moddalardan foydalanib, qizil kongo azobo'yog'ini sintez qilish sxemasini keltiring.

Yechish. Masalani yechish uchun bizga benzol, naftion kislota va bir qator noorganik moddalar kerak bo'ladi.



3-misol. Benzol diazoniyl xloridga kaliy bromid tasir ettirilganda normal sharoitda o'lchangan 67,2 litr azot ajralib chiqqan bo'lsa, reaksiya uchun qancha benzol diazoniyl xlorid olingan?

Yechish. Dastlab, reaksiya tenglamasini tuzib olamiz:



Endi esa reaksiyada ishtirok etgan diazoniyl tuz molekulyar massasini hisoblab olamiz:

$$M_r(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}) = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 5 + 14 \cdot 2 + 35,5 = 140,5 \text{ gramm/mol}$$

Tenglama bo'yicha 1 mol diazoniyl tuzdan 1 mol azot ajralib chiqishini bilgan holda, tuzning 3 mol miqdorini hisoblaymiz.

$$m = 140,5 \cdot 3 = 421,5 \text{ gramm tuz kerak bo'ladi.}$$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Benzol diazoniyl xloridga 400 gramm kaliy radonit tasir ettirilganda normal sharoitda o'lchangan necha litr azot ajralib chiqadi?
2. Benzol diazoniyl xloridga 60 gramm simob-(II) xlorid tasir ettirilganda necha gramm metalorganok birikma ajralib chiqadi?
3. Benzol diazoniyl xloridga 18,7 gramm fenol bilan azoqo'shish reaksiyalariga kiritilsa, necha gramm p-oksirozobenzol hosil bo'lishini hisoblang.
4. Benzol diazoniyl xloridga 87,8 gramm natriy radonit tasir ettirilganda normal sharoitda o'lchangan necha litr azot ajralib chiqadi?
5. Benzol diazoniyl xloridga 98,6 gramm simob-(II) xlorid tasir ettirilganda necha gramm azot ajralib chiqadi?
6. Benzol diazoniyl xloridga necha gramm fenol bilan azoqo'shish reaksiyalariga kiritilsa, 50,3 gramm p-oksirozobenzol hosil bo'lishini hisoblang.

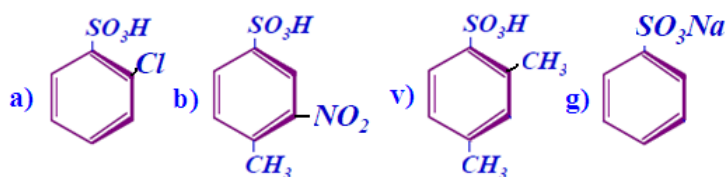
7. Benzol diazoniyl xloridga 56,7 gramm simob-(II) xlorid ta'sir ettirilganda necha gramm azot ajralib chiqadi?
8. Benzol diazoniyl xloridga necha gramm fenol bilan azoqo'shish reaksiyalariga kiritilsa, 23,3 gramm p-oksiyazobenzol hosil bo'lishini hisoblang.

15-AMALIY MASHG'ULOT

SULFOKISLOTALARNI O'RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

1-misol. Quyidagi moddalarni nomlang:

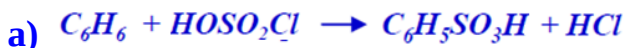


Yechish. a) m-xlorbenzolsulfokislota; b) 3-nitro, 4-metilbenzolsulfokislota; v) 2,4-dimetilbenzolsulfokislota; g) natriy benzolsulfonat

2-misol. Quyidagi reaksiyalarni oxirigacha yetkazing va hosil bo'lgan moddalarni nomlang:



Yechish.



3-misol. Benzolsulfokislota ishqor ta'sir ettirib, 450 gramm tuz olingan bo'lsa, dastlabki benzolsulfokislota massasini toping.

Yechish. Buning uchun dastlab reaksiya tenglamasini yozib olamiz:



Sulfonkislota va uning tuzi molekulyar massasini topamiz:

$$M_r(C_6H_5SO_3H) = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 6 + 32 + 16 \cdot 3 = 158 \text{ gramm/mol}$$

$$M_r(C_6H_5SO_3Na) = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 5 + 32 + 16 \cdot 3 + 23 = 180 \text{ gramm/mol}$$

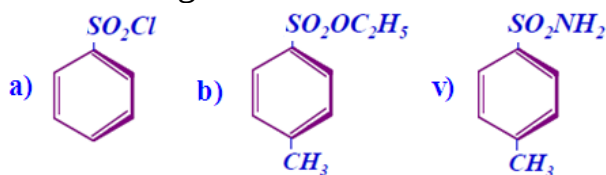
Endi masala shartiga ko'ra hisoblarni amalgam oshiramiz:

$$\begin{array}{lcl} 158 \text{ g kislotadan} & \text{---} & 180 \text{ g tuz} \\ X \text{ g kislotadan} & \text{---} & 450 \text{ g tuz} \end{array} \quad x = \frac{450 \cdot 158}{180} = 395 \text{ g}$$

Demak, 395 gramm tuz bo'lar ekan.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Quyidagi moddalarni nomlang:



2. Quyidagi reaksiyalarni oxirigacha yetkazing va hosil bo'lgan moddalarni nomlang:



3. Benzolsulfon kislotaga 380 gramm brom tasir ettirilganda necha gramm organik birikma hosil bo'ladi?
4. Benzolsulfon kislotaning natriyli tuziga ishqor tasir ettirilganda 700 gramm organik birikma hosil bo'ldi. Bunda necha gramm benzolsulfon kislotaning natriyli tuzi sarflangan?
5. Benzolsulfon kislotaning natriyli tuziga ishqor tasir ettirilgan, so'ngra hosil bo'lgan moddaga natriy sianid tasir ettirilsa, hosil bolgan modda 342,5 gramm kelgan. Bunda hosil bo'lgan oraliq moddani hisoblang.

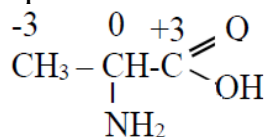
16-AMALIY MASHG'ULOT

ARALASH FUNKSIYALI BIRIKMALARNI ANIQLASH VA O'RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

1-masala. α -aminopropion kislotadagi uglerod atomlarining oksidlanish darajasini aniqlang.

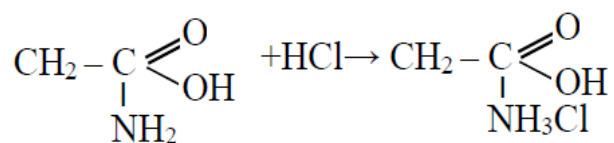
Yechish: Aminokislotaning formulasini yozib, uglerod atomlariga tegishli oksidlanish darajalari qo'yib chiqiladi.



+3, 0, -3 NH_2 bu erda uglerodning oksidlanish darajasi:

2-masala. 13,5 aminosirka kislota massa ulushi 40% bo'lgan xlorid kislotaning necha g eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) 13,5 g aminosirka kislota necha g xlorid kislota bilan ta'sirlashishi aniqlanadi.

$$\begin{array}{ccc} 75 & \text{---} & 36,5 \\ 13,5 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 6,75g \text{ HCl}$$

3) Topilgan kislota massasidan kislotaning konsentratsiyasi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 6,75 \text{ — } 40 \% \\ X \text{ — } 100 \% \end{array} \quad X = 16,75 \text{ g HCl}$$

Javob: 16,75 g HCl

3-masala. Oqsil molekulasida tarkibida 4 ta oltingugurt bo'lib u molekulaning 5,5% ini tashkil etadi. Oqsilning nisbiy molekulyar massasini hisoblang.

Yechish: 1) 4 ta oltingugurt atomining massasi aniqlanadi: $4 \cdot 32 = 128$ S
2) Oltingugurt massasidan oqsilning nisbiy molekulyar massasi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 128 \text{ — } 5,5 \% \\ X \text{ — } 100 \% \end{array} \quad X = 2327,27 \text{ g}$$

Javob: 2327,27g

4-masala. Katta odamning sutkali ratsionida 120 g oqsil bo'lishi kerak. Sutkali ratsionda oqsilning 30 % ni mol go'shtidan olish uchun bir kunda necha g go'sht iste'mol qilishi kerak? Go'shtda oqsil 20,2 % ni tashkil qiladi.

Yechish: 1) Dastlab mol go'shtiga to'g'ri keluvchi oqsil massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 120 \text{ — } 100 \% \\ X \text{ — } 30 \% \end{array} \quad X = 36 \text{ g}$$

2) Go'shtdagi oqsil foizidan foydalanib go'shtni massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 36 \text{ g — } 20,2 \% \\ X \text{ — } 100 \% \end{array} \quad X = 178 \text{ g}$$

Javob: 178 g

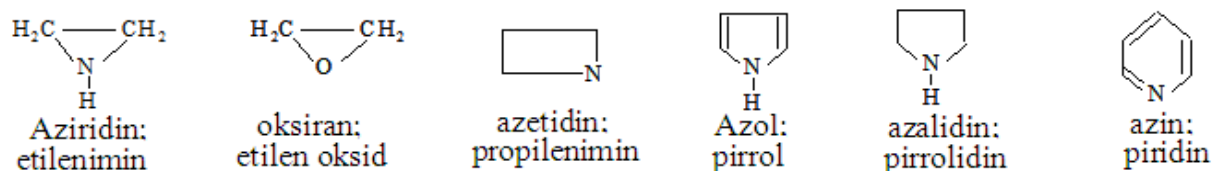
Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Loviya tarkibida 14 % oqsil bor. 1 kunda odam o'rtacha 120 g oqsil tanovul qilsa, kunlik oqsilning 15%ini loviyadan olish uchun necha g loviya tanovul qilish kerak?
2. Katta odamning sutkali rasionida 120 g oksil bo'lishi kerak. Sutkali rasionda oksilning 15 % ni sutdan olish uchun 1 kunda necha gramm sut iste'mol qilish kerak. Oqsil sutning 10 %ini tashkil qiladi.
3. Tabiiy ipak oqsili-fibroin to'rt xil aminokislotalar: glisin, alanin, tirazin va serin qoldiqlaridan tarkib topgan. Ushbu aminokislotalardan birining struktura formulasini yozing.
4. Proteinlar gidrolizlanganda qanday moddalar olinadi.
5. Oqsillar uchun sifat reaksiyasi quyidagi moddalarning qaysi biri bilan amalga oshishi mumkin. 1) NH_3 2) HNO_3 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 4) NaNO_3 5) Na_2SO_4 .
6. Peptid bog'lar qaysi qismlar orqali hosil bo'ladi? aminosirka va β -aminopropion kislotalar aralashmasida necha xil dipeptidlar hosil bo'lishi mumkin?
7. Arginin aminokislota bilan qizil–qo'ngir rang hosil qiluvchi reagentni, konsentrlangan. HNO_3 ta'sirida jigarrangga bo'yaluvchi aminokislota aniqlang.
8. 2 mol aminosirka kislota Bilan 90% li metanol eritmasining ($\rho=0,8 \text{ g/ml}$) qancha hajmi to'liq reaksiyaga kirisha oladi?

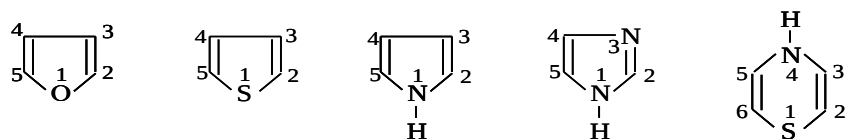
17-AMALIY MASHG'ULOT

GETEROTSIKLIK BIRIKMALARNI O'RGANISH

Geterotsiklik birikmalarni hozirgi vaqtda nomlashda quyidagi qoidaga amal qilinadi: geteroatomning tabiatiga qarab ular oksa (O), tio (S), azo (N); halqadagi atomlarning soniga qarab ir – (3), yet – (4), ol – (5), in – (6); to'yinganlik darajasiga qarab – idin- (N-li to'yingan halqa), - an- (N-siz halqa), - in- (to'yinmagan) hokazo qo'shimchalar ishlatiladi, masalan:

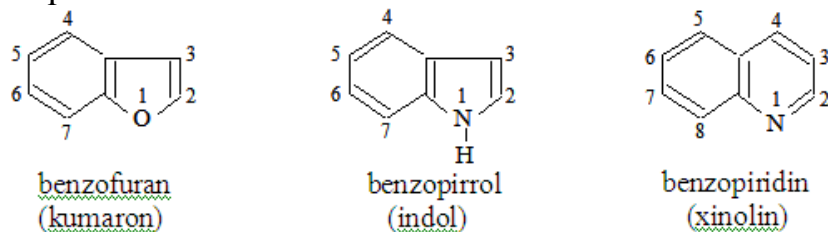


Yuqoridagi geterotsikllarni odatda pirrol, pirrolidin, piridin deb nomlanadi. Halqada bitta geteroatom bo'lsa, raqamlash bu geteroatomdan boshlanadi. Agar halqada bir necha geteroatom bo'lsa, raqamlashda avval kislorodga, so'ng oltingugurt va azotga raqam qo'yiladi. Agar halqada N va N bo'lsa, raqam avval – N- ga, so'ngra – N-ga qo'yladi. Besh va olti a'zoli geterotsiklik birikmalarni quyidagicha raqamlash qabul qilingan:



Bir a'zoli geterotsikllarda 2 va 5-holatlar α , α' , 3 va 4-holatlar β , β' -holat deb; olti a'zoli geterotsikllarda 2 va 6-holatlar α , α' -; 3 va 5-holatlar β , β' - va 4-holat γ -holat deyiladi.

Jipslashgan ko'p halqali geterotsikllarni alohida nomlar bilan ataladi (kumaron, indol, xinolin va h.k.). Ammo bu birikmalar molekulaning qanday halqalardan tashkil topganiga qarab nomlanishi mumkin. Agar halqaning geteroatom bo'lmagan qismida benzol halqasi bo'lsa benzo-, naftalin halqasi bo'lsa nafto – old qo'shimchalar ishlatiladi. Masalan:



Agar jipslashgan ko'p halqali geterotsikllarda geteroatom halqalarining jipslashgan joyida bo'lmasa, raqamlash halqalarning jipslashgan joyidagi atomdan boshlanadi.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

- Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing:
a) α , β -dimetilfuran(2,4-dimetilfuran; b) N-metilpirrol(- metilpirrol);
v) 2-tiotolen(2-metiltiofen); g) 2,4-tioksen(2,4-dimetiltiofen)
d) pirrolidin-2-karbon kislota e) 3-gidroksiindol (β -indoksil)
- Barcha izomer dimetilpirrollarning tuzilish formulalarini yozing va ularni nomlang.
- Tiofenning olinish reaksiyalari tenglamalarini yozing
a) butan va oltingugurtdan; b) atsetilen va vodorod sul`fiddan Bu reaksiyalar qanday sharoitda boradi?
- Furan va boshqa reagentlardan 2-etilfuranni sintez qiling
- Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing.
a) 3,5-dinitropiridin; b) 2,6-dimetilpiridin; c) 3-brom-1-metilpiperidin; d) 2-metil-5-vinilpiperidin;
- Barcha izomer dimetilpiridinlarning tuzilish formulalarini yozing
- Piridinni galogenlash, sul`folash va nitrolash reaksiyalari qanday sharoitda boradi? O`rinbosarlar piridin xalqasining qaysi holatini egallaydi?
- Indigoning tuzilishi va xossalarini tushuntiring. Kubli bo`yash qanday o`tkaziladi?

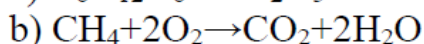
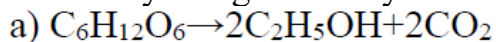
18-AMALIY MASHG`ULOT

UGLEVODLARNI O`RGANISH

Namunaviy masalalar yechish usullari

1-masala. Agar glyukozani spirtli bijg`ishi natijasida hosil bo`lgan gaz modda 32 l metan yonganda hosil bo`ladigan shunday gaz hajmiga teng bo`lsa glyukozaning massasini toping.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) 32 l metan yonganda hosil bo`ladigan karbonat angidridni hajmi topiladi.

$$\begin{array}{ccc} 22,4 & \text{---} & 22,4 \\ 32 \text{ CH}_4 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 32 \text{ l CO}_2$$

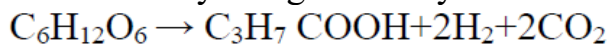
3) 32 l karbonat angidrid necha gr glyukozadan hosil bo`lishi aniqlanadi.

$$\begin{array}{ccc} 44,8 & \text{---} & 180 \\ 32 \text{ l CO}_2 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 128,5 \text{ g glyukoza}$$

Javob: 128,5 g glyukoza

2-masala. 380 g glyukozaning moy kislotali bijg'ishida ajralib chiqadigan gazlar hajmini hisoblang. (Reaksiya unumi 75 %)

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) Reaksiya tenglamasida ajralib chiqqan gazlar hajmi qo'shiladi.

$$\text{H}_2(22,4 \cdot 2) + \text{CO}_2(22,4 \cdot 2) = 89,6\text{l}$$

3) 380 gr glyukozadan ajralib chiqadigan gazlar hajmi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 380 & \text{---} & X \\ 180 & \text{---} & 89,6 \end{array} \quad X = 189,2 \text{ l gazlar}$$

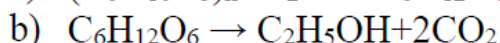
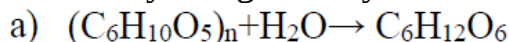
4) 75 % unum bo'yicha hosil bo'ladigan gazlar hajmi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 189,2 & \text{---} & 100 \% \\ X & \text{---} & 75 \% \end{array} \quad X = 142 \text{ l gazlar}$$

Javob: 142 l gazlar

3-masala. Makkajo'huri donida kraxmalni massa ulushi 70 %ni tashkil etadi. Spirt olish unumi 90 % ni tashkil etsa, etanolning massa ulushi 73,6 % bo'lgan 150 kg massadagi spirt olish uchun qancha don kerak.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Spirtidagi etanolning massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 150 & \text{---} & 100 \% \\ X & \text{---} & 73,6 \% \end{array} \quad X = 110,4 \text{ g}$$

3) Reaksiya unumi 90 % liga asoslanib quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{rcl} 110,4 & \text{---} & 90 \\ X & \text{---} & 100 \end{array} \quad X = 122,67 \text{ g}$$

4) 122,67 gr spirt qancha kraxmaldan hosil bo'lishi aniqlanadi.

$$\begin{array}{rcl} 92 & \text{---} & 162 \% \\ 122,67 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 216 \text{ g}$$

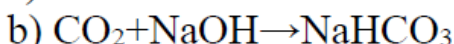
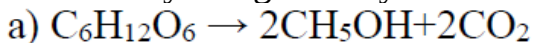
5) Kraxmal massasidan donning massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 216 & \text{---} & 70 \% \\ X & \text{---} & 100 \% \end{array} \quad X = 308,57 \text{ g}$$

Javob: 308,57 g.

4-masala. Glyukoza spirtli bijg'itilganda hosil bo'lgan gazni neytrallash uchun 15 % li 56,75 ml ($\rho=1,22$) natriy gidroksid sarf bo'lsa, qancha g glyukoza spirtli bijg'itiladi, bunda qancha g natriy gidrokarbonat hosil bo'ladi?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Sof natriy gidroksid massasi topiladi.

$$m = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,22 \cdot 56,75 \cdot 0,15 = 10,38 \text{ g}$$

3) Karbonat angidrid massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 10,38 & \text{---} & X \\ 40 & \text{---} & 44 \end{array} \quad X = 11,42 \text{ g}$$

4) Karbonat angidridning massasidan tuz massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 44 & \text{---} & 84 \\ 11,42 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 21,8 \text{ g}$$

5) Karbonat angidridning massasidan glyukoza massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 180 & \text{---} & 88 \\ 11,42 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 5,58 \text{ g}$$

Javob: 21,8 g NaHCO_3 ; 5,58 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

5-masala. Paxta tolasining molekulyar massasi 1750000 ga tengligini hisobga olib, uning polimerlanish darajasini aniqlang.

Yechish: 1) Buning uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$n = \frac{M_{r_{mol}}}{M_{r_{mol}}} \quad \text{Bu yerda: } n - \text{polimerlanish darajasi}$$

$M_{r_{pol}}$ - polimerning molyar massasi

$M_{r_{mol}}$ - monomer molyar massasi

2) Paxta tolasining monomeri sellyuloza bo'lganligi uchun uning molyar massasi topiladi.

$$M_{r_{mol}} = (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)n = 162$$

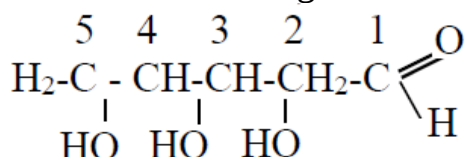
3) Berilgan ma'lumotlardan foydalanib moddaning polimerlanish darajasi topiladi.

$$n = \frac{1750000}{162} = 10802$$

Javob: Polimerlanish darajasi 10802 ga teng

6-masala. Dezoksiribozani 2-uglerod atomining oksidlanish darajasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab dezoksiribozaning struktura formulasi yoziladi.

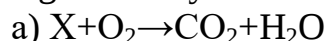


2) Formuladan ko'rinib turibdiki 2-uglerod atomi 2 ta vodoroddan elektron qabul qilyapti. Demak oksidlanish darajasi -2 ga teng.

Javob: - 2.

7-masala. Massasi 16,3 g bo'lgan noma'lum uglevod yondirilganda ajralib chiqqan gaz mol miqdorda olingan 120 g 45 %li ishqor eritmasi orqali o'tkazildi. Uglevodning formulasini aniqlang. (Yonish reaksiyasida 9,28 g suv hosil bo'ladi)

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yoziladi.



2) Ishqor eritmasi massasida natriy gidroksidni massasi aniqlanadi.

$$\begin{array}{rcl} 120 & \text{---} & 100 \% \\ X & \text{---} & 45 \% \end{array} \quad X = 18 \text{ g}$$

3) Ishqor bilan ta'sirlashgan karbonat angidrid massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 80 & \text{---} & 44 \\ 45 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 24,75 \text{ g}$$

4) Karbonat angidrid massasidan uning tarkibidagi uglerod massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 44 & \text{---} & 12 \\ 24,75 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 6,75 \text{ g}$$

5) Suvning massasidan vodorod massasi topiladi.

$$\frac{18}{9,28} = \frac{2}{X} \quad X = 1,03125 \text{ g}$$

6) Umumiy massadan uglerod va vodorod massalarining yig'indisi ayrilib, modda tarkibidagi kislorod massasi topiladi.

$$16,03 - (6,75 + 1,03125) = 8,25$$

7) Formula topish qoidasiga binoan moddaning elementar tarkibi va miqdori aniqlanadi.

$$X : Y : Z = \frac{6,75}{12} : \frac{1,03125}{1} : \frac{8,25}{16} = 0,5625 : 1,03125 : 0,515625 = 1,0909 : 2 : 1 = 12 : 22 : 11$$

Javob: $C_{12}H_{22}O_{11}$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Tarkibida 10 % qandsiz qo'shimchasi bo'lgan 200 kg glyukoza bijg'ishidan hosil bo'lgan spirtidan qancha massa (kg) sirka kislota olish mumkin?
2. 1 t «kumush ko'zgu» reaksiyasini beruvchi uglevod olish uchun 20 % qand tutgan qand lavlagisidan qancha tonnasi gidrolizlanishi kerak?
3. a) etilenglikol, dezoksiriboza, saxarozalarga, b) gliserin, glyukoza, saxarozalarga sifat reaksiyani amalga oshirish uchun qaysi reaktivdan va ular ishtirokida olingan mahsulotlardan foydalanish mumkin?
4. Triasetil selliyuloza tarkibidagi elementlarning (C,N,O) massa ulushini (%) larda) aniqlang.
5. Sellyuloza molekulasida zvenosining nechta reaksiya markazi HNO_3 bilan reaksiyaga kirisha oladi? Javobingizni reaksiya tenglamasi orqali ifodalang.
6. Kraxmal, glyukoza, maltozadan etanol olish mumkin. Har bir moddadan 1 kg miqdorda olinganda, ulardan hosil bo'lgan spirt miqdorining ortib borish tartibida ko'rsating.
7. Zichligi 1,035 g/ml bo'lgan 9 % li saxaroza eritmasining molyarligini aniqlang.
8. Kartoshkadagi kraxmalning massa ulushi 20 % ni tashkil qiladi. Agar mahsulot unumi 85 % ga teng bo'lsa, massasi 2000 kg kartoshkadan qancha kg glyukoza olish mumkin?
9. Agar glyukoza spirtli bijg'ishi natijasida hosil bo'lgan gaz modda hajmi 24 l metan yonganda hosil bo'ladigan shunday gaz hajmiga teng bo'lsa glyukoza massasini aniqlang.
10. Massasi 4 kg 15 %li glyukoza eritmasining spirtli bijg'ishi natijasida 44,8 l karbonat angidrid hosil bo'lgan etanolni hosil bo'lish unumini toping.

III. TAJRIBA MASHG'ULOTI MATERIALLARI

TAJRIBA ISHI – 1

ORGANIK KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASHDA TEXNIKA XAVFSIZLIGI QOIDALARI VA ISH JURNALINI TUTISH TARTIBI

Laboratoriyada ishlash uchun talaba mustaqil holda asosiy darslik, ma'ruza materiallari va laboratoriya ishlari uchun belgilangan qo'llanmalardan foydalanib, tayyorgarlik ko'radi.

Ishni boshlashdan avval talaba o'qituvchiga ish tartibini va shu ishga doir nazariy malumotlarni aytib berishi kerak. Talabaning javobi qoniqarli deb topilgach, o'qituvchi unga tajribani bajarishga ruxsat beradi. Laboratoriya ishi uchun alohida daftar–laboratoriya jurnali tutiladi. Daftarga tajriba davomida olingan ish natijalari o'z vaqtida qayd qilinib boriladi.

Laboratoriya jurnali asosan quyidagi tartibda tutiladi:

- a) mashg'ulot o'tkazilgan kun, ishning tartib raqami va nomi;
- b) ish bajariladigan asbobning sxemasi;
- v) tajribani bajarishning qisqacha tafsiloti;
- g) formulalar va reaksiyalarning tenglamalari;
- d) tajriba vaqtida kimyoviy moddalarda bo'ladigan o'zgarishlar;
- e) xulosa.

Talaba laboratoriya ishini bajarishda quyidagi qoidalarga rioya qilishi kerak:

1. Mashg'ulot paytida talaba maxsus kiyim (xalat) siz ishlashi va yakka o'zi tajriba o'tkazishi mumkin emas.

2. Laboratoriyada ishlaganda ozodalikka, saranjomlikka, tinchlikka va xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish lozim. Shoshilish va xavfsizlik qoidalariga rioya qilmasilik tajribada xatolikka yo'l qo'yishga va ko'ngilsiz hodisalarga olib keladi.

3. Tajribani rahbarning ijozati bilan boshlash lozim. Ish rejasi laboratoriya daftariga yozilishi va uni rahbar tekshirib qo'l qo'ygan bo'lishi kerak.

4. Organik moddalarning tamini tatib ko'rish, bevosita hidlash va ushlab ko'rish aslo mumkin emas. Zaharli va o'tkir hidli moddalar bilan bajariladigan tajribalar faqat mo'rili shkafda o'tkazilishi shart.

5. Elektr quvvati, gaz va reaktivlardan unumli foydalanish kerak. Tajriba uchun ko'rsatilgan miqdordan ortiq reaktivlar olish mumkin emas.

6. Elektr asboblari va yonib turgan gaz gorelkasini qarovsiz qoldirmang!

7. Yonuvchan va uchuvchan moddalarni stolda ortiqcha miqdorda saqlamang, ularni gaz gorelkasidan va boshqa isitish asboblariidan uzoqda saqlang. Qizdirish maqsadlari uchun imkon boricha usti berk isitgich asboblardan foydalanish lozim. Bordi-yu, tasodifan yong'in chiqsa, avvalo, o't chiqish manbalari: gaz gorelkasi, elektr rozetka va boshqalarni o'chiring, keyin qum seping yoki yopqich yoping. Agar yong'in shunda ham o'chmasa, o't o'chirgichni ishlatish kerak.

8. Ishqor, kislota va yonuvchan suyuqliklarni rakovinaga to'kish yaramaydi. Bunday keraksiz suyuqliklarni maxsus idishlarga quyish kerak. Rakovinaga qum, qog'oz va shunga o'xshash narsalarni tashlamang.

9. Tajribadan ortgan va ishlatilgan natriyni oz-ozdan spirtida eritib, yo'qotish kerak. Natriy metali doimo kerosin yoki benzol ostida saqlanishi lozim.

10. Simob va simobli asboblardan ehtiyot bo'lib ishlang. Simobli asbob (termometr yoki manometr) sinsa, uni tezda maxsus usullar yordamida yig'ib oling va simob to'kilgan joyga oltingugurt kukuni sepib uni neytrallang (o'ldiring).

11. Moddalar qizdirilayotgan yoki reaksiya o'tkazilayotgan idishlarga engashib qaramang.

12. Brom bilan bajariladigan tajribalar albatta mo'rili shkafda o'tkazilishi kerak, chunki u zaharli va terini kuydiradi.

13. Gazlar bilan ishlashda juda ehtiyot bo'lish kerak va tajriba o'tkazilayotgan asboblarning germetikligi tekshirilishi lozim, chunki gazlar aralashmasi portlovchan bo'ladi.

14. Suyultirilgan eritmalarni tayyorlashda kislotani oz-ozdan suvga, idish devori bo'ylab quyish lozim. Konsentrlangan kislota va ishqorlarni kimyoviy pipetkalarda o'lchash qat'iy man etiladi, ularni faqat tomizgich yordamida o'lchab olish kerak.

15. Talaba shuni unutmasligi kerakki, tajribalar uchun foydalanilayotgan moddalar kuchli tasir etuvchi reagentlardir (kons. ishqor, kislota, aldegid, alkaloid va b.) shuning uchun laboratoriyada nojo'ya harakat qilmaslik, ish stolida faqat zarur narsalarni saqlash lozim. Ehtiyotsizlik va yuqorida aytilganlarga rioya qilmaslik terini va ko'zni jarohatlanishga, kiyim-kechakni zararlantirishga olib kelishi mumkin.

16. Mashg'ulot tugagach, ishlatilgan moddalarni o'z joyiga qo'yish, asboblarni va shisha idishlarni tozalab yuvib, laborantga topshirish kerak.

ORGANIK KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLATILADIGAN ASBOBLAR VA ULAR BILAN ISHLASH QOIDALARI.

Kimyoviy laboratoriyalarda odatda shisha idishlar ko'p ishlatiladi. Probirkalar, stakanlar, yumaloq va yassi tubli kolbalar, sovutgichlar, aralashtirgichlar va hokazolar. Shishadan yasalgan idishlar kimyoviy reagentlar va issiqlik tasiriga chidamli bo'lib, tiniq, oson yuviladi. Laboratoriya qurilmalari ularda boradigan reaksiya muhitiga, reaksiya uchun olinadigan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning xossalariga mos qilib tuziladi. Hamma holatlarda ham asboblardan shtativ qisqichlariga mahkam o'rnatiladi. Asbobning qismlari bir-biri bilan rezina tiqin yoki elastik naylar, shuningdek standart (normal) shliflar orqali ulanadi. Asboblarni yig'ishda ulanayotgan joy qiyshiq yoki ortiqcha tarang (qattiq) bo'lmasligiga e'tibor berish kerak.

Reaksion kolbani uning hajmining 2/3 qismidan ortiqcha to'ldirish kerak emas. Asbobning barcha qismlari zich ulanishi va sig'imi tashqi atmosfera bilan

birlashgan bo'lishi kerak. Aks holda asbob qizdirilganda sig'im kenggayib atmosfera bilan aloqa bo'lmasligidan portlash yuz berishi mumkin. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarni nam havodan saqlash uchun asbobning atmosfera bilan birlashgan joyiga maxsus kalsiy xloridli nay ulash mumkin.

Tiqinlar. Shisha asboblarning qismlarini bir-birlariga birlashtirish va idishlarni zich qilib berkitish uchun rezina tiqinlardan foydalaniladi. Tiqinlar asbobning teshigi o'lchamiga va asbobda qanday modda saqlanishiga qarab tanlanadi. Tiqin aylanma harakat yordamida idishning tegishli teshigiga kiritiladi kerak bo'lganda tiqinlar maxsus metall parmalar bilan teshiladi. Buning uchun



parmaning diametri teshikka o'rnatilishi lozim bo'lgan nay diametridan biroz kichik bo'lishi zarur. Rezina tiqinni teshishdan avval parmaning uchiga glitserin surtilsa, parmalar osonlashadi. Tiqinlar malum standart o'lchamlarga ega. Keyingi vaqtda standart konussimon shliflar (shlif – mufta, shlif – kern, tutashtiruvchi mufta) chiqarilayotganligi sababli qisqa vaqt ichida ancha murakkab laboratoriya qurilmalarini tezda yig'ish mumkin bo'lmoqda.

Kolbalar. Tajriba qilish uchun suyuqliklarni saqlash, haydalayotgan moddalarni yig'ish va eritmalar tayyorlash uchun tubi yassi, o'zi esa konussimon yoki yumaloq tubli kolbalar ishlatiladi.



Ular, yani tubi yassi kolbalar vakuumda haydash hamda yuqori haroratgacha qizdirish ishlarida ishlatilmaydi. Bu xil maqsadlarda yumaloq tubli kolbalar ishlatiladi.



Yumaloq tubli kolbalar har-xil: keng va tor bo'g'inli, uzun va kalta bo'yinli, bir, ikki va to'rt og'izli bo'ladi.

Yon naychali (Vyurs kolbasi) deflegmatorli (Favorskiy kolbasi), nasad-

kali (Klyayzen kolbasi) va shunga o'xshash yumoloq tubli kolbalar suyuqliklarni haydashning turli hollarida ishlatiladi.

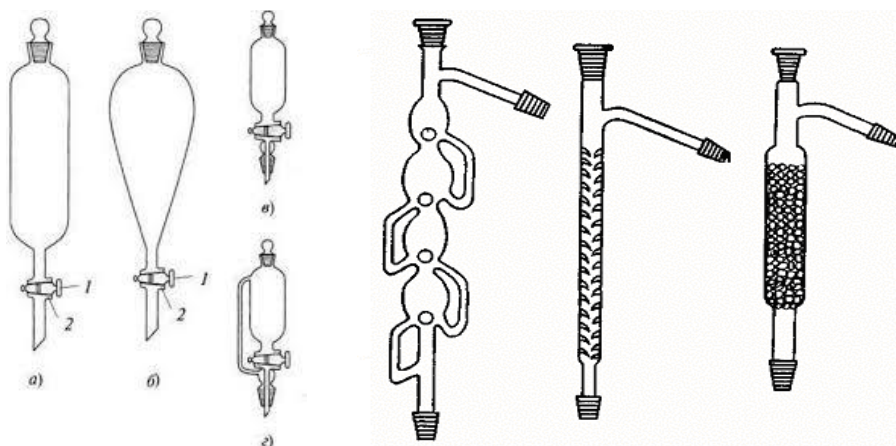
Bunzen kolbasi vakuum yordamida suyuqliklarni so'rib, kristall moddalarni tozalash uchun ishlatiladi.

Suyuqliklarni reaksiyon aralashmaga oz-ozdan quyish yoki tomizish uchun turli tomizgich voronkalar ishlatiladi.

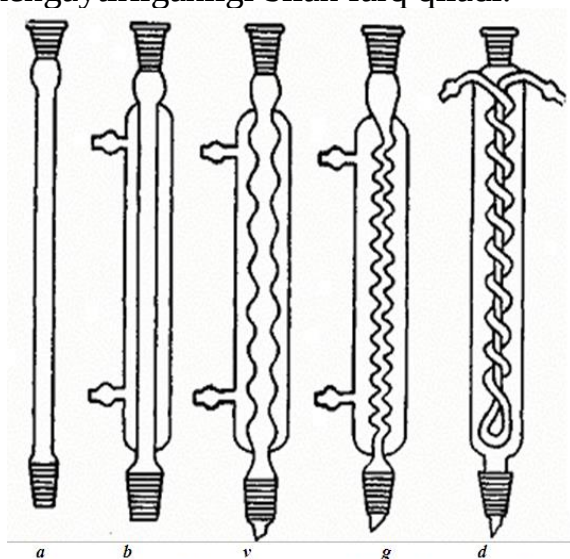


Ulardan, shuningdek o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni bir-biridan ajratish, moddalarni ekstraksiya qilish kabi jarayonlarda ham foydalaniladi.

Qaynash harorati bir-biridan oz farq qiladigan suyuqliklarni haydashda, ularni to'la ajratish uchun deflegmatorlardan foydalaniladi.



Deflegmatorlardan foydalanish suyuqliklarni qayta-qayta haydab tozalashni kamaytiradi. Deflegmatorlarni xizmati bir bo'lsa ham, ular bir-biridan ichidagi nay shakli va sirtqi yuzasini har-xil usullar bilan kengaytirilganligi bilan farq qiladi.



6 - rasm. Sovitgichlar: a - havo sovitgichli, b - Libix sovitgichi
v - sharsimon qaytar, g - ichki sovitgich nayi spiralsimon, d -
suv yo'li spiralsimon.

Organik reaksiyalar asosan aralashmani qizdirish orqali, yani ko'pincha moddalarning qaynash haroratida amalga oshiriladi. Aralashmadagi komponentlar bug'lanib ketmasligi uchun reaksiyon aralashma solingan idish og'ziga qaytarma sovitgich ulanadi. Unda bug' sovib kondensatlanadi va reaksiyon aralashmaga qaytib tushadi. Sovitgichlarning eng oddiysi havo sovitgichi bo'lib, u oddiy uzun shisha naydan yasaladi. Bunday sovitgichlar qaynash harorati 150°S dan yuqori bo'lgan birikmalar bo'g'ini suyuqlikka

aylantirish uchun ishlatiladi.

Qaynash harorati 150°S dan past bo'lgan moddalarning bug'larini suyuqlikka aylantirish uchun suv bilan sovitiladigan turli xil shakldagi qaytarma sovitgichlardan foydalaniladi. Bularga Libix sovitgichi, sharikli sovitgich, ichki sovitgich nayi spiralsimon, sovitgichi to'g'riyu, o'zi esa spiralsimon va sanab o'tilgan sovitgichlarning tuzilishini o'zida mujassamlashtiruvchi yanada samarali sovitgichlar kiradi.

Qaytar sovitgichdagi suv oqimi sovitgichning ulanadigan qismidan yuqoriga qaratilgan, yani kondensatga qarshi bo'lishi kerak.

To'g'ri sovitgichlar aralashmalarni bir-biridan ajratish, erituvchilarni haydash, moddalarni haydash bilan tozalash kabi maqsadlarda qo'llaniladi. Bunda sovitgichda haydalayotgan modda nishabi pastga tushadigan qilib ulanishi kerak. Eng ko'p ishlatiladigan sovitgich Libix sovitgichidir.

Sovitgichlar bilan yasaladigan laboratoriya qurilmalarini yig'ishda ulardagi temir qisqichlarda elastik qistirmalar bo'lishi lozim. Qurilmalarni shtativlarga o'rnatishda juda ehtiyot bo'lish shart. Aralashtirgichlar, deflegmatorlar va boshqa shisha asboblari qat'iy vertikal holatda o'rnatilishi kerak.

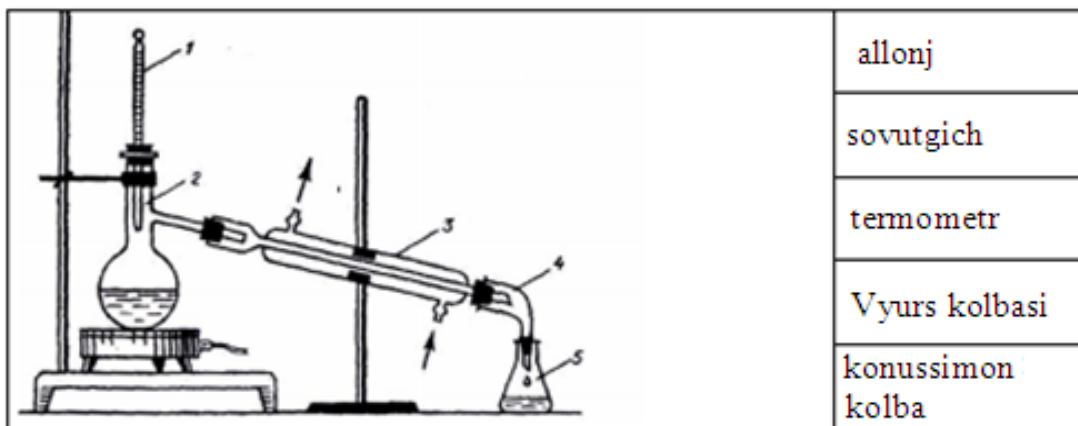
Nazorat savollari

1. Kimyoviy idish nomlarini aniqlang va jadvaldagi har bir rasimga mos raqamlarni yozing.

1) Bunzen kolbasi 2) Menzurka 3) Yassi tubli kolba 4) Sayqallangan konussimon kolba 5) Byuks



2. Rasmda keltirilgan qurulma nomlariga mos raqamlarni yozing.



TAJRIBA ISHI-2,3

ORGANIK BIRIKMALARNI AJRATIB OLIISH VA ULARNI TOZALASH USULLARI

Organik birikmalarning tozaligiga ishonch hosil qilingandan so'nggina ularni o'rganish, yani analiz va sintez qilish mumkin.

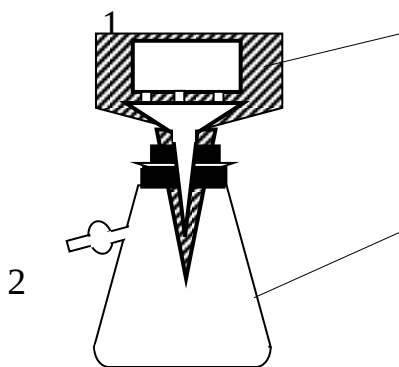
Qattiq va suyuq organik moddalarni tozalash va ajratib olishning bir necha xil usuli bor. Ularning asosiylari quydagilar: 1. Filtrlash; 2. Kristallash; 3. Sublimatsiya; 4. Haydash; 5. Ekstraksiya; 6. Xromotografik ajratish.

I. Qattiq organik birikmalarni tozalash

Qattiq holatdagi organik birikmalarni aralashmadan ajratib olish va tozalash uchun turli xil usullar qo'llaniladi. Har xil sinfga kiruvchi organik moddalarning eruvchanligi turlicha bo'ladi. Ana shundan foydalanib qattiq organik birikmalarni filtrlash, qayta kristallash, sublimatsiya yoki ekstratsiya qilish usullari bilan ajratib olish mumkin.

Sublimatsiya. Ba'zi qattiq moddalar qizdirilganda, suyuqlanmasdan to'g'ridan-to'g'ri bug'ga, bug'lar esa suyuqlanmasdan qattik moddaga aylanishi mumkin bo'lgan jarayon sublimatsiya deb ataladi. Bu jarayondan foydalanib moddalar kristallab tozalanishi mumkin.

Filtrlash. Organik sintez vaqtida qattiq moddani suspenziyadan ajratish, ularni yuvish, erituvchilardan ajratishga to'g'ri keladi. Quruq cho'kma suyuq moddalardan filtrlab ajratiladi. Agar cho'kmaning dispersligi juda kichik bo'lsa, sentrifugalash yo'li bilan ajratish qo'lay. Cho'kmadan dastlabki erituvchini yo'qotish uchun uni yuvish kerak. Bunda mumkin qadar yuvish uchun kam suyuqlik ishlatishga harakat qilmok kerak. Cho'kma avval dekantatsiya yo'li bilan bir necha bor yuvilsa ham bo'ladi. Filtrlash oddiy sharoitda shisha voronkalarda yoki kichik bosimda Byuxner voronkasi o'rnatilgan Bunzen kolbasida olib boriladi (rasm). Bosimni kamaytirish uchun — odatda vakuum nasosdan foydalaniladi. Filtrlash vaqtida suyuqlikning sathi voronka satxining $\frac{2}{3}$ qismidan oshmasligi kerak. Filtrlashdan avval filtr qog'oz suv bilan namlansa filtrlash oson boradi. Filtr qog'oz Byuxner voronkasi o'lchamiga mos kesilmog'i lozim. Bunda voronkaning barcha tuynuklari yopilishi, ammo qog'oz chetlari voronka devorlariga tegib turmasligi shart. Filtrlash tezligi aralashmaning qovushqoqligi, harorat, bosim va qattiq, modda zarrachalarining o'lchamiga bog'liq.



Rasm. Nutch – filtr:

- 1 – Byuxner voronkasi,
2 – Bunzen kolbasi.

Filtr sifatida laboratoriyada filtr kog'ozdan tashqari turli matolar, paxta, g'ovak shishalar va asbestdan foydalansa ham bo'ladi. Buni sharoitga qarab tajriba olib boruvchining o'zi belgilaydi.

Kristallash. Organik birik-malarni kristall holida cho'ktirish yo'li bilan tozalash moddalarning hamda ayni erituvchidagi qo'shim-chalarning eruvchanligiga asoslangan. Ayni moddaning eruvchanligi harorat ko'tarilishi (pasayi-shi) bilan o'zgarishi kerak. Erituvchi qo'shimchalarni

eritmasligi, yoki aksincha, ularni asosiy moddaga nisbatan birmuncha yaxshi eritishi kerak. Erituvchi sifatida organik birikma olinib, kristallash qizdirish yo'li bilan olib borilsa, modda qaytar sovitgich ulangan kolbada eritiladi. Erituvchi sifatida suv olinsa, tajribani stakanda o'tkazish mumkin. Erituvchi tanlashda erituvchining qaynash harorati moddaning suyuqlanish haroratidan 10 – 150 S past bo'lishi kerak, aks holda moda moy holatida ajralib chiqadi. Agar tozalanayotgan moda bir erituvchida yaxshi erib, sovitilganda kristallga tushmasa, boshqa erituvchida esa yomon erisa, moddani shu ikki erituvchining aralashmasidan kristallga tushirishga harakat qilish kerak. Buning uchun moda birinchi erituvchida qizdirib eritiladi, so'ngra loyqa hosil bo'lguncha issiq eritma ustiga ikkinchi erituvchidan qo'shiladi. Keyin aralashma tinguncha qizdiriladi va sovitiladi. Aralashma sovigandan keyin toza moda kristallga tushadi, u filtrlab ajratib olinadi. Erituvchi aralashma sifatida spirt va efir, atseton va petroley efir, spirt hamda benzol va boshqalar bo'lishi mumkin.

Ishning bajarilishi

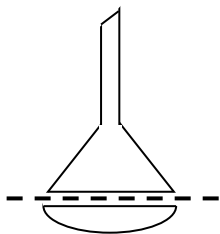
1-tajriba. Benzoy kislotani qayta kristallash.

Asbob va reaktivlar: benzoy kislota yoki atsetanilid; 50 ml li kimyoviy stakan, elektr plita, filtr qog'oz, voronka, nutch-filtr, shtativ.

Tozalanmagan benzoy kislota yoki atsetaniliddan 1 g solib stakanga soling. Ustiga oz-ozdan suv quyib aralashtirib turing va qaynaguncha extiyotlik bilan qizdiring. Moddaning hammasi erib ketguncha suv quyishni davom ettiring (15-20 ml) va qaynoq eritmani filtr qog'ozli voronkadan o'tkazing. Filtrni suv jo'mragi tagida soviting va hosil bo'lgan kristallni nutch-filtr yordamida ajrating, quriting. Kristallangan kislotani tarozida o'lchang. Toza kislotaning chiqimini hisoblang.

2-tajriba. Gidroxinnoni quruq haydash (sublimatsiya)

Asbob va reaktivlar: gidroxinon (yoki naftalin, akrilamid); chinni kosacha, filtr qog'oz, voronka, nina, skalpel, elektroplita.



Rasm. Sublimatsiya uchun qurilma.

Gidroxinon 1 g tortib oling va chinni kosachaga soling. Sublimat qaytib kosachaga tushmasligi uchun modda ustini kosacha diametridan kattaroq qilib qirqilgan, o'rtasi nina bilan teshilgan filtr qog'oz bilan yoping. So'ngra uning ustiga oddiy voronka to'nkaring (8-rasm). Chinni kosachaning shtativning gardishi ustiga o'rnatib va asta qizdiring. Sublimatsiya juda sekin sodir bo'lishi kerak. 15-20 minutdan keyin voronka devorida

modda qatlami hosil bo'ladi. Sublimatsiya jarayoni tugagandan keyin asbobni xona haroratigacha soviting, sublimatni yig'ib olib o'lchang va unumini xisoblang.

3-tajriba. Atmosfera bosimida haydash

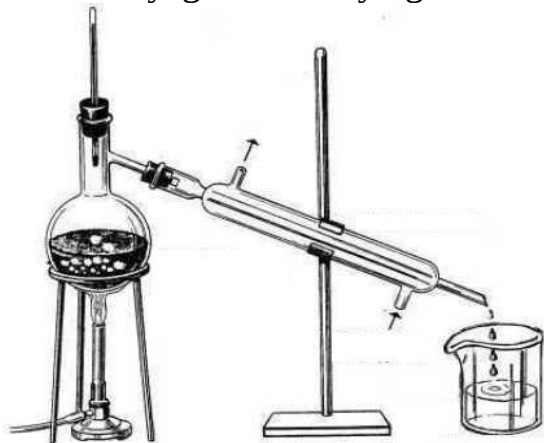
Asbob va materiallar, reaktivlar: benzin (yoki benzol va toluol); Vyurs kolbasi, termometr, sovitgich, alonj, yig'gich kolbalar (50 ml dan uchta), elektr plita.

Rasmdagidek asbob yig'ing. Kolbaga 40 ml benzin yoki 20 ml dan benzol va toluol soling, shuningdek bir necha dona chinni bo'lagi («qaynatar») dan ham tashlang. Elektr isitgichda kolbani bir me'yorda qizdiring. Qizdirish haydalayotgan distillyat yig'gich idishga minutiga 30-40 tomchidan tushib turadigan darajada davom ettirilsin. Harorat aralashmadagi biron moddaning qaynash intervaliga yetgach ($75-80^{\circ}\text{S}$) birinchi fraksiya yig'gichga o'ta boshlaydi. Undan yuqori haroratda ($85-100^{\circ}\text{S}$) ikkinchi fraksiya yig'ib olinadi so'ng yig'gich yana almashtirilib ($101-110^{\circ}\text{S}$) uchinchi fraksiya yig'ib olinadi. Haydash kolbasida 3-4 ml suyuqlik qolganda qizdirish to'xtatiladi. Har bir fraksiyaning miqdorini o'lchang, ularning dastlabki aralashma miqdoriga nisbatan protsentini toping. Qoldiqning foiz miqdorini aniqlang. Aralashmani bir-biridan yaxshiroq ajratish maqsadida ikkinchi marta qayta haydash mumkin.

Agarda haydab tozalash uchun olinadiagn suyuqlik juda oz bo'lsa uning konsentratsiyalarini, masalan, qaynash haroratini, aniqlash uchun u oz miqdordagi suyuqliklarni haydashga mo'ljallangan Emix naychasiga joylanadi. Naychaning shakli uziga xos bo'lib uning diametri 8-10 mm, uzunligi 50-60 mm ni tashkil kilsin. Suyuqlikni haydash uchun naycha tubiga o'tda toblangan ozgina astbest ip qo'yib, pipetka yordamida haydalishi lozim bo'lgan suyuqlik astbest to'la singib bo'lguncha tomizilsin ($0,2-0,3$ ml). so'ngra naycha tubi asta qizdirilsin. Naycha 450 burchak ostida ushlansin. Astbestga shimdirilgan suyuqlik bug'i naychaning sharsimon kismida yig'ilib bo'lguncha kuting. Undan keyin qizdirish to'xtilib, naycha gorizontal (yotiq) holatga keltirilsin. Soviganda naychaning kengaytirilgan qismiga kondensat to'planadi, uni kapilyar pipetka

yordamida yig'ib olish mumkin. Bunday suyuqliklarning qaynash harorati Sivolobov usuli bilan aniqlanadi.

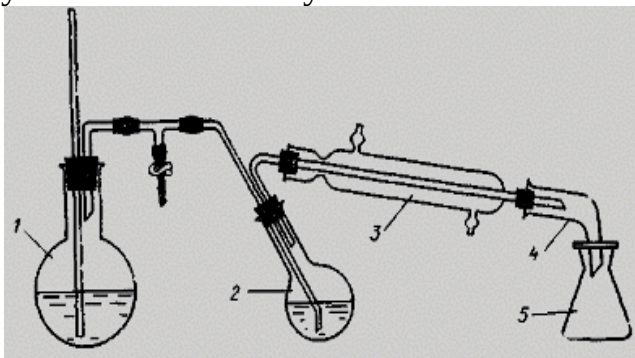
Reaksiya mahsulotlari tarkibida quyuq va qatron qo'shimchalar bo'lsa birikma parchalanish yoki qatronlanish xususiyatiga ega bo'lsa, bunday moddalar ko'pincha bug' bilan haydab tozalanadi. Ular suvda deyarli erimaydigan va suv bilan reaksiyaga kirishmaydigan bo'lishi kerak.



Laboratoriyada va kimyo sanoatida organik moddalarni tozalash va murakkab tarkibli aralashmalarni ayrim komponentlarga ajratishga keng ko'llaniladigan usullardan yana biri – suv bug'i bilan haydashdir. Bu usulning mohiyati qaynash haroratigacha qizdirilganda parchalanadigan, suv bilan aralashmaydigan yoki kam aralashadigan moddani undan suv

bug'i yuborganda, uchuvchan holatga o'tishga, hamda sovitgichda suv bug'i bilan kondensatlashuviga asoslangan.

Suv bug'i bilan haydash asbobi bug' hosil qiluvchi idish, bug' o'tuvchi nay, uzunbo'yinli haydov kolbasi, sovitgich, alonj va yiggich idishdan iborat (10- rasm). Tozalanishi lozim bo'lgan modda ozgina suv bilan haydov kolbasiga uning 1/3 xajmiga qadar quyiladi. Haydov kolbasi ikki bo'g'izli bug' hosil qiluvchi kolbaga ulanadi. Suv qaynaganda bug' haydov kolbasiga yo'naladi. Suv bug'i bu yerda ham kondensatlanishi uchun haydov kolbasi qizdirilib turiladi. Haydash distillatdan olingan ozgina (1-2 ml) namuna sovitilganda tiniq va bir xil bo'lguncha davom ettiriladi. Haydashni to'xtatish uchun avvalo bug' hosil qiluvchi idishni qizdirish avval bug' hosil qiluvchi idishni qizdirish to'xtalib, unga tashqaridan havo kiritish imkoniyati yaratiladi. So'ngra qabul idishda yig'ilgan distillat ajratgich voronkada suvdan ajraladi. Suv namidan qutulish uchun haydalayotgan birikma toblangan kalsiy xlorid bilan quritiladi va yana zarur bo'lsa haydaladi.



Rasm. Suv bug'i bilan haydash uchun qurilma:

1 – bug'yaratar, 2 – haydash kolbasi, 3 – sovitgich, 4 – alonj, 5 – qabul idishi.

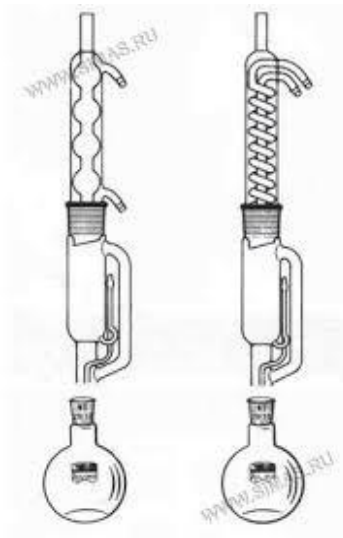
4- tajriba. Chigit mag'zidan moyni ekstraksiya qilish

Reaktiv va materiallar: 15-20 dona chigit mag'zi, benzin, filtr qog'oz, ajratgich voronka, chinni kosacha, rasmdagidek asbob yig'ing.

I-usul. Qisman erituvchi va qaynatgich (kipyatilnik) solingan kolbaga qaytar sovitgichli maxsus nasadka ulanadi. Chinni kosachaga 15-20 ta chigit mag'zidan solib to'la maydalanadi. Kattaroq filtr qog'ozga maydalangan chigit mag'zi solinib, yo'g'onligi 1 sm cha qilib yaxshilab o'raladi va ip bilan 4 tomondan bog'lanadi. Tayyorlangan o'rani (gilza)ni nasadkaning ichiga qo'ying.

Kolbadagi erituvchini qaynaguncha qizdiriladi, erituvchi avval bug'lanib, so'ng asta sekin nasadkada yig'iladi, uning yonidagi naychalarga xam erituvchi to'planib qoladi. Suyuqliklar yuzasi me'yordan oshgach, yig'ilgan suyuqlik kolbaga tushadi. Shunday qilib, modda uzluksiz ekstraksiyalana boradi (1,5-2 soat). Ekstraksiyalangan suyuqlikning erituvchisi oddiy atmosfera bosimida haydaladi, unda kolba tubida moy qoladi. Qoldiq moy miqdori o'lchanadi.

II- usul. Chinni kosachaga 15-20 ta chigit mag'zidan olib yaxshilab ezib maydalanadi. Maydalangan massa jo'mragi berkitilgan 100-150 ml xajmli ajratgich voronkaga ko'chirilib, ustiga 10-15 ml benzin quyiladi. Voronka og'zi tiqin bilan berkitiladi va 4-6 minut kattaroq kolbaga solinadi. Bu jarayon 4-5 marta takrorlanadi. Yig'ilgan ekstraktning erituvchisi oddiy atmosfera bosimida haydaladi. Kolba tubida qoldiq qoladi. Uni o'lchang.

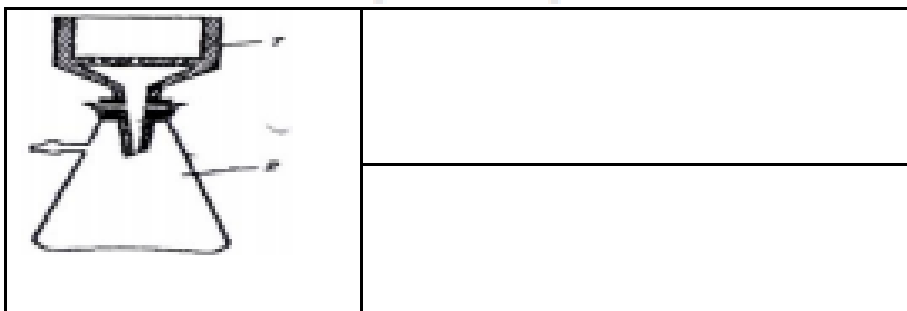


Rasm. Qattiq moddalarni ekstraksiya qilish uchun Sokslet apparati.

Nazorat savollari

1. Quyidagi qurilmani yig'ishda qanday aboblardan foydalanilgan.

1) Ajratgich voronka 2) Klayzen kolbasi 3) Byuxner voronka 4) Byunzen kolbasi 5) Vyurts kolbasi 6) Favvorskiy voronkasi



2. Kimyoviy idish nomlarini aniqlang va jadvaldagi har bir rasimga mos raqamlarni yozing.

- 1) Ajratgich voronka 2) Eksikator 3) Sovutgich 4) Hovoncha 5) Petri chashkasi



TAJRIBA ISHI – 4

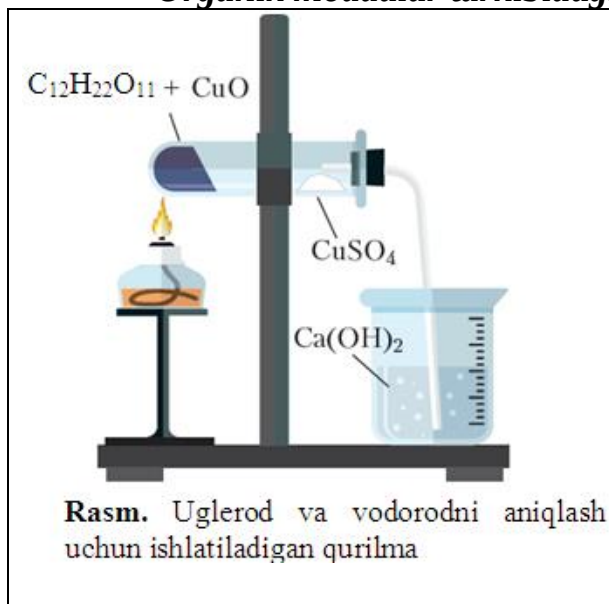
ORGANIK MODDALAR SIFAT ANALIZI. UGLEROD VA VODOROD ANIQLASH.

Organik moddalarning tarkibida asosan 4 xil element bor: C- uglerod, H- vodorod, O- kislorod, N- azot. Bularni umumlashtirib organogenlar deb ataydilar, ba’zan, S- oltingugurt va galogenlarni ham shular katoriga kiritiladi.

Hozirgi zamon sintetik organik birikmalarida davriy sistemaning qariyb hamma elementlari uchrashi mumkin. Ular o’z navbatida metallorganik va elementorganik birikmalar sinflariga ajraladi.

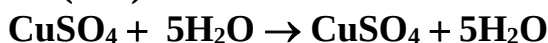
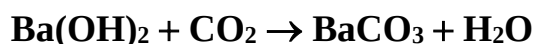
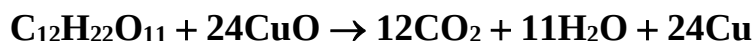
Organik birikmalarni sifat analizi ular parchalanganda (yoki yonganda) hosil bo’ladigan noorganik birikmalar – CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S va boshqalarni sifat reaksiyalari bilan aniqlashga asoslangan. Deyarli hamma organik moddalar qizdirilganda o’z xossalarini o’zgartirib, suyuqlanadi va qorayadi. So’ngra yona boshlaydi. Organik birikma tarkibida metall yoki boshqa noorganik birikma bo’lsa, u qizdirilganda avval ko’mirga aylanib, so’ngra uchuvchan oksidlar hosil qiladi. Agar organik moddalar tarkibida organogen bo’lmagan elementlar bo’lsa, ular uchmaydigan oksidlar yoxud shu elementlarning karbonat yoki karbid tuzlarini hosil qiladi.

Organik moddalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash



Quruq probirkaga 1 ml glitserin (yoki 2 g shakar) va mis (II)- oksid solib aralashtiring. Aralashmaning yuqorirog’iga gigroskopik paxta joylashtirib, uning ustiga o’tda toblangan (suvsizlangan) mis sulfat kukunidan biroz soling. Egik nay o’rnatilgan rezina tiqin bilan probirka berkitiladi. Nayning ikkinchi uchini bariy gidroksidli (yoki kalsiy gidroksidli) probirkaga tushiring. Reaksiya olib borilayotgan birinchi probirka tubida yaltiroq element – mis

hosil bo'ladi:



Nazorat savollari

To'g'ri fikrlarni aniqlang. Jadvalga "ha" yoki "yo'q" so'zlarini yozing.

Kimyo laboratoriyasida ishlaganda ...

1. Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni bajarish vaqtida halat kiyib olish kerakmi?
2. Li, Na, K kabi metallarni ortib qolgan bo'lakchalarini rakovinaga tashlasa bo'ladimi?
3. Kontsentrlangan kislotalarni sulyutirishda suvga idish devori bo'ylab kislota qo'ysa bo'ladimi?
4. Xonada mo'rili shkaf ishlayotgan bo'lsa, zaharli gazlar bilan ishlash mumkinmi?
5. Moddalarni bevosita hidlash va ta'mini totib ko'rish mumkinmi?
6. Tajriba o'tkazish uchun asboblarning to'g'ri yig'ilganligiga ishonch hosil qilmasdan tajribani bajarish mumkinmi?
7. Tajribalarni bajarish jarayonida ish stolida ortiqcha narsalarning turishi mumkinmi?
8. Zaharli gazlar bilan ishlaganda mo'rili shkafda ishlash kerakmi?
9. Termotetr singanda to'kilgan simobni zararsizlantirish maqsadida ustiga oltingugurt sepsa bo'ladimi?
10. Li, Na, K kabi metallarni kerosin ostida saqlash mumkinmi?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

TAJRIBA ISHI-5,6

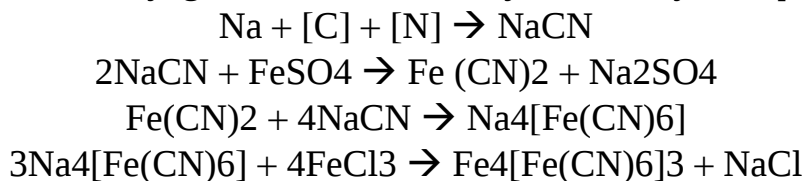
AZOT VA OLTINGUGURTNANI ANIQLASH. GALOGENLARNI ANIQLASH

1- tajriba. Azotni aniqlash

Reaktiv va materiallar: mochevina kristali (jun yoki tirnoq) natriy metalli, 0,1 n temir (II)- sulfat, 0,1 n temir (III)- xlorid kislota, 90 % li etil spirt.

Quruq probirkaga 0,1 - 0,2 g mochevina soling va moshdek natriy metalini tushirib, aralashmani suyuqlanguncha asta qizdiring. Probirkani sovitib, natriy qoldiqlarini yo'qotish uchun bir necha tomchi etil spirtini tomizing. So'ngra probirkaga 0,5-1 ml distillangan suv solib hosil bo'lgan natriy sianidni eriting, eritmani filtrlab avval bir necha tomchi FeSO_4 , keyin FeCl_3

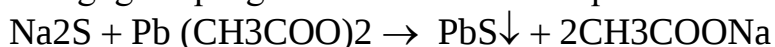
eritmalaridan tomizing. Aralashmaga muhit kislota bo'lguncha (lakmusda sinang) 10 % li HCl eritmasidan qo'shing. Bunda tekshirilayotgan modda tarkibida azot bo'lsa, bir ozdan so'ng Berlin ko'ki cho'kmaga tushadi. Bu tajribani o'tkazishda shunga e'tibor berish kerakki, natriy metali organik modda bilan suyuqlanib reaksiyaga kirishishi shart. Tajriba reaksiyalari quyidagicha:



2- tajriba. Oltingugurtni aniqlash

Reaktiv va materiallar: natriy metali, oq streptotsid (yoki sulfanil kislota, tiomochevina), etil spirt, 0,1 M qo'rg'oshin atsetat, 0,5 M – natriy nitroprussid, filtr qog'oz.

Kuruk probirkaga 0,1-0,2 g oq streptotsid va moshdek natriy metali tushiring va soviting, so'ngra bir necha tomchi etil spirt qo'shing. Gaz pufakchalari chiqishi tugagandan keyin 0,5 ml distillangan suv qo'shing. Agar eritma loyqa bo'lsa, uni filtrlang va filtratni ikkiga bo'ling. Birinchisiga 2-3 tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan tomizing. Bunda aniqlanayotgan oltingugurt qo'rg'oshin sulfid sifatida qora cho'kmaga tushadi:

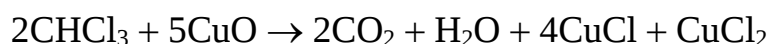


Ikkinchi probirkadagi eritmaga natriy nitroprussid eritmasidan bir necha tomchi tomizing, natijada kompleks birikma hosil bo'lib, eritma qizg'ish rangga bo'yaladi.

3- tajriba. Organik moddalar tarkibidagi galogenlarni aniqlash

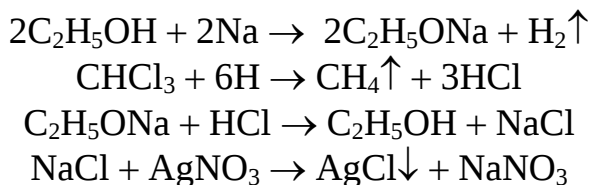
Reaktiv va meteriallar: dixloreten (xloroform), etil spirti, natriy metali, 10% li nitrat kislota, distillangan suv, 5% li kumush nitrat, mis sim, 1 M li xlorid kislota.

a) Beylshteyn usuli. Uzunligi 10-12 sm bo'lgan mis simning uchini spiral qilib, gaz alangasida rangi doimiy qizg'ish bo'lguncha qizdiriladi. Sim sovutilganda uning yuzasi oksidlanib qorayadi. Simning spiral uchini tekshirilayotgan moddaga botirib olib, alangaga tutiladi. Alanga tiniq yashil rangga bo'yaladi, bunda quyidagicha reaksiya boradi:



b) Stepanov usuli. Bu usulga ko'ra galloidni aniqlash uchun modda tarkibidagi galogenni ion holiga o'tkazish kerak, chunki Organik birikmalarning kovalent bog'li galogen birikmalari dissotsillanmaydi.

Probirkaga 3 tomchi xloroform va 3 tomchi etil spirti solib aralashtiring, kattaligi moshdek keladigan natriy metalini unga tushiring, probirkada shiddatli reaksiya boshlanadi, aralashma loyqalanadi, chunki spirtida yomon eriydigan osh tuzi hosil bo'ladi. Natriy to'la reaksiyaga kirishib bo'lgach, probirkadagi aralashmaga 5-6 tomchi distillangan suv qo'shiladi. Aralashma kislotali muhitga ega bo'lishi uchun unga 2-3 tomchi 10% li nitrat kislota tomizing, so'ngra 2-3 tomchi 5% li kumush nitrat qo'shiladi. Natijada kumush xlorid pag'a-pag'a oq cho'kmaga tushadi:



Tekshirilayotgan modda tarkibida yod bo'lsa, cho'kma sariq, brom bo'lsa och sariq rangga bo'yaladi.

Analiz qilinayotgan birikma sifatida dixloreten, dibrommetan olinganda qanday reaksiyalar borishini yozing.

Nazorat savollari

1. Quyida berilgan moddalarni organik va noorganik birikmalarga ajrating va mos raqamlarni jadvalning javob raqamlari qismiga yozing.

1) is gazi 2) oksalat kislota 3) ichimlik soda 4) shakar 5) osh tuzi 6) kraxmal 7) kuldiruvchi gaz 8) limon kislota 9) ohaktosh 10) suv

moddalar	Javoblar raqamlari
Organik moddalar	
Noorganik moddalar	

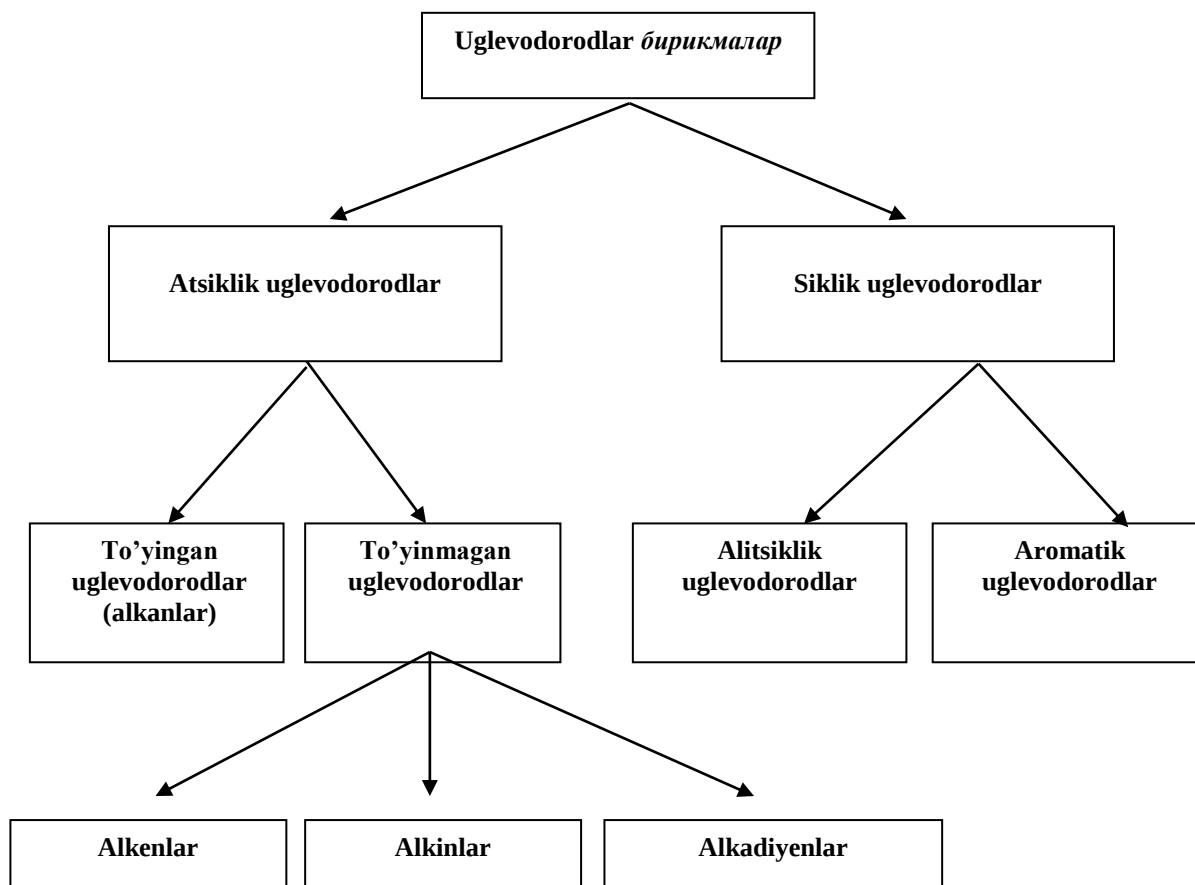
TAJRIBA ISHI-7

UGLEVODORODLAR. ALKANLAR. METAN OLISH

Nazariy qism

Uglerodning vodorod bilan birikmalari uglevodorodlar deyiladi va ular ochiq zanjirli – atsiklik hamda yopiq zanjirli – karbotsiklik bo'ladi. Umuman ikkala qator uglevodorodlari ham to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarga bo'linadi.

Eng oddiy organik birikmalar uglevodorodlardir. Molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan bog'langan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan uglevodorodlar *to'yingan uglevodorodlar* – *alkanlar* deyiladi. Alkanlarning dastlabki vakili CH_4 metandir, undan keyin C_2H_6 etan, C_3H_8 propan, C_4H_{10} butan, C_5H_{12} pentan, C_6H_{14} geksan, C_7H_{16} heptan, C_8H_{18} oktan va hokazo. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ bir-biridan CH_2 guruhga farq qiluvchi qatorni alkanlarning *gomologik qatori* deyiladi. Metan vodorodlarini

$$\begin{array}{ccc} \text{C}_4\text{H}_{10} & \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 & \text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \\ & \text{бутан} & \text{изобутан} \end{array}$$


Alkanlarni olish usullari. Alkanlar asosan tabiiy manbalardan va sintez usuli bilan olinadi.

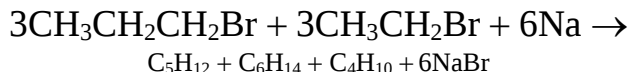
2. Toshko'mir yoki qo'ng'ir ko'mirni vodorod bilan molibden, volfram yoki nikel metallarining oksidlari va sulfidlari ishtirokida 450-470°S, 300 atm. bosimda gidrogenlash natijasida alkanlar va sikloalkanlar hosil bo'ladi.

$$nCO + (2n+1)H_2 \xrightarrow[\text{Co, Fe}]{290^\circ\text{C}} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} + nH_2O$$
$$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$$

5. Vyurs (1870 y.) reaksiyasi bo'yicha galogenalkanlardan olish:



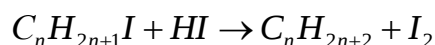
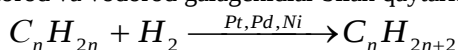
Bu usul bilan juft uglerod atomi tutgan alkanlarni olish yaxshi unum beradi. Toq sonli uglerod atomi tutgan alkanlarni har xil galogenalkanlardan olinganligi sababli alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



5. Karbon kislota tuzlaridan olish:



6. Organik birikmalarni vodorod va vodorod galagenidlar bilan qaytarib olish:



Fizik xossalari. Alkanlarning fizik xossalari ularning tarkibi va tuzilishiga bog'liq. 1 – jadvalda alkanlarning muhim fizik xossalari keltirilgan.

1 – jadval

Alkanlarning fizik xossalari

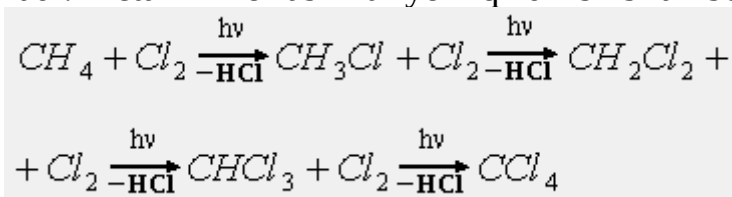
Nomi	Formulasi	N.sh.dagi agregat holatlari	Suyuqlanish harorati, °S	Qaynash harorati, °S
Metan	CH ₄	gaz	– 182,5	– 161,5
Etan	C ₂ H ₆	-----//-----	– 182,8	– 88,6
Propan	C ₃ H ₈	-----//-----	– 187,7	– 42
Butan	C ₄ H ₁₀	-----//-----	– 138,3	– 0,5
Pentan	C ₅ H ₁₂	suyuqlik	– 129,7	36,1
Geksan	C ₆ H ₁₄	-----//-----	– 95,3	68,7
Geptan	C ₇ H ₁₆	-----//-----	– 90,6	98,4
.....		-----//-----		
Dekan	C ₁₀ H ₂₂	-----//-----	– 29,6	174
.....		-----//-----		
Pentadekan	C ₁₅ H ₃₂	qattiq modda	– 10	271
Geksadekan	C ₁₆ H ₃₄	-----//-----	– 18	287
.....		-----//-----		
Eykozan	C ₂₀ H ₄₂	-----//-----	37	348

Gazsimon va qattiq alkanlar hidsiz, suyuq alkanlar o'ziga xos hidga ega. Tarmoqlangan zanjirli alkanlarning qaynash haroratlar normal zanjirli alkanlarning qaynash haroratlaridan pastroq bo'ladi, chunki tarmoqlanish qancha ko'p bo'lsa, qaynash harorati shuncha past bo'ladi. Alkanlar qutbsiz erituvchilarda (masalan, benzolda, efirda, xloroformda) yaxshi, qutbli

erituvchilarda yomon eriydi yoki mutlaqo erimaydi (masalan, suv, kislota, asoslarda). Alkanlar barcha organik birikmalarga o'xshab oson yonadi.

Kimyoviy xossalari. Alkanlarda uglerod atomlari sp^3 gibridlanish holatida bo'ladi. Uglerodning 4 ta gibridlangan orbitallari to'rtta vodorodning 1s orbitallarining uchlari to'g'ri tetraedrning uchlariga yo'nalgan bo'ladi va ular orasidagi burchak $109^{\circ}28'$ ga teng. C—C bog'ining uzunligi 0,154 nm va C—H bog'i 0,109 nm ga teng. Alkanlarni *parafinlar* deb ham ataladi. Ular kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar ta'siriga chidamli, ammo nur, harorat ta'sirida reaksiyaga kirishadi.

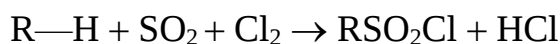
Galogenlash. Alkanlar ftor bilan shiddatli, xlor bilan nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi. Metanni xlorlash nur yoki qizdirish bilan boradi:



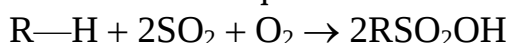
Reaksiya radikal mexanizmida boradi (S_R):



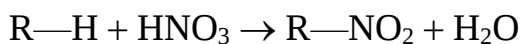
Sulfoxlorlash. Alkanlar SO_2 va Cl_2 bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi:



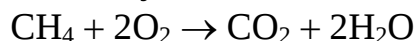
Sulfooksidlash. Alkanlar SO_2 va O_2 bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonlar hosil qiladi:



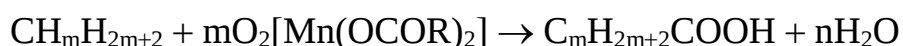
Nitrolash. Alkanlar suyultirilgan nitrat kislota yoki azot oksidlari bilan qizdirilsa, nitrobirikmalarni beradi.



Oksidlash. Alkanlar kislorodda yonib CO_2 va suv hosil qiladi:



Agar oksidlash havo kislorodi bilan $Mn(OCOR)_2$ ishtirokida olib borilsa, karbon kislotalarning aralashmasi hosil bo'ladi.

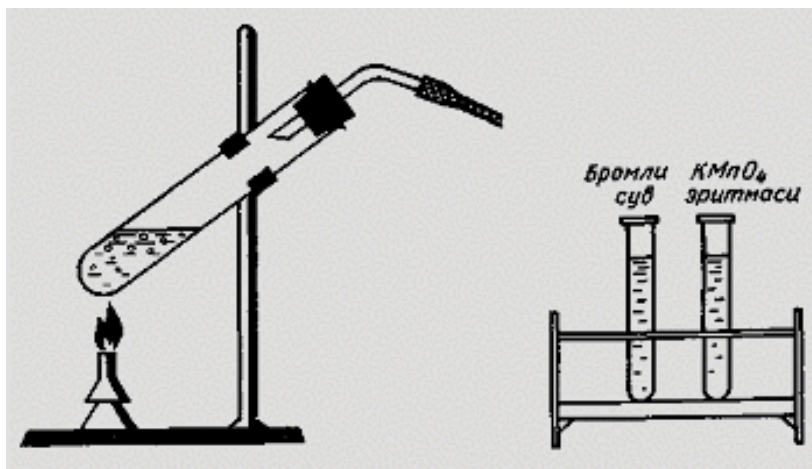


Ishning bajarilishi

1- tajriba. Metanning olinishi va uning xossalari

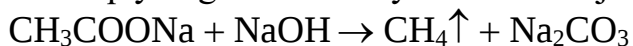
Reaktiv va materiallar: sirka kislotaning natriyli tuzi, natron ohak, xlorid kislota (1:1), kerosin, benzin, bromli suv, kaliy permanganat eritmasi; quruq probirka, shtativ, chinni kosacha.

Quruq probirkaga uning 2/3 hajmigacha (2-3 g) natriy atsetat bilan natron ohak (1:2 og'irlik nisbatda) aralashmasidan solib, probirkani shtativ qisqichga qiyalatib o'rnatib (13 – rasm). Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nayi bor tiqin bilan berkiting.



11 – rasm. Metan yoki etilen olish uchun ishlatiladigan asbob.

Ikkita probirkaning birinchisiga bromli suv, ikkinchisiga 1% li kaliy permanganat eritmasi soling va shtativga o'rnatib. So'ngra aralashmali probirkani qizdiring, bunda quyidagi sxema bo'yicha metan ajralib chiqadi:

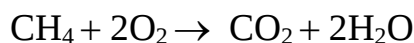


Uning bir necha xossalari quyidagi reaksiyalar yordamida o'rganiladi:

a) ajralib chiqayotgan metanni bromli suv solingan probirkaga yo'naltiring. Eritmaning och qo'ng'ir rangi (sariq) o'zgarmaydi.

b) gaz o'tkazuvchan nay uchini kaliy permanganat eritmasi bo'lgan probirkaga tushiring, bunda ham eritmaning rangi o'zgarmaydi. Demak metan to'yingan uglevodorod: brom birikmaydi, kaliy permanganat ta'sirida oksidlanmaydi.

v) qizdirishni to'xtatmasdan, ajralib chiqayotgan gazni yoqing. Metan ko'kimtir rang hosil qilib yonadi:



2- tajriba. Benzin va kerosinning alangalanish harorati

Reaktiv va materiallar: benzin, kerosin; 2 ta chinni likopcha.

Chinni likobchalarning biriga 1-2 ml benzin, ikkinchisiga shuncha kerosin quyib. Benzin solingan likobchaga yonib turgan gugurt cho'pi tuting, u yonadi,

kerosin esa yonmaydi. Unga tushirilgan yonib turgan gugurt o'chadi, chunki kerosinni yondirish uchun avval uni 30-40⁰S gacha isitish kerak. Shundagina kerosin benzin kabi yonadi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Alkanlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. To'yingan uglevodorodlarda uglerod atomlarining gibridlanish turi qanday?
3. Alkanlarning nomlanishida qanday nomenklaturalar qo'llaniladi?
4. To'yingan uglevodorodlarning tabiatda tarqalishini ayting.
5. Alkanlarni fizikaviy xossalarini ayting.
6. To'yingan uglevodorodlarning kimyoviy xossalarini tushuntiring.

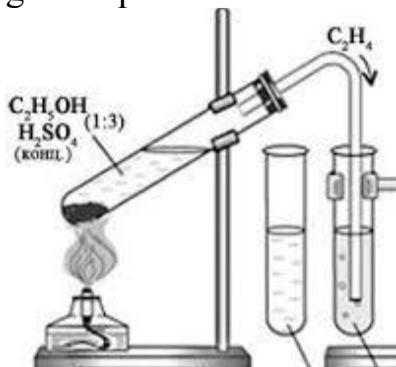
TAJRIBA ISHI-8

SPIRTDAN ETILEN OLISH. BROMNING ETILENGA BIRIKISHINI O'RGANISH. ETILENNING YONISHINI KO'RISH.

1-tajriba. Spirtidan etilen olish

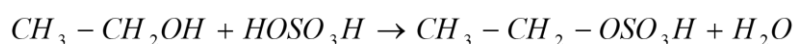
Reaktiv va materiallar: etil spirti, sulfat kislota; probirkalar, «qaynatar».

Probirkaning (13 – rasm) chorak qismiga 1 og'irlik qism etil spirti va 3 og'irlik qism kons. sulfat kislota soling.

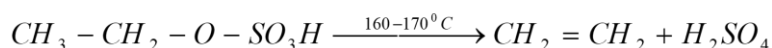


Rasm. Etilen olish asbobi.

Aralashma bir tekis qaynashi uchun probirkaga mosh kattaligidagi pemza yoki govak chinni siniqlarini soling. Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Nay hosil bo'lgan sulfat angidridni yutish uchun natron ohak donalari bilan to'ldirilsin. Aralashmani suyuqlik probirkadan otilib chiqmasligi uchun asta qizdiring. Bunda probirkadagi aralashma qorayadi. Ya'ni etil spirti suvsizlanib, etilen hosil bo'ladi, reaksiya ikki bosqichda boradi:



этоксисульфон кислота



Hosil bo'lgan etilen bilan 2- va 3-tajribalarni o'tkazib, uning etilen ekanligini isbotlang.

2-Tajriba. Bromning etilenga birikishi

Reaktiv va materiallar: bromli suv; probirka.

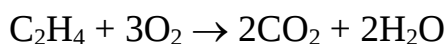
Hosil qilinayotgan etilen gaz o'tkazgich nay orqali bromli suv quyilgan probirkaga tushiriladi. Bromli suv rangsizlanadi, chunki brom qo'shbog' hisobiga birikib, etilen bromid hosil qiladi:



3-Tajriba. Etilenning yonishi

Nay uchidan chiqayotgan etilen yondiriladi. Etilenni yondirayotganda, uning alangasi metan alangasiga qaraganda ravshan bo'lishga ahamiyat bering. Etilen alangasiga kiritilgan tigol qorakuya bilan qoplanadi.

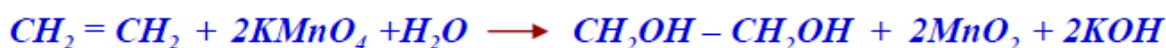
Etilen molekulasidagi uglerodning foiz miqdorini hisoblab toping.



43-Tajriba. Etilenni oksidlash

Reaktiv va materiallar: kaliy permanganat eritmasi; probirka.

Aralashmani qizdiring, ajralib chiqayotgan etilenni ozgina soda qo'shilgan kaliy permanganat eritmasi (2 ml) orqali o'tkazing. Natijada eritmaning rangi yo'qoladi, chunki suvda eruvchan rangsiz etilenglikol hosil bo'ladi. Hosil bo'ladigan qo'ng'ir rangli ikkilamchi mahsulot marganes (IV)-oksid kristallaridir. Bu rang eritmaga ham ta'sir etgan bo'lishi mumkin.



Nazorat savollari

1. Etilen qanday moddalardan olinadi?
2. Etilen hosil bo'lishini qanday bilish mumkin?
3. Etilen olishda qanday oraliq moddalar hosil bo'ladi?
4. Etilen to'liq va chala yonganda qanday moddalar hosil bo'ladi?

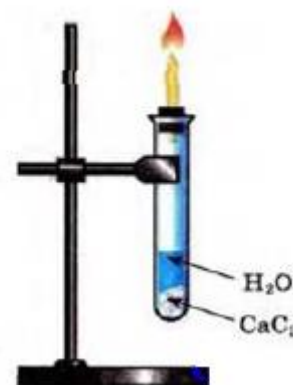
TAJRIBA ISHI-9

ATSETILEN HOSIL QILINISH VA XOSSALARINI O'RGANISH.

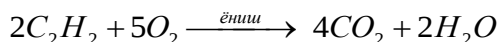
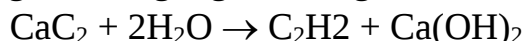
1-Tajriba. Atsetilenning hosil qilinishi.

Kerakli reaktiv va asboblari: kalsiy karbid, suv, kalsiy xlorid, shtativ, probirka, nay o'tkazilgan tiqin

Probirkaga 2-3 ml suv quyib, ustiga kalsiy karbidning kichik bo'lakchasidan 1-2 dona tashlab, tezda probirkaning og'zini nayli tiqin bilan berkiting. Gaz o'tkazgich nay ustiga to'ntarilgan probirkaga atsetilen yig'iladi. Bir ozdan so'ng probirkaga yig'ilgan gazni yoqing. Bunda atsetilen dud chiqarib yonadi. Shundan keyin atsetilenni nay uchidan chiqayotgan vaqtida yondiring. Havo yetarli bo'lganda ajralib chiqayotga atsetilen juda



ravshan alanga berib yonadi. Atsetilenning yonishini metan va atsetilenning yonishi bilan taqqoslang va undagi uglerodning % tarkibini hisoblang.

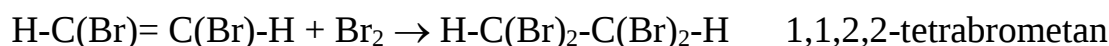
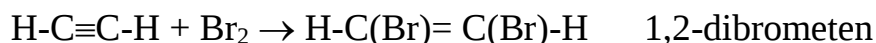


Hosil bo'lgan atsetilen gazi bilan keyingi tajribalarni o'tkazing.

2-Tajriba. Atsetilenga bromning birikishi

Kerakli reaktiv va asboblari: kalsiy karbid, suv, kalsiy xlorid, bromli suv, shtativ, probirka, nay o'tkazilgan tiqin

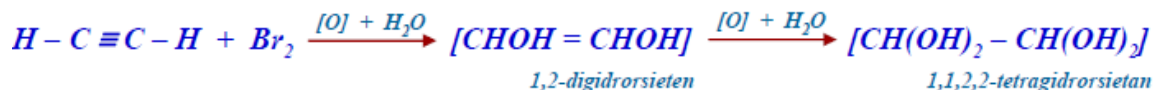
Probirkaga 2-3 ml bromli suv solib, undan atsetilen gazi o'tkazing. Uzoq vaqt atsetilen o'tkazilganda uchbog' xisobiga brom birikib, tetrabrometan hosil bo'ladi. Bromli suv asta-sekin rangsizlanadi.



3-Tajriba. Atsetilenning oksidlanishi

Kerakli reaktiv va asboblari: kalsiy karbid, suv, kalsiy xlorid, kaliy permanganate eritmasi, shtativ, probirka, nay o'tkazilgan tiqin

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 2 ml olib, unga 2-3 tomchi soda eritmasidan qo'shing, undan atsetilen o'tkazing. Eritmaning rangi o'zgaradi va marganes (IV)- oksidning qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi: bu atsetilenning oksidlanganligini bildiradi. Atsetilenning oksidlanish natijasida har xil moddalarning hosil bo'lishi, shuningdek, molekulaning uchbog' tutgan joyida parchalanishi ham mumkin. Ushbu oksidlanish jarayoni oksal kislota ham hosil bo'ladi.



Nazorat savollari

1. Atsetilen qanday moddalardan olinadi?
2. Atsetilen hosil bo'lishini qanday bilish mumkin?
3. Atsetilen kaliy permanganate bilan oksidlansa, qanday moddalar hosil bo'ladi?
4. Atsitilen yonishi etilenning yonishi bilan bir xilmi?

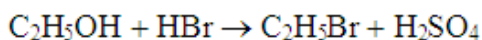
TAJRIBA ISHI-10,11

ETIL BROMID SINTEZ QILISHNI O'RGANISH, ZARURIY REAGENTLAR MIQDORINI HISOBLASH

Etil bromid sintezi

- Reaktivlar:** 1. Etil spirt, 95% li – 40 ml,
2. Kaliy bromid – 60 g.
3. Kons. H₂SO₄ – 75 ml.

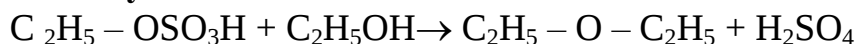
Asosiy reaksiya:



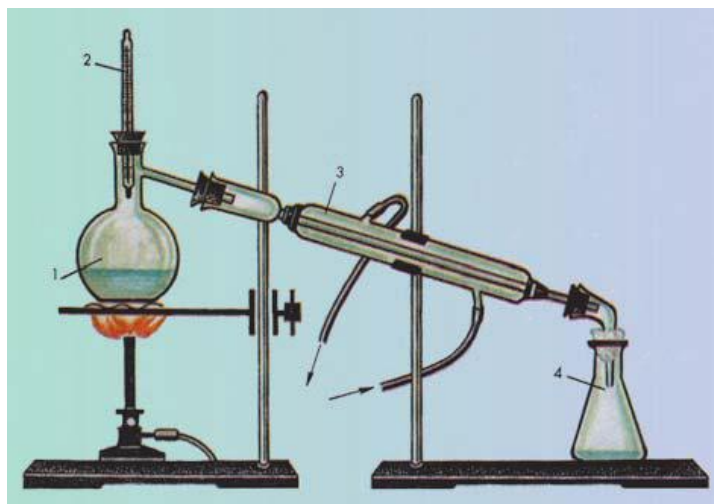
Reaksiya mexanizmi:

1. $C_2H_5OH + HOSO_3H \rightarrow C_2H_5-O-SO_2H + H_2O$
2. $KBr + H_2SO_4 \rightarrow HBr + KHSO_4$
3. $C_2H_5-O-SO_3H + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2SO_4$

Qo'shimcha reaksiyalar:



Yumaloq tubli 300 ml hajmli kolbaga 40 ml spirt, 35 ml suv quyning (rasm). Uni doimiy chayqatib, so'ngra sovitib asta-sekin kons. H₂SO₄ dan 75 ml qo'shing. Aralashmani uy haroratigacha sovitib, unga oz-ozdan mayda kaliy bromid soling.



Rasm. Etil bromid sintezi uchun asbob.

Kolbani yaxshi chayqating, uni egik nay orqali sovitgichga, sovitgichning ikkinchi uchiga esa allonj ulang. Etil bromidning qaynash harorati $38,4^{\circ}\text{C}$ bo'lgani uchun, alonjni muz bilan sovitilgan suvning ichiga tushiring. Shunda etil bromid yig'gich ichidagi suv ostiga yig'iladi. Reaksiya aralashma qabul idishiga moysimon tomchilar tushishi tugaguncha qizdiriladi.

Reaksiya tugagach etil bromid ajratgich voronka yordamida suvdan ajratiladi, toblangan kalsiy xlorid bilan quritiladi. Zarurat tug'lsa etil bromid haydab tozalanadi. Etil bromidning hosil bo'lishi 2,7 – 2,9 g (50 – 52 %).

Sintez uchun berilgan kimyoviy moddalarni fizik-kimyoviy konstantalari:

Birikma	Molekula massasi	Zichligi	$T_{qayn}, ^{\circ}\text{C}$	$T_{suyuk}, ^{\circ}\text{C}$	Eruvchanlik
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46,07	0,789	78,3	-144	s., ef., xlf
H_2SO_4	98,08	1,84	336,5	10,4	s., sp
KBr	119,01	2,75	137,6	728	suv, ef.
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	108,97	1,455	38,4	119	et., ef., xlf

Amaliy qism jadvali

Moddalar formulasi	Moddalar miqdori			Ortiqchalik koeffitsienti
	g	ml	mol	
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	31,44	40	$\frac{31,44}{46,07} = 0,682$	$\frac{0,682}{0,504} = 1,353$
H_2SO_4	138	75	$\frac{138}{98,08} = 1,407$	$\frac{1,407}{0,504} = 2,792$
KBr	60	-	$\frac{60}{119,01} = 0,504$	$\frac{0,504}{0,504} = 1$

Amaliy qism jadvalini to'lg'izish uchun ko'rsatma matnida keltirilgan birikmalar formulasini yozib, ularning qarshisiga o'sha erda keltirilgan tegishli miqdorlarini ko'chirib yozing. Birikmalar miqdori ko'rsatmada grammlarda berilgan bo'lsa, millilitrga yoki aksincha – hajm birliklarida (V) berilgan bo'lsa, massa (P) birliklariga o'tkazish kerak.

Buning uchun $P = V \cdot d$ tenglamasidan foydalaning. Masalan:

$$P_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \cdot d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 40\text{ml} \cdot 0,798\text{g} / \text{sm}^3 = 31,44\text{g}$$

$$P_{H_2SO_4} = 75 \text{ ml} \cdot 1,84 \text{ g / sm}^3 = 138 \text{ g}$$

Jadval to'lg'izib bo'lingach, unda keltirilgan, o'zingiz hisoblab topgan ortiqchalik koeffitsientidan foydalanib, sizga berilgan dastlabki birikma miqdoriga mos keladigan boshqa reagentlar miqdorini hisoblab chiqing.

Faraz qilaylik, sizda 25 g kaliy bromid bor. Hisob yuritish uchun shu miqdorning moldagi miqdorini toping. Buning uchun berilgan miqdorni kaliy bromidning molekulyar massasi ko'rsatkichiga bo'lish kerak:

$$\frac{25 \text{ g}}{119,01 \text{ g / mol}} = 0,21 \text{ mol}$$

Demak, sintez uchun 0,210 mol KBr ga 2,792 marta ortiqcha H₂SO₄, 1,353 marta ortiqcha etil spirt olish kerak:

$$P_{H_2SO_4} = 0,21 \text{ mol} \cdot 2,792 \text{ g / mol} = 57,506 \text{ g}$$

$$P_{C_2H_5OH} = 0,21 \cdot 1,353 \cdot 46,07 = 13,1 \text{ g}$$

Qilgan hisobingizning to'g'riligi ko'rsatmada berilgan miqdorga nisbatan proportsiya tuzib, tekshirib ko'rishingiz ham mumkin:

$$\begin{array}{l} \text{KBr} - \text{H}_2\text{SO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ uchun} \end{array} \quad \begin{array}{l} 60 \text{ g} - 138 \text{ g} \\ 25 \text{ g} - x \end{array} \quad x = \frac{25 \cdot 138}{60} = 57,5$$

$$\Delta X = 57,506 - 57,5 = 0,006 < 0,3$$

$$\begin{array}{l} \text{KBr} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ uchun} \end{array} \quad \begin{array}{l} 60 \text{ g} - 31,44 \text{ g} \\ 25 \text{ g} - x \end{array} \quad x = \frac{25 \cdot 31,44}{60} = 13,1$$

$$\Delta X = 13,1 - 13,1 = 0 < 0,3$$

Xatolik (ΔX) olinayotgan reagent miqdorining 3-5 foizidan oshmasligi kerak. Hisoblab topilgan miqdorlar grammlarda ifodalangan. Tajriba uchun olinayotgan birikmalar suyuqlik (ular hajm birliklarida o'lchanadi). Shuning uchun massa birligini hajm birligiga o'tkazish kerak:

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{13,1}{0,789} = 16,6 \text{ ml}$$

$$V_{H_2SO_4} = \frac{57,506}{1,84} = 31,25 \text{ ml}$$

Demak, berilgan 25 g kaliy bromiddan optimal miqdorda etilbromid olish uchun reaksiyaga 16,6 ml etil spirt va 31,25 ml sulfat kislota olish kerak ekan. Tajriba nihoyasida olingan birikmaning unumi o'lganadi va bu miqdor nazariy unum bilan foiz hisobda keltirilgandek bir mol kaliy bromiddan bir mol hosil bo'lishi lozimligiga asoslanadi:

$$\begin{array}{ccc}
 \text{KBr} & & \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \\
 119,01\text{g} & \text{————} & 108,97\text{g} \\
 25\text{g} & \text{————} & x\text{g}
 \end{array}
 \quad x = \frac{25 \cdot 108,97}{119,01} = 22,71\text{g}$$

Aytaylik, tajriba natijasida 12,4 ml etil bromid hosil bo'ldi.

$$12,4 \text{ ml} \cdot 1,455 \text{ g/sm}^3 = 18,04 \text{ g.}$$

Nazariy unum:

$$\begin{array}{ccc}
 22,71 \text{ g} & - 100 \% \text{ bo'lsa,} & \\
 18,04 \text{ g} & - x \% & x = \frac{18,04 \cdot 100}{22,71} = 79,44\%
 \end{array}$$

Demak, amalda olingan mahsulot nazariy unumning 79,44% ni tashkil qiladi. Etilbromidning solishtirma og'irligi $d_4^{20} = 1,461$, sindirish ko'rsatkichi $d_4^{20} = 1,4239$.

Nazorat savollari

1. Quyida berilgan fikrlarning qaysi biri to'g'ri?

- A) Parafinlar birikish reaksiya kirishib tsikloparafinlarga aylanadi.
- B) Alkan molekulasining fazoviy shakli tetraedr bo'lib, gibrirlanishi turi sp^3
- S) To'yingan uglevodorodlar gomologik qatorining dastlabki uch vakilining agregat holati gaz holatda bo'ladi.
- D) Alkanlar o'rin olish reaksiyalarga kirishadi.
- E) Karbon kislotalarning natriyli tuzlarini ishqor bilan qizdirilsa alkanlar hosil bo'ladi.
- F) Parafinlarni Vyruts reaksiya natijasida olish mumkin.

TAJRIBA ISHI-12

SPIRTLAR. NATRIY ALKOGOLYATNI OLINISHI. ETIL SPIRTINI OKSIDLASH.

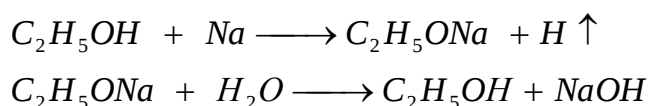
Ishning bajarilishi

1 - tajriba. Natriy etilatning hosil bo'lishi va gidrolizi

Reaktiv va materiallar : Etil spirt, natriy, fenolftalein; probirkalar.

Quruq probirkaga moshdek kattalikdagi natriy metalidan soling. Uning ustiga 1 ml etil spirt (suvsiz) quyning va probirkaning og'zini tezda barmoq bilan berkiting. Bunda alkogolyöt va vodorod hosil bo'ladi. Vodorod pufakchalari ajralishi to'xtagach, probirka og'zini alangaga yqin tutib, barmog'ingizni probirkaning og'zidan oling. Ajralib chiqayotgan gaz - vodorod yonadi. Qolgan spirtni bug'lantirib pboring. Probirkaning tubida oqish natriy etilat cho'kmasi qoladi.

Probirkadagi natriy etilatni 1-2 ml distillangan suv bilan eriting. Hidroliz mahsulotlariga 1-2 tomchi fenolftalein tomizing. Eritma qizg'ish rangga bo'yladi:

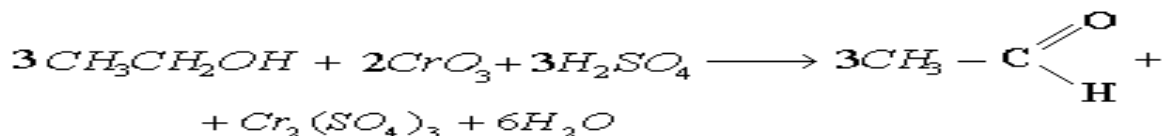
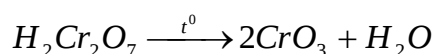
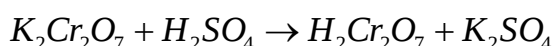


Reaksiy muhiti qanday? Kuchsiz kislota (ayni misolda spirt) va kuchli ishqor tuzi gidrolizlanganda, qanday moddalar hosil bo'ladi va qanday muhitga ega bo'ladi?

2 - tajriba. Etil spirtini oksidlash

Reaktiv va materiallar : Etil spirt, 5% li kaliy bixromat eritmasi 1 n sulfat kislota, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasi.

A). Xromli aralashmaning ta'siri. Probirkaga kaliy bixromatning 5% li eritmasidan 3 ml, sulfat kislota 1 n eritmasidan 2 ml va etil spirt 1 ml quyning. Hosil bo'lgan aralashmani ehtiyot bo'lib chayqating va to'q-sariq rangdan to'q-yshil rangga o'tguncha past alangada ohista qizdiring. Bunda achigan olma hidini eslatuvchi sirka aldegid hosil bo'ladi:



B). Kaliy permanganat ta'siri. Probirkaga 1 ml etil spirt, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasidan 2 ml va 1,5 ml sulfat kislota quyning. Aralashmani alangada ohista qizdiring. Pushti rangli aralashma rangsizlanib, sirka aldegidning o'ziga xos xidi paydo bo'ladi.

Aldegid hosil bo'lish reaksiysi tenglamasini yozing. Nima uchun eritma rangsizlanadi? Spirtlarning ularga mos keladigan uglevodorodlarga nisbatan oson oksidlanishining sababini tushuntiring.

Nazorat savollari

1. Qanday moddalarga spirtlar deyiladi?
2. Spirtlarning umumiy xossalarini alkilgalogenidlardan farqini izohlang.
3. To'yingan, to'yinmagan ko'p atomli spirtlarning o'zaro farqini asoslab bering.
4. Oddiy efirlarning tuzilishi va xossalarini ayting.
5. Qanday birikmalarga fenollar deyiladi?
6. Aromatik spirtlar fenollardan qanday xossalari bilan farq qiladi?
7. Ikki atomli fenollarga misol keltiring?

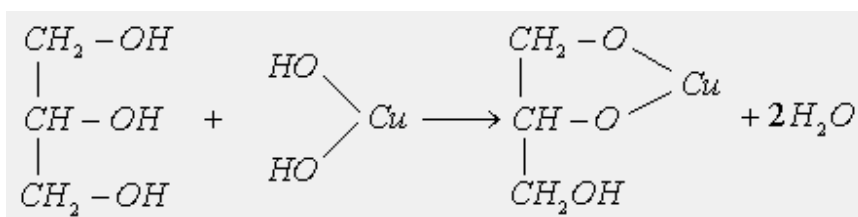
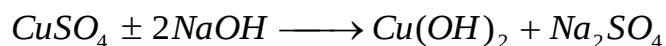
TAJRIBA ISHI-13

UCH ATOMLI SPIRTLAR. MIS GLITSERAT SINTEZI, GLITSERINNING MINERAL KISLOTALAR BILAN REAKSIYALARI

Ishning bajarilishi

Reaktiv va materiallar : gliserin, 5% li mis sulfat eritmasi, 1M o'pvchi natriy eritmasi; probirkalar.

Probirkaga 5% li mis sulfat eritmasidan 1 ml va 1 M o'pvchi natriy eritmasidan 1 ml solib aralashtiring, bunda mis (II)- gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi. Aralashma ustiga 1 ml gliserin qo'shib chayqating. $\times$ o'kma erib, to'q-ko'k rangdagi mis gliserat hosil bo'ladi.



Ammo misning kompleks birikmasiga xos bo'lgan ko'k rang, shuningdek reaksiyning o'zi, mo'l ishqor bo'lgandagina sodir bo'ladi (ishqor mo'l bo'lmasa mis gidroksid gliserinda erimaydi).

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Qanday moddalarga ko'p atomli spirtlar deyiladi?
2. Ko'p atomli spirtlarning umumiy xossalarini bir atomli spirtlardan farqini izohlang.
3. To'yingan, to'yinmagan ko'p atomli spirtlarning o'zaro farqini asoslab bering.
4. Ko'p atomli spirtlarga xos qanday reaksiyalarni bilasiz?

TAJRIBA ISHI-14,15

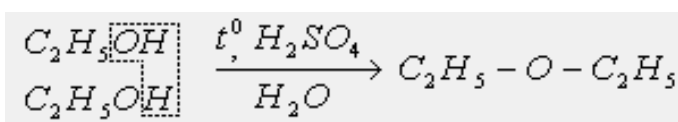
ODDIY EFIRLAR. DIETIL, DIBUTIL EFIRLARINING SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI.

Ishning bajarilishi

1 - tajriba. Dietilefirning hosil qilinishi

Reaktiv va materiallar : etil spirt, kons. sulfat kislota; pipetka, probirkalar, spirt lampa.

Quruq probirkaga 1 ml etil spirt va 1 ml sulfat kislota soling. Aralashmani (ehtiyotlik bilan) qaynay boshlaguncha qizdiring, shundan keyin alangani o'chiring, qaynoq aralashmaga yana 10-12 tomchi etil spirt qo'shing. Bunda dietil efirining o'ziga xos hidi seziladi:

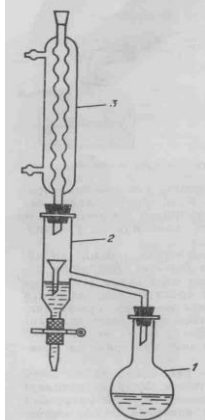


2 - tajriba. Dibutilefir sintezi

Reaktiv va materiallar : butil spirt — 20 g, sulfat kislota — 5,2 g, natriy gidroksidning 3 M eritmasi, kalsiy xlorid kukuni va to'yingan eritmasi; sovitgich, ajratgich voronka, p'maloq tubli kolba, tiqin, "qaynatar", filtr qog'oz, isitish asbobi.



Hajmi 100 ml li p'maloq tubli kolbaga yig'gich orqali qayta sovitgich o'rnatilishidan oldin butil spirt va chayqatib turib sulfat kislota quying. Aralashmaga bir-ikki dona "qaynatar" soling. Asbobni shtativga o'rnatib, asta qizdira boshlang, aralashma sekin qaynasin, 2-2,5 soatlardan keyin yig'gichda to'plangan suv miqdorini o'lchang. Suvning miqdori, tenglama asosida hisoblab chiqarilgan hajmga teng kelib qolganda, qizdirishni to'xtating.



Kolbani sovitib, aralashmani chayqatib turib unga 12 ml 3 M natriy ishqori eritmasidan quying. Aralashmani ajratgich voronkaga ko'chiring. Uni ishqoriy sharoit hosil bo'lguncha p'ving, so'ngra 15 ml suv va 12 ml to'yingan kalsiy xlorid eritmasi bilan yana p'ving. Olingan mahsulotni suv p'qidan toblangan kalsiy xlorid bilan quriting. Uni haydash kolbasiga buklama qog'oz filtrdan o'tkazib joylang. Haydashni uzun deflegmatoyordamida boshlab 135°S gacha davom ettiring. Kolbani sovitib uzun deflegmatoyorni kaltarog'iga almashtiring, haydashni yana qayta boshlab, 140-142 °S da haydaladigan

dibutil efirni yig'ib oling. Toza efirning qaynash temperaturasi 140,9 °S, zichligi 0,784. Unum 10 g atrofida.

16-rasm. Efirni haydash

E s l a t m a: efirlarni oxirigacha haydash mumkin emas, chunki ular taribida peroksidlar bo'ladi. Peroksidlar esa portlovchan moddalardir.

Nazorat savollarI

1. Oddiy efirlarning tuzilishi haqida nimalar bilasiz?
2. Oddiy efirlarning kimyoviy xossalarini bilasizmi?
3. Oddiy efirlar qanday olinadi?
4. Oddiy efirlar qanday nomlanadi?
5. Oddiy efirlar qayerlarda ishlatiladi?

**IV-SEMESTR
TAJRIBA ISHI- 16**

**KARBONILLI BIRIKMALAR. SIRKA ALDEGIDNING OLINISHI,
ULARNING XOSSALARI. “KUMUSH KO’ZGU” REAKSIYASI**

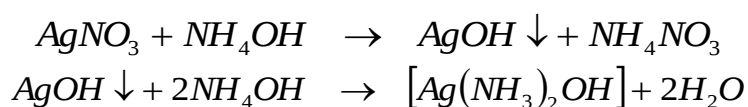
Ishning bajarilishi

1-tajriba. Aldegid guruhiga sifat reaksiyalar

A) Kumush oksid ta'sirida oksidlanishi – «Kumush ko'zgu» reaksiyasi.

Reaktiv va materiallar : kumush nitrat eritmasi, ammoniy gidroksid eritmasi, sirka aldegid; probirkalar, elektr plita.

Toza va quruq probirkaga 1 ml kumush nitrat eritmasidan quying, uning ustiga avval hosil bo'lgan oq cho'kma erib ketguncha, oz-ozdan ammoniy gidroksid eritmasidan qo'shing. Shu eritmaga 5-6 tomchi sirka aldegid tomizing. Aralashmani ohista qizdiring. Probirka tubida kumush jilo (kumush ko'zgu) hosil bo'ladi:

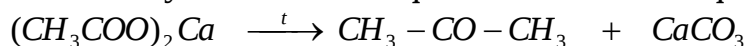


2 - tajriba. Atsetonning olinishi

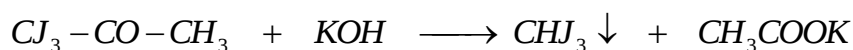
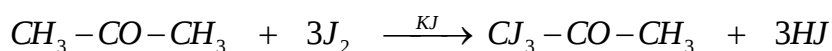
Reaktiv va materiallar: sirka kislotaning kalsiy tuzi (suvsizlantirilgan), yodning kaliy eritmasi, o'yuvchi kaliyning 10 foizli eritmasi natriy nitroprussid eritmasi, kumush nitratning 1 foizli eritmasi ,ammiak eritmasi, mis sulfatning 5

foizli eritmasi, gidroksilamin, fenilgidrazin, natriy bisulfit eritmasi; probirkalar, gaz o'tkazuvchi nay.

Probirkaning 2 dan 1 qismigacha sirka kislotaning kalsiyli tuzidan solib, gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Probirkani shtativga qiya qilib o'rnatib, nayning uchini 2 ml suv solingan ikkinchi probirkaga tushiring. Birinchi probirkani avval sekin, so'ngra kuchliroq qizdiring. Kuchli qizdirish natijasida tuzning bir qismi kuyadi (qorayadi). Ma'lum vaqtdan keyin suvning hajmi ikki baravar ortadi. Shunda qizdirishni to'xtating. Hosil bo'lgan atsetonni uning hididan yoki undan yodoform hosil qilish usuli bilan aniqlash mumkin:



Yuqoridagi reaksiya natijasida hosil qilingan atsetonning suv bilan aralashmasidan bir qism olib, unga yodning kaliy yodid bilan aralashmasidan baravar miqdorda qo'shing. Bir ozdan so'ng yodoformga xos sariq cho'kma paydo bo'la boshlaydi va u cho'kmaga tushadi:



Reaksiya uchun olingan va reaksiyada hosil bo'lgan mahsulotlarni birma-bir ayting. Bu reaksiyada qaysi element oksidlovchi? Oksidlanish maxsuloti nimadan iborat?

Nazorat savollari

1. Oksobirikmalar deb qanday organik birikmalarga aytiladi?
2. Aldegid va ketonlarni qanday usullar bilan olinadi?
3. Karbonil guruhining o'ziga xos tuzilish xususiyatini izohlang.
4. Aldegid va ketonlar qanday kimyoviy xossalarga ega?

TAJRIBA ISHI- 17

KARBON KISLOTALAR. SIRKA KISLOTA XOSSALARINI O'RGANISH

Ishning bajarilishi

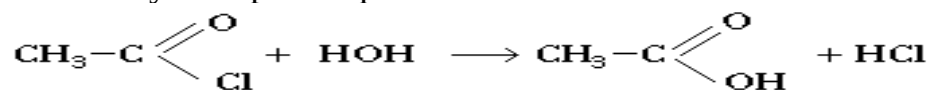
1 - tajriba. Sirka kislotaning olinishi

Reaktiv va materiallar : natriy atsetat kristallari, atsetilxlorid, kons. sulfat kislota; indikator qog'oz.

A) Probirkaga 2 g natriy atsetat va 2 ml kons. sulfat kislota soling. Aralashmani ohista qizdiring. Natijada sirka kislota bug'i ajralib chiqadi va

uning xidi kuchli seziladi. Probirka og'ziga indikator qog'oz tuting. Qanday o'zgarish sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

B) Probirkaga 2 ml suv va 1 ml atsetilxlorid quyning. Atsetilxlorid suvda erimaydi va probirkaning tubiga tushadi. Aralashmani asta silkiting, atsetilxlorid gidrolizlana boshlaydi va pastki qatlam erib ketadi:



2 – tajriba. Karbon kislotalarning suvda eruvchanligi aniqlash

Reaktiv va materiallar : Turli organik kislotalar(suyuq xamdakristall xolda), 10% li ishqor eritmasi; probirkalar, isitish asbobi.

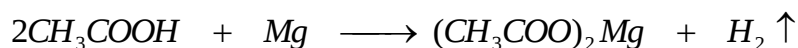
Har xil karbon kislotalardan – suyuq bo'lsa 1 ml dan, qattiq bo'lsa kristallaridan alohida-alohida probirkalarga biroz soling. Hammasining ustiga 5 ml dan suv quyning. Qaysi kislota sovuq suvda (xona haroratida), qaysi biri qizdirilganda erishini kuzating. Erimay qolgan yoki yomon eruvchi kislotalarga ozroq ishqor qo'shing. Shunda u eriydimi ? Nima uchun ? Reaksiyalarning tenglamasini yozing.

3 – tajriba. Karbon kislotalarning kislotalilik xossasi

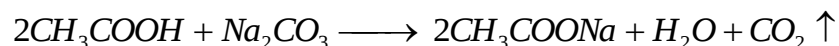
Reaktiv va materiallar : 10% li sirka kislota eritmasi, fenolftalein eritmasi (metiloranj eritmasi), magniy metali, natriy karbonat kristallari; probirkalar, cho'p, indikator qogoz, isitish asbobi.

a) 3 ta probirkaning har biriga 1 ml dan sirka kislota eritmasini soling. Birinchi va ikkinchisiga metiloranj yoki fenolftalein eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Uchinchi probirkaga indikator qogoz bo'lakchasini tashlang. Probirkalardagi eritmalarining va indikatorlarning rangi qanday o'zgarishini kuzating.

b) Probirkaga sirka kislota eritmasidan 1 ml solib, ustiga ozgina magniy metalidan tashlang. Reaksiya boshlanishi bilan probirka ogziga cho'g bo'lib turgan cho'pni tuting. Bunda cho'p alanganib yonadi. Sababini tushuntiring:



v) Probirkaga 1 ml sirka kislota eritmasidan soling va ustiga natriy karbonat donachalaridan bir nechtasini tashlang. Probirka ogziga yonib turgan cho'p tutilsa o'chadi. Sababini tushuntiring:



Nazorat savollari

1. Organik kislotalarda karboksil gruppaning ahamiyati qanday?
2. Karbon kislotalar bilan spirtlar orasida qanday o'xshashlik va farq bor?

3. To'yingan va to'yinmagan organik kislotalar orasida qanday kimyoviy o'xshashlik va farq bo'ladi?

TAJRIBA ISHI-18,19

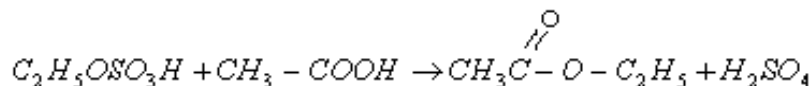
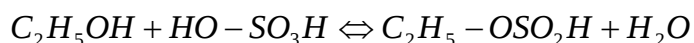
MURAKKAB EFIRLAR. YOG'LAR.

Ishning bajarilishi

1 – tajriba. Sirka kislota etil efirini olish

Reaktiv va materiallar : natriy atsetat kristallari, etil spirt, kons, sulfat kislota; probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 1 g natriy atsetat kristallaridan solib, unga 2 ml etil spirt quying. Aralashmaga 1 ml kons. Sulfat kislota kushib oxista qizdiring. Ko'p o'tmay sirka kislotaning etil efiriga xos xid paydo bo'ladi:



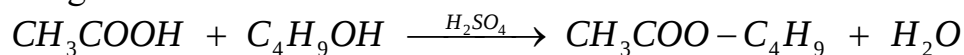
Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

Murakkab efirlar olishning yana qanday usullarini bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.

2 – tajriba. Sirka kislota butil efirini olish

Reaktiv va materiallar : kons. sirka kislota, butil spirt, kons, sulfat kislota; suv xammomi, menzurka, probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 2 ml sirka kislota, 2 ml butil spirt va 0,5 ml kons, sulfat kislota quying, ularni yaxshilab aralashtiring. So'ngra aralashmani qaynab turgan suv hammomida 5-10 minut isiting. Shundan keyin uni suv solingan probirkaga quying. Efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan sirka butil efirning o'ziga xos hidi keladi:



Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

Murakkab efirlar olishning yana qanday usullarini bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.

TAJRIBA ISHI-20

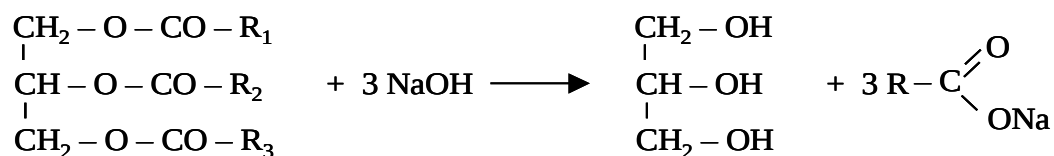
MOYDAN SOVUN, SOVUNDAN MOY KISLOTALARNI OLISH

Ishning bajarilishi

Ushbu laboratoriya ishida talaba karbon kislotalar mavzusidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash uchun laboratoriya sharoitida moydan sovun, sovundan moy kislotalarni olish reaksiyasini tajriba orqali ko'radi va shu amaliy ish davomida o'zlarining bilim hamda ko'nikmalarini oshiradi.

Reaktivlar: Paxta moyi -10 g, natriy ishqori 40%li -22 ml, sulfat kislota - 10 % li -3-5tomchi, suv (qaynatilgan) -20 ml.

Asosiy reaksiya:



$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ moy (yog') larning turli xil radikallari, masalan, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$, $\text{C}_{15}\text{H}_{35}$, $\text{C}_{17}\text{H}_{33}$, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}$.



Xajmi 100ml-li chinni kosachaga 2 ml ishqor, 2 ml suv solib qizdiring va 30ml paxta moyi soling. Aralshmani shisha tayoqcha bilan aralashtirib turib, asta-sekin yana 10 ml qaynoq suv qo'shing. Aralashtirishni jadallab, kosachaga 20 ml ishqorni oz-ozdan qo'shib, reaksiyani qizdirish bilan davom ettiring. Yigirma minutlardan keyin ara-

lashmada barqaror qaymoqsimon ko'pik hosil bo'lishi kerak. Undan ozgina olib suvda eritib ko'ring.

Suvda erib ketsa, moyning gidrolizlanishi tugagan bo'ladi, ya'ni sovun hosil bo'lib u suvdaeriydi. Sovunni reaktson aralashmaga osh tuzi qo'shib, ajratib olsa bo'ladi. Tuz qo'shib bo'lgach, aralashmani sovuting, sovun eritma yuzasiga qalqib chiqib qotadi. Uni tayoqcha bilan yig'ib, ajratib oling. Sovundan erkin moy kislotalari olish uchun uning bir qismini 100 ml-li stakanchada 50-60 ml suv bilan aralashtirib qizdiring, sovun erib ketsin. So'ngra unga 10% li sulfat kislotasida muhit kislotali bo'lgunicha qo'shing.

Shunda moy kislotalari suv yuzasida moysimon qatlam bo'lib ajraladi. Qatlamning kislota ekanligiga ishonch hosil qilish uchun bir-ikki tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Qatlam qizaradi. Aralashmani sovitib, qotib qolgan kislotani ajratib olishingiz mumkin.

Nazorat savollari

1. Murakkab efirlarga umumiy ta'rif, nomenklaturasi, olish usullari va xossalari haqida nimalarni bilasiz?
2. Yog'lar, sovunlar haqida malumot bering.
3. Pereeterifikatsiya nima?
4. Detergentlar nima?

TAJRIBA ISHI-21

AMINOKISLOTALAR. OQSILLARGA XOS SIFAT REAKSIYALAR Ishning bajarilishi

1 - tajriba. Oqsillarga xos rangli reaksiyalar

Reaktiv va materiallar : tuxum oqsili eritmasi, kons. nitrat kislota, 10 % li ammiak eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, 2 % li mis (II)- sulfat eritmasi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

1. **Ksantoprotein reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasidan quying va unga ehtiyotkorlik bilan 1–2 ml kons. HNO_3 qo'shing va bu aralashmani ohistalik bilan qizdiring. Bunda oqsil moddasi bir joyga to'planib oladi va sariq bo'yalish ro'y beradi. Probirkadagi aralashmaga 10 % li ammiak eritmasidan qo'shganda sariq rangli eritma to'q-sariq rangga bo'yaladi. Bunday bo'yalish oqsil moddalar tarkibida aromatik yadrolar (fenilalanin, tirozin, triptofan) ning borligini ko'rsatadi.

2. **Biuret reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasi, 2–3 ml o'yuvchi natriyning 10 % li eritmasidan quying va unga 2 % li mis (II)- sulfat eritmasidan 1–2 tomchi tomizing. Bunda eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu bo'yalish oqsil tarkibida ($-\text{NH}-\text{CO}-$) peptid bog'i borligini ko'rsatadi.

2 - tajriba. Oqsillarning cho'kishi

Reaktiv va materiallar : tuxum oqsili eritmasi, etil spirti, mis (II)-sulfatning to'yingan eritmasi, 20 % li $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasi; probirkalar, menzurka, spirt lampasi yoki isitish asbobi.

1. **Oqsillarni qizdirish natijasida cho'kishi (ivishi).** Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quying va qaynaguncha qizdiring. Bunda oqsil pag'a-pag'a bo'lib, loyqa holda cho'kmaga tushishini kuzating.

2. **Oqsillarni spirt bilan cho'ktirish.** Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quying va unga ozgina etil spirti qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Agar bu cho'kmaga tezlik bilan dstillangan suv qshilsa cho'kma erib ketadi.

2. **Oqsillarning tuzlar ta'sirida cho'kishi.** Ikkita probirka olib, ularga tuxum oqsili eritmasidan 1–2 ml quying. So'ngra birinchi probirkaga mis (II)-sulfatning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga esa 20 % li qo'rg'oshin (II)-

atsetat eritmasidan qo'shing va probirkalarni chayqating. Bunda har ikkala probirkada cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

Nazorat savollari

1. Aminokislotalarning nomlanishi va izomeriyasi qanday?
2. Aminobirikmalarning olinish usullarini bilasizmi?
3. Aminobirikmalarning fizik va kimyoviy xossalari haqida malumot bering.
4. Oqsillar qanday birikmalar?
5. Oqsillar tuzilishi haqida nimalar bilasiz?

TAJRIBA ISHI-22,23

UGLEVODLAR. MONOSAXARID VA POLISAXARIDLARGA XOS REAKSIYALAR

Ishning bajarilishi

1- tajriba. Monosaxaridlarning mis (II)-gidroksidi bilan ta'siri

Reaktiv va materiallar: 1 % li glyukoza eritmasi, 1 % li fruktoza eritmasi, 10 % li natriy gidroksid eritmasi, mis (II)- sulfatning 5 % li eritmasi; probirkalar, menzurka.

Ikkita probirka olib, ularning biriga 1 % li glyukoza eritmasidan 3 ml va ikkinchisiga 1 % li fruktoza eritmasidan shuncha quyding. Har bir probirkaga 1 ml dan ishqor eritmasidan tomchilatib qo'shing. Bunda dastlab har ikki probirkada cho'kma hosil bo'ladi, chayqatilganda ular erib ketadi.

2- tajriba. Saxarozaning inversiyasi (gidrolizi)

Reaktiv va materiallar: 2 % li saxaroza eritmasi, 10 % li sulfat kislota eritmasi, 10 % li natriy gidroksid eritmasi; probirkalar, menzurka.

a) Probirkaga saxarozaning 1 % li eritmasidan 4–5 ml quyib, suyultirilgan H_2SO_4 tomizing va aralashmani 3–5 minut davomida qaynating. Sovigandan so'ng probirkadagi aralashma muhiti ishqoriy bo'lguncha 10 % li NaOH eritmasidan Feling suyuqligidan qo'shib, qizdiring. Eritmaning rangi o'zgarib, mis (I)-oksidining qizil rangdagi cho'kmasining hosil bo'lishini kuzating.

b) Boshqa probirkaga saxaroza eritmasidan 3–4 ml solib, uning ustiga Feling suyuqligidan qo'shib qaynatilganda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmasligini kuzating.

3- tajriba. Kraxmalga sifat reaksiya

Reaktiv va materiallar : kraxmal, yodning kaliy yodiddagi eritmasi; probirkalar, menzurka.

5 ml suvda 1 g atrofida kraxmal eriting. Hosil bo'lgan suspenziyani 50 ml qaynoq suv solingan stakanga ag'daring. Bunda tiniq kolloid eritma – kraxmal kleysteri hosil bo'ladi. Boshqa probirkaga kraxmal kleysteridan 1–2 ml olib, unga 1 tomchi yod eritmasidan tomizilsa, eritma to'q ko'k rangga bo'yaladi. Kartoshkaning kesilgan qismiga 1 tomchi yod eritmasi tomizilganda, «ko'karish»ning sodir bo'lishini kuzating. Yod eritmasini «ko'karish»i kraxmalga xos sifat reaksiyasidir.

4- tajriba. Kraxmalning gidrolizlanishi

Reaktiv va materiallar : kraxmal, sulfat kislotaning 10% li eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi, Feling suyuqligi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

50 ml sig'imli kolba yoki stakanda 25 ml kraxmal kleyster iva 5 ml 10 % li H_2SO_4 eritmasidan quyib aralashtiring. So'ngra stakandagi aralashmani 8 -10 minut qaynati qizdiring. Qaynatish davomida 4 yoki 5 ta probirka olib, har ikki minutda alohida qaynatayotgan eritmadan namunalar olib, ularni ishqor bilan neytrallang va ularga yod eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Bunda namunalarning yod bilan o'zaro reaksiyasida yodning rangini o'zgartirishini kuzating. 15 minut qaynatilgandan so'ng olingan namunada yod bilan o'zgarishning sodir bo'lmasligi, gidrolizning oxirgi mahsuloti glyukozaning hosil bo'lganligini ko'rsatadi. So'ngra aralashmani 2 – 3 minut qaynatib soviting, ishqor bilan neytrallang va 2 -3 ml Feling suyuqligi qo'shib qizdirilganda qizil cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

5- tajriba. Sellyulozaning kislotali gidrolizi

Reaktiv va materiallar : sellyuloza (filtr qog'oz), kons. H_2SO_4 , NaOH ning 10 % li eritmasi, Feling suyuqligi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

Probirkaga 4 – 5 ml kons. H_2SO_4 quyib, unga ozroq maydalab kesilgan filtr qog'oz tushiring va shisha Tayeqcha bilan aralashtirgan holda qog'ozni eriting. Hosil qilingan quyuq eritmani ohistalik bilan 20 ml suv solingan stakanga quying va 10 minut davomida qaynating. So'ngra stakandagi eritmani soviting, ishqor qo'shib neytrallang va unga Feling suyuqligi qo'shib qizdiring. Natijada miss (I)- oksidining cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

Nazorat savollari

1. Oddiy va murakkab oqsillarga misollar keltiring.
2. Oqsillar inson organizmida qanday vazifalarni bajaradi.
3. Oqsillarga xos ksantoprotein reaksiyasi uchun kerakli reaktivlar va jarayoninig borish ketmaketligini so'zlab bering.
4. Oqsillarning biuret reaksiyasida qizil binafsha rang xosil bo'lishini tushintiring.

IV.KEYSLAR BANKI

Keys №1.

Keys vaziyati. Davron va Farxod atsetilenni laboratoriya sharoitida qulay usulda olinishi yuzasidan tortishib qolishdi. Davron atsetilen olinishini qulay usuli deb CaC_2 ga suv ta'sir ettirib olinish usulini tushuntirsa, Farxod esa etilenni degidrogenlab olish usulini iqtisodiy jihatdan qulay va arzon deb tushuntirdi.

Keys topshirig'i.

1. Atsetilen olinish jarayonini qulay bo'lgan usulini tanlang.
2. Ushbu jarayonda siz qanday usulni taklif etgan bo'lgan edingiz?
3. Siz atsetilenni olinishini yana qanday samarali usullarini taklif eta olasiz?
4. Taklif etilgan jarayonlarni reaksiya tenglamalari bilan ifodalang.

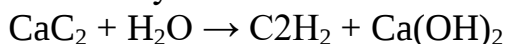
Keysni yechish jarayoni:

1. Keys mohiyatini u bilan tanishish orqali kichik guruhlarda muhokama qiladilar.
2. Kichik guruh a'zolari bilan hamkorlikda muammoni yechishga zamin bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar va ularni sharoitlarni aniqlaydilar.
3. Tajribani amalga oshirishning boshqa usullarini tahlil etadilar.
4. Kichik guruh a'zolari umumiy fikr asosida eng muhim omillarni bayon qiladilar.
5. Kichik guruhlarning fikrlari tahlil yetiladi va umumiy xulosa yasaladi.

O'qituvchining yechimi.

Dastlab atsetilenni olinishiga usullarni tahlil etib olaylik.

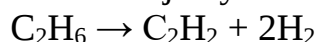
1-usul. CaC_2 suv ta'sir ettirish orqali atsetilen olish. Dastlab tajribani bajarish uchun zarur reaktiv va jixozlar yig'ib olinadi. Probirkaga CaC_2 bo'laklaridan 2-3 ta solinadi va ustiga 15-25 ml xajmli suv quyiladi. Bunda tajribani olib borish uchun xech qanday sharoit talab etilmaydi va qimmat bo'lgan katalizatorlar qo'llanilmaydi.



Bu modda orqali laboratoriya sharoitida ko'p miqdorda atsetilen yig'ib olish mumkin.

2-usul. Etilenni degidrogenlab atsetilen olish. Bu holatda laboratoriyada atsetilen olish iqtisodiy jihatdan murakkabdir, tajribani amalga oshirish biroz qiyinchilik tug'diradi. Tajribani amalga oshirish uchun texnik jihatdan zaruriy qurilmani yig'ib olish zarur, reaksiyani 97 97 amalga oshirish uchun iqtisodiy

jihatdang qimmat bo'lgan Ni yoki Pt katalizatorlaridan unumli foydalanish kerak. Bu katalizatorlar atsetilen olinish jarayonini tezlashtiradi.



Bu holatda laboratoriyada atsetilenni ajratib olish biroz murakkabroq kechadi. SHuning uchun laboratoriyada atsetilenni olinishini qulay usuli kaltsiy karbidga suv ta'sir ettirib olishdir.

Keys № 2

Keys bayoni: laboratoriya darsida Umarxonova Xusnida kichik “tosh”ga o'xshash moddani dokaga o'rab tagi teshik probirkaga soldida probirkani kolbadagi suvga botirdi. Tosh suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishdi va gaz ajralib chiqa boshlaganini payqadi. Probirka og'ziga gugurt chaqib ko'rgan edi shamga o'xshab tutab yona boshladi, probirkani suvdan ko'targan edi yonishdan to'xtadi .

Keys topshirig'i bajarishda “savol javob” metoddan foydalaniladi keys topshirig'i 2-guruhga beriladi va guruhlarda bajariladi.

1-keys topshiriqlari:

1-guruh topshirig'i. Umarxonova “tosh” deb atalgan modda aslida qanday modda edi?

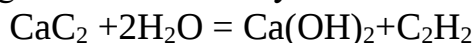
2-guruh topshirig'i. No'malum gaz nima, bu laboratoriya sharoitda qanday olinadi

1-guruh topshirig'i. “Tosh” suv bilan reaksiyaga kirishganda qanday gaz ajralib chiqadi.

2-guruh topshirig'i. Agar moddalarni nomini topgan bo'lsangiz reaksiya tenglamalarini yozing.

Keysning yechimi.

1. Laboratoriyada suvga atsetilen kaltsiy karbid ta'sir ettirib olinadi.



2. «Tosh» aslida kaltsiy karbid, ajralib chiqqan gaz atsetilen gazidir. U metanga nisbatan dud berib yonadi (dud berib yonish sababi keltiriladi). Bu tajriba asosida atsetilenni olinishi xossalarini o'rganish vaqtida talabalarga ko'rsatish mumkin.

V. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI

Mustaqil ishning maqsadi va vazifalari

Mustaqil ish ushbu fanni o'rganishning eng asosiy bosqichi hisoblanib, talabalardan uzoq muddat mehnat qilishni va jiddiy bilimni talab qiladi.

Mustaqil ishning maqsadi – tanlangan mavzu savollarini chuqur o'rganish, bozor iqtisodiyoti sharoitlarini hisobga olgan holda kimyoning asosiy tushuncha va qonuniyatlarini tahlil qilish, adabiyot va ko'rib chiqilgan materiallar ustida ishlash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish hamda o'rganilgan texnologik tahlillar natijalarini amaliy xulosa va takliflar darajasiga yetkazishdan iborat.

Mustaqil ishning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- o'rganilayotgan mavzuni texnologik rivojlanishini tahlil qilish usullari orqali mustahkamlash, nazariy bilimlarni kengaytirish;

- ushbu muammolar bo'yicha yangi texnologik tizimlarni o'rganish; kerakli adabiyotlarni tanlash, ko'nikmalarni egallash va to'plangan materiallar bilan ishlash;

- ilmiy ishlar bilan shug'ullanish ko'nikmalarini egallash, o'z fikrini to'g'ri va ketma-ketlikda bayon qilishni o'rganish va xokazo.

Mustaqil ishda o'rganilayotgan ob'ekt bo'yicha bozor munosabatlari sharoitida texnologik, tashkiliy va me'yoriy shart-sharoitlar har tomonlama yoritilgan bo'lishi kerak.

Mustaqil ishni bajarishda statistik usullar va texnologik tahlil qilishni bilish zarur hisoblanadi. Shuningdek, talaba statistik ma'lumot materiallarni va matematik usullar bilan ishlashni bilishni taqozo etadi.

Mustaqil ishni tayyorlash va bajarish tartibi

Mustaqil ishni tayyorlash mavzuni tanlashdan boshlanadi. Mustaqil ishning mavzusi kafedra tomonidan taqdim etilgan bo'lib, fan dasturida ko'rsatilgan hamma bo'limlarni o'z ichiga oladi. Mustaqil ish mavzulari ilovada berilgan.

Mustaqil ishni yozish, o'rganilayotgan ob'ekt bo'yicha qonunlarni, Prezident Farmonlari va Qarorlari, Vazirlar Mahkamasining Qarorlari hamda noorganik moddalar kimyosi bo'yicha darslik va o'quv qo'llanmalaridan materiallar to'plash va o'rganishdan boshlanadi. Shuningdek, o'rganilayotgan savollar bo'yicha chet el adabiyotlaridan foydalanish tavsiya etiladi. Mustaqil ishning birorta savolini chet el tajribasiga bog'lash ishning nufuzini oshiradi.

Mavzu bo'yicha adabiyotlar talabalar tomonidan tanlanadi. Shu bilan birga talabalar o'rganilayotgan ob'ektning rivojlanish jarayoni va undagi o'zgarishlarni tahlil qilish uchun kerakli ma'lumotlarni yig'ishni, ularni tahlil qilishni hamda xulosa va takliflarni asoslashni bilishlari lozim.

Yig'ilgan materiallar, ma'lumotlar va adabiyotlarni o'rganib chiqish savollarni aniqlashga va uning asosida mustaqil ish rejasini tuzishga imkon

beradi. Reja kafedra tomonidan belgilangan ilmiy rahbar tomonidan ko'rib chiqilishi va tasdiqlanishi lozim.

Mustaqil ish rejasi 4-5 savoldan iborat bo'lib, mavzuning eng muhim holatini yoritishi lozim.

Mustaqil ishni bajarish jarayoni professor-o'qituvchi tomonidan muntazam nazorat ostida bo'lishi lozim.

Mustaqil ishning mazmuni

Mustaqil ishning mazmuni fan bo'yicha taqdim etilgan biron-bir mavzuga mos kelishi lozim. Qo'yilgan savollar kimyoning asosiy qonunlari, elementlar va ular birikmalarini o'z ichiga olishi kerak. Mustaqil ishda o'rganilayotgan mavzu bo'yicha o'qitishning ilg'or pedagogik va zamonaviy axborot texnologiyalarini tadbiq etilishi maqsadga muvofiqdir.

Mustaqil ish mazmuni tanlab olingan mavzudan qat'iy nazar, quyidagilarni o'z ichiga olgan bo'lishi lozim:

- mustaqil ishning kirish qismida mavzuning dolzarbligi, maqsadi va vazifalari, ob'ekti va predmeti, mavzuning o'rganilganlik darajasi, amaliy ahamiyati, ilmiy yangiligi, nazariy va uslubiy asoslari, tarkibiy tuzilishi bayon etiladi.

- mustaqil ishning nazariy qismida o'rganilayotgan mavzu bo'yicha kimyoning asosiy qonuniyatlari, kimyoviy elementlar va ular birikmalarining fizik-kimyoviy xossalari, birikmalarining olinish usullar, noorganik moddalarning ishlatilish sohalari nazariy jihatlarini yoritiladi;

- mustaqil ishning metodika qismida mavzuni o'qitishda foydalaniladigan pedagogik va axborot texnologiyalari bayon etiladi va bevosita mavzuni o'qitishga tatbiq etiladi;

- mustaqil ishning xulosa va takliflar qismida, talaba bajarilgan ishning natijalarini qisqacha bayon qilishi, ya'ni asosiy xolatni tavsiflashi va shu asosda xulosa va takliflarini bayon qilishi kerak;

- internetdan olingan ma'lumotlar mustaqil ishning ilova qismiga joylashtiriladi.

Shunday qilib, mustaqil ish tarkiban: kirish, mavzuning mohiyatini ifodalovchi 4-5 ta savol, xulosa va takliflar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat bo'lishi lozim.

Ishda kerakli ma'lumotlar asosida jadvallar va diagrammalar keltirilib, jarayonlarning texnologik sxemalari ko'rsatilishi zarur.

Mustaqil ishni rasmiylashtirish

Mustaqil ishni rasmiylashtirish ishlariga jiddiy e'tibor berish kerak. Uning tashqi ko'rinishi va rasmiylashtirish talablarini bajarish mustaqil ish sifatini baholashga kiradi.

Mustaqil ishning titul varag'i bo'lib, unda asosiy ma'lumotlar joylashtiriladi. Titul varag'i albatta kompyuterda terilgan bo'lishi kerak.

Titul varag'idan keyin mustaqil ishning rejasi betlari ko'rsatilgan holda joylashtiriladi.

Ish qat'iy reja asosida yozilishi lozim, har bir savol ajratib ko'rsatilishi hamda yangi varaqda nomini ko'rsatilgan holda yozilishi kerak.

Ishda beriladigan jadvallar, chizmalar, diagrammalar, sxemalar qora qalamda chizilishi, raqamlar esa berilayotgan savol bilan bog'langan holda bo'lishi kerak. Hamma jadvallar, chizma, diagrammalar, grafik va sxemalarga (har biri alohida, o'ng tomondan) nomer qo'yilishi, nomi hamda berilayotgan materiallarning manbasi ko'rsatilishi lozim.

Mustaqil ish chiroyli va tushunarli qilib, A4 formatli qog'ozda yuqori qismidan 2,5 sm, pastki qismidan 2,5 sm, chap tomonidan 3 sm, o'ng tomonidan 1 sm joy qoldirib qo'lyozma shaklida yoziladi va betlari raqamlanadi. Mustaqil ishda qisqartirib yozishga yo'l qo'yilmaydi. Boshqa mualliflarning fikrlari qo'shtirnoq ichida manbasi ko'rsatilgan holda berilishi kerak. Havolalar (sitatalar) o'sha varaqning pastki qismiga yoziladi.

Mustaqil ishning oxirida foydalanilgan adabiyotlar quyidagi tartibda beriladi:

O'zbekiston Respublikasi Qonunlari, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmonlari va Qarorlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Qarorlari, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti asarlari

Darsliklar

O'quv qo'llanmalar

Ma'lumotnoma adabiyotlari

Internet saytlari

Adabiyotlar ro'yxatida quyidagi talablarga amal qilinadi:

- kitoblar uchun: mualliflarning familiyasi, kitob nomi, nashr etilgan joyi, yili va nashriyoti;

- maqolalar uchun: muallifning familiyasi, jurnal yoki gazetaning nomi, chiqqan yili va soni, joyi, nashriyoti.

Mustaqil ish bo'yicha uslubiy ko'rsatmada qo'yilgan talablarga javob bermagan ishlar ilmiy rahbar tomonidan himoyaga qo'yilmaydi va qayta ishlash uchun talabaga qaytarib beriladi. Talaba ilmiy rahbar tomonidan taqrizda ko'rsatib berilgan kamchiliklarni bartaraf etishi va ishni qayta taqrizga topshirishi lozim. Belgilangan muddatda kamchiliklarni bartaraf etmagan yoki qisman bartaraf etgan holatlarda mustaqil ish himoyaga tavsiya etilmaydi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ta'limning mavzulari

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Aromatik uglevodorodlar | 6. Nuklein kislotalar |
| 2. Mono-, di- va poligalogenli hosilalar | 7. Geterotsiklik birikmalar |
| 3. Kislorodsaqlovchi organik birikmalar | 8. Element organik birikmalar |
| 4. Azotsaqlovchi organik birikmalar | 9. Karbonsuvlar |
| 5. Aralash funktsiyali birikmalar | |

VI. GLOSSARIY

- Aktivlanish energiyasi** – passiv zarrachalarni aktiv holatga o'tkazish uchun zarur bo'lgan qo'shimcha energiya
- Alkanlar yoki parafinlar** - molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog'lar bilan bog'langan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan uglevodorodlar
- Alkadienlar yoki dien ulevodorodlar** - umumiy formulasi C_nH_{2n-2} bo'lgan va molekulasida ikkita qo'sh bog' tutgan birikmalar
- Alkinlar** - umumiy formulasi C_nH_{2n-2} bo'lgan va molekulasida uch bog' tutgan uglevodorodlar
- Alkenlar yoki olefinlar** - umumiy formulasi C_nH_{2n} bo'lgan va molekulasida qo'sh bog' tutgan uglevodorodlar
- Aminokislotalar** - molekulasi tarkibida ham amino ($-NH_2$), ham karboksil ($-COOH$) guruhi bo'lgan birikmalar
- Aminlar** - ammiak tarkibidagi vodorod atomlarini uglevodorod qoldiqlariga almashtirish natijasida hosil bo'ladigan moddalar
- Aromatik aminlar** - aromatik yadrosining vodorod atomi o'rnida $-NH_2$ guruhi tutgan birikmalar
- Aromatik ulevodorodlar** - molekulasida bir yoki bir necha benzol halqasi (aromatik yadro) tutgan ulevodorodlar
- Asiklik birikmalar** - molekulasi tarkibida uglerodlar o'zaro chiziqli, yoki tarmoqlangan ochiq zanjir hosil qilgan birikmalar
- Bir atomli to'yingan spirtlar** - alkanlardagi bitta vodorod atomini gidroksil guruhga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar. Umumiy formulasi $R-OH$ yoki $C_nH_{2n+1}OH$
- Diallar yoki dialdegidlar** - molekulasida ikkita karbonil guruhi bo'lgan aldegidlar
- Dikarbon kislotalar** - molekulasida ikkita karboksil guruhi $-COOH$ tutgan birikmalar
- Diollar yoki glikollar** - tarkibida ikkita gidroksil guruhi tutgan spirtlar
- Disaxaridlar** - molekulasida ikkita monosaxarid qoldig'idan tashkil topgan ulevodlar
- Disulfid ko'priklar** - kauchukni vulkanlanganda uning makromolekulasidagi qo'shbog'lar uzilib, oltingugurt bilan ko'ndalang disulfid bog'lar hosil bo'lishi
- Dispers sistemalar** – bir modda ichida boshqa bir moddaning ma'lum darajada maydalangan zarralarining tarqalishi natijasida hosil bo'lgan sistema
- Dissotsiyalanish darajasi** – erigan moddalar yoki eritmadagi elektrolit miqdorining qancha qismi ionlarga ajralganligini ko'rsatuvchi kattalik
- Ekzotermik reaksiyalar** – reaksiya vaqtida energiya ajralib chiqishi bilan boradigan reaksiyalar
- Elektrokimyoviy jarayonlar** – elektr toki ta'sirida yoki o'zi elektr toki hosil qilib boradigan kimyoviy jarayonlar

Elektrolit – suvdagi eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazuvchi modda

Endotermik reaksiyalar – reaksiya vaqtida energiya yutilishi bilan boradigan reaksiyalar

Erish issiqligi – bir mol modda eriganda yutiladigan yoki ajraladigan issiqlik miqdori

Eritma – ikki yoki undan ortiq tarkibiy qismdan iborat bo'lgan gomogen sistema

Eritma konsentratsiyasi – eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdori

Eruvchanlik – moddaning biror erituvchining 100 grammida eriy olish hususiyati

Eruvchanlik koeffitsienti – ayni moddaning ma'lum haroratda 100 gramm erituvchida erib, to'yingan eritma hosil qiladigan massasi

Eterifikatsiya reaksiyasi - karbon kislotalarning spirtlar bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida murakkab efirlar va suv hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiya

Hosil bo'lish issiqligi – oddiy moddalardan 1 mol birikma hosil bo'lganda ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori

Fenollar - molekulasida benzol halqasi bilan bevosita bog'langan bir yoki bir necha gidroksil guruhi tutgan birikmalar

Funksional guruhlar - organik birikmalarning kimyoviy xususiyatlari ularning tarkibiga kiruvchi atomlardan tashkil topgan guruhlarining xususiyatlariga bog'liq. Molekuladagi bunday guruhlar funksional guruhlar deb ataladi

Gidrolizlanish darajasi – gidrolizlangan tuz molekulalari sonining

Geterotsiklik birikmalar - yopiq zanjirli molekulada ugleroddan tashqari yana boshqa elementlar (O, N, S) atomlari bo'lgan birikmalar

Gomologlar - bir-biridan CH_2 guruhga farq qiluvchi organik birikmalar

IUPAK - Internatsional Union of Pure Applied (Sof va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi) komissiyasi

Izolirlangan diyen - molekulada qo'sh bog'lar bir necha oddiy bog'lardan keyin joylashgan diyen uglevodod

Ingibitorlar – reaksiya tezligini sekinlashtiradigan katalizatorlar

Ionli bog'lanish – elektromanfiylik qiymatlari bir-biridan keskin farq qiladigan element atomlari (odatda, metall va metalmas atomlari) o'rtasida vujudga keladigan bog'lanish

Issiqlik effekti – reaksiya jarayonida yutiladigan yoki ajralib chiqadigan energiya miqdori

Izomeriya – moddalarning tarkibi va molekulyar massasi bir xil bo'lib, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari jihatidan farq qilish hodisasi

Izomerlar – tarkibi va molekulyar massasi bir xil bo'lgan, lekin tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari jihatidan farq qiluvchi moddalar

Karbon kislotalar - molekulasida karboksil guruhi -COOH tutgan birikmalar

Karbosiklik birikmalar - halqada faqat uglerod atomlaridan tashkil topgan yopiq zanjirli birikmalar

Kauchukni vulkanlash - kauchukka oltingugurt qo'shib qizdirish jarayoni

Katalizator – kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalar bilan o'zaro ta'sirlashib oraliq mahsulot hosil qiladigan, lekin reaksiya oxirida kimyoviy jixatdan o'zgarmay qoladigan moddalar

Karbosiklik birikmalar - molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro birikib, yopiq zanjir hosil qilgan birikmalar

Kimyoviy bog'lanish – molekulada atomni tutib turadigan kuchlarning yig'indisi

Kimyoviy kinetika – kimyoviy reaksiyalarning tezligi haqidagi ta'limot bo'lib, u kimyoviy reaksiyalar tezligining vaqt bo'yicha o'zgarishi qonuniyatlarini o'rganadi

Koagulyatsiya – kolloid zarrachalarning molekulyar tortishish kuchi ta'sirida bir-biriga yopishib, ancha yirik agregatlar holida cho'kishi

Kompleks tuzlar – tarkibida kompleks kation yoki kompleks anion tutgan tuzlar ($K_4[Fe(CN)_6]$, $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ va boshqalar)

Kovalent bog'lanish – atomlarning o'zaro bir yoki bir necha elektron juftlik hosil qilishi natijasida vujudga keladigan bog'lanish

Ko'p atomli spirtlar - ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhi tutgan organik birikmalar

Konyugirlangan diyen - molekulada qo'shbg'lar oralatma joylashgan diyen uglevodorod

Kumulyativ diyen - molekulada qo'shbg'lar ketma-ket joylashgan diyen uglevodorod

Le-Shatele prinsipi – kimyoviy muvozanat holatida turgan sistemada tashqi sharoitlardan biri (masalan: harorat, bosim yoki konsentratsiya) o'zgartirilsa, muvozanat tashqi ta'sirni kamaytiradigan reaksiya tomoniga siljiydi.

Markovnikov qoidasi - nosimmetrik alkenlarga vodorod galogenidlar (H-X) birikkanda vodorod vodorodi ko'p uglerod atomiga, galogen esa vodorodi kam uglerod atomiga birikadi

Monosaxaridlar - molekulasida bitta monosaxarid qoldig'idan tashkil topgan uglevodlar

Molekula – moddaning kimyoviy xossalariga ega bo'lgan eng kichik zarrachasi

Murakkab moddalar – molekulasining tarkibi har xil element atomlaridan tashkil topgan moddalar

Muvozanat konsentratsiyasi – moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi

Nitrobirikmalar - uglevodorodlar tarkibidagi vodorod atomining nitro-guruh – NO_2 ga almashinishi natijasida hosil bo'ladigan moddalar

Oksobirikmalar - molekulasida karbonil guruh tutgan birikmalar

Oddiy moddalar – molekulasining tarkibi bir xil element atomlaridan tashkil topgan moddalar (H_2, O_2, N_2, Cl_2, O_3 va boshqalar)

Oksidlanish darajasi – ayni birikma batamom ionli tuzilishga ega deb faraz qilinganda uning tarkibidagi biror elementning shartli zaryadi

Oksidlovchi – o'ziga elektron biriktirib olgan atom

Organik kimyo – organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarini o'rganuvchi fan

Oqsillar - turli xil α -aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar poliseptid birikmalar

Pirometallurgiya – metallurgiyada yetakchi o'rinni egallaydi. U rudalardan metallarni yuqori temperaturalarda qaytarish reaksiyalari yordamida olish usullari

Polikondensatsiya reaksiyasi – ko'p sonli monomerlarni birikishi natijasida yuqori molekulyar sintetik birikma hosil bo'lishi va past molekulali birikma (suv, spirt, ammiak, HCl va boshqalar) ajralib chiqishi bilan boradigan jarayon

Polimerlanish reaksiyasi – ko'p sonli monomerlar molekulasini o'zaro birikish jarayoni

Peroksidlar –kislorod atomlari bir–biri bilan o'zaro kimyoviy bog' orqali bog'langan oksidlar. (BaO_2 , Na_2O_2 , H_2O_2 va boshqalar)

Polisaxaridlar - gidrolizlanganda juda ko'p miqdorda monosaxarid hosil qiladigan uglevodlar

Reaksiya tezligi – vaqt birligi ichida reaksiyaga kirishuvchi (yoki hosil bo'luvchi) moddalar konsentratsiyasining o'zgarishi

Qaytar reaksiyalar – reaksiyaga kirishuvchi moddalarning bir qismi reaksiya mahsulotlariga aylanib, ayni vaqtda reaksiya mahsulotlari qaytadan dastlabki moddalarga aylanib turadigan kimyoviy jarayonlar

Qaytaruvchi – o'zidan elektron bergan atom yoki ion

Qutbli kovalent bog'lanish – elektromanfiylik qiymatlari jixatidan bir–biridan oz farq qiladigan element atomlari orasida vujudga kelgan bog'lanish

Qutbsiz kovalent bog'lanish – elektromanfiylik qiymati jixatidan o'zaro teng bo'lgan element atomlari o'rtasida vujudga kelgan bog'lanish

Sikloalkanlar yoki sikloparafinlar - umumiy formulasi C_nH_{2n} bo'lgan, bir yadroli alitsiklik birikmalar

Spirtlar - uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining gidroksil guruhga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar

Tuzlar – metall atomlari (shuningdek ammoniy ioni NH_4^+ ham) va kislota qoldig'idan tashkil topgan murakkab moddalar (NaCl , CaCO_3 , CuSO_4 va boshqalar)

Tuzlar gidrolizi – tuz ionlari bilan suv molekulalari orasida bo'ladigan, odatda kuchsiz elektrolit (kuchsiz kislota, kuchsiz asos va asosli yoki kislotali tuz) hosil bo'lishiga olib keladigan reaksiya

Termokimyo – kimyoning kimyoviy reaksiyalar issiqlik effektlarini o'rganadigan bo'limi

Termokimyoviy reaksiyalar – issiqlik yutilishi yoki issiqlik chiqishi bilan boradigan reaksiyalar

Uglevodorodlar – uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan organik birikmalar

Valentlik – elementning bir atomiga necha atom vodorod birikishi yoki almashinishini ko'rsatadigan son

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI**

Ro'yxatga olindi:
№ _____
“ ____ ” _____ 2024 yil

“TASDIQLAYMAN”
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
_____ Q. Inoyatov
“ ____ ” _____ 2024 yil

ORGANIK KIMYO

fanining

ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100 000	-	Gumanitar
Ta'lim sohasi:	320 000	-	Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320400	-	Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) yo'nalishi uchun

Semestr	Fan tarkibi						Nazorat turi	Jami o‘quv soati
	Ma’ruza	Amaliy mashg‘ulot	Labora-toriya ishlari	Seminar mashg‘uloti	Mustaqil ta’lim	Kurs ishi (loyihasi)		
Kunduzgi bo‘lim								
I	30	30	30	-	90	-	test	180
II	30	14	16	-	60	-	yoзма	120

Fanning ishchi o'quv fan dasturi Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy Kengashining 2024 yil „___“ ___ da tasdiqlangan №_____ raqam bilan ro'yxatga olingan «Organik kimyo» fanidan tayyorlangan muvaqqat fan dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

R. Najmiddinov - NamMQI Kimyoviy texnologiya kafedrasini mudiri, PhD

Bakiyeva X -NamMQI Kimyoviy texnologiya kafedrasini o'qituvchisi

Taqrizchilar:

Abdullaev Sh.V. - NamDU «Kimyo» kafedrasini professori, k.f.d.;

Fanning ishchi o'quv dasturi Kimyoviy texnologiya kafedrasining 2024 yil «___» _____dagi «___» -son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: _____ **PhD.** R. Najmiddinov

Fanning ishchi o'quv dasturi Sanoatni axborotlashtirish fakultetining kengashida muhokamadan o'tgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

(2024 yil «___» _____dagi «___» -sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi: _____ **DSI. O. Abdullaeva**

K E L I S H I L D I:

Mutaxassislik kafedralari:

_____	_____	_____	_____
kafedra nomi		imzo	kafedra mudiri F.I.Sh
_____	_____	_____	_____
kafedra nomi		imzo	kafedra mudiri F.I.Sh
_____	_____	_____	_____
kafedra nomi		imzo	kafedra mudiri F.I.Sh

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i: _____ **dots. T. Jo'raev**

Namangan muhandislik-qurilish instituti o'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan, «___»_____2024 yildagi ___ sonli majlis bayoni (___ - son bilan ro'yxatga olingan).

Kirish

Hozirgi kunda tabiiy xom-ashyolarni zamonaviy texnika hamda texnologiyalar yordamida qayta ishlash bilan sun'iy va sintetik mahsulotlar ishlab chiqaruvchi qator korxonalar vujudga kelgan. Ular mamlakatimiz iqtisodiyoti rivojlanishiga muhim hissa qo'ushib kelmoqda. Mazkur kimyo sanoati korxonalari orasida noorganik moddalarni qayta ishlovchi qator korxonalar borki, ularda polimer, lok-bo'yoq, farmatsevtika maxsulotlari, sun'iy va sintetik tolalar, pestitsidlar va o'simliklarni himoyalash vositalari, erituvchi va ekstragentlar, sintetik yoqilg'i, surkov moylari va ularga qo'shiladigan prisadkalar ishlab chiqarish bilan respublikamiz iqtisodiyotga o'z hissalarini qo'shib kelmoqda. Bu esa kimyo sanoatining turli sohalarida faoliyat olib boruvchi olim-muxandislarni organik kimyoni yaxshi bilishlarini taqozo etadi.

“Organik kimyo” fani umumkasbiy fanlar majmuasiga taalluqli bo'lib, talabalar uni 3,4-semestrlarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Bu dasturni amalga bajarish uchun talabalar umumiy va noorganik kimyo fanidan yetarlicha ma'lumotga ega bo'lishi lozim.

Organik kimyo fanini bilish “Organik sintez sanoati uskunolari va jixozlari”, “Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi” va boshqa fanlarni o'rganishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Fanning maqsad va vazifalari

“Organik kimyo” fanini o'qitishdan maqsad bakalvrlarni: - organik kimyoning rivojlanishi, tarixi va istiqbollari; - kimyoviy bog'lanish, gibridlanish tushunchalarini; - organik birikmalarni sifat va miqdor jihatdan aniqlashni; - organik birikmalarning muhim sinflari, alkanlar, alkenlar, alkinlar, alkadienlar va ularning tsiklik analoglarini - funktsional almashgan hosilalarini; - elementorganik birikmalar; - organik sintezni rejalashtirish bilimlarini o'rganishdan iborat.

Fanning vazifasi - organik moddalarning asosiy sinflari, nomenklaturasi, tuzilishi, olinish manbalari va sintez usullari, reaksiya qobiliyati, fizik—kimyoviy xossalari va ularning ayrim muhim vakillarining qo'llanilish sohalarini bilish, organik sintezni rejalashtirishda mustaqil fikrlashga tayyorlashdan iborat.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

Organik kimyo fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- organik kimyo, organik moddalar va ularning tuzilish nazariyalari; - bog'lanish turlari, gibridlanish, kislota-asos xususiyatlari;
- organik birikmalarni sifat va miqdor jihatdan taxlil qilish usullari;
- organik moddalarning sinflanishi, gomologik qatori. nomenklaturasi;
- organik reaksiyalarning sinflanishi, reaksiya muvozanati, mexanizmi va kinetikasi;
- uglevodorodlar va funktsional almashgan hosilalar, elementorganik birikmalarning tuzilishi, fizik xossalari, manbalari va sintez usullari, kimyoviy xususiyatlari, reaksiyalari va qo'llanilish sohalarini haqida tasavvurga ega bo'lishi;
- organik moddalarni, ularning tuzilishi va tarkibining fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan bog'liqligini;
- organik moddalar va ularning funktsional almashgan hosilalarining sinflarini, tuzilishini, xossalari;
- organik moddalarning funktsional guruxlar bo'yicha reaksiyalarini bilishi va ulardan foydalana olishi;
- organik moddalarni tahlil qilish: sifat va miqdor tahlili orqali ularning tuzilishini aniqlash;

- uglevodorodlar va ularning funktsional almashgan hosilalarning o'ziga xos xususiyatlaridan foydalanish:
- organik moddalarni sintez qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

Fanning boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi

5320400 - Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) yo'nalishlari o'quv rejasining umumkasbiy fanlar blokidagi organik kimyo fani 3,4 - semestrlarida o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy-ilmiy fanlar blokidagi oliy matematika, fizika, umumiy va noorganik kimyo, suv kimyosi fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Kimyo sanoatida ishlatiladigan xom ashyolar, ishlab chiqariladigan sanoat va istehmol mahsulotlari, hozirgi fan-texnika va sanoatning boshqa tarmoqlarini rivojlanishi hamda taraqqiy etishida muhim ahamiyat kasb etadi. Shu o'rinda organik kimyo fani hozirgi kunda xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan bo'lgan kimyo va oziq-ovqat sanoati, ayniqsa, polimer, lok-bo'yoq, farmatsevtika mahsulotlari, sun'iy va sintetik tolalar, pestitsidlar va o'simliklarni himoyalash vositalari, erituvchi va ekstragentlar, sintetik yoqilg'i, surkov moylari va ularga qo'shiladigan prisadkalar ishlab chiqarish, neft va gazni qayta ishlash sanoatining jadal rivojlanishida asosiy o'rin egallaydi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Organik kimyo fani ma'ruza, tajriba va amaliy mashg'ulotlar tarzida o'rganiladi. Darsni tashkil etishda semestr boshlanishida har bir talabaga mavzular, o'quv moduli birliklari, aniqlashtirilgan o'quv maqsadlari, tayanch so'z va iboralar, testlar, muammoli (situatsion) masalalar hamda baholash mezonlari oldindan berilib, yangi pedagogik texnologiyalar (o'qitishning interaktiv metodlari) va axborot kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etilishiga asoslangan mashg'ulotlar o'tkazishga alohida e'tibor berish lozim. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, elektron o'quv-uslubiy majmua va animatsiyalardan foydalaniladi.

Talabalar bilimi 2,3,4,5 baholar bilan baholash asosida olib boriladi va yakuniy nazorat fanning mavzularini to'liq qamrab olgan testlarni ishlash bilan yakunlanadi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilari to'la qonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni rivojlantirayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsi emas avvalo, kelgisdagi mutahassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondashilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimining barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonni mantiqiy ekanligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yahlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakillantirishga ta'lim oluvchining faoliyatini aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va ko'rasata olish kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muommoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muommoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'yektiv qarama – qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati taminlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash – yangi komp'yuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza, videoma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muommoli ta'lim, loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: masofaviy muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frantal, kolektiv va guruh shaklida.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – komp'yuter va axborot texnologiyalari (videomaruza, videotajriba).

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ aloqaga asoslangan o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: testlar, bilits – so'rov, oraliq va joriy , yaqinlovchi na'zorat natijalarini taxlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik xarita ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs ohirida test topshiriqlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

Organik kimyo fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan foydalaniladi. Fan bo'yicha video materiallar tayorlanib, ma'ruza, tajriba va amaliy mashg'ulotlar kompyutr yordamida olib boriladi. Fanga oid test topshiriqlari asosida oraliq va yakuniy nazoratlar kompyuter orqali o'tkaziladi.

Nazariy mashg'ulotlar mazmuni

1-modul. Uglevodorodlar

1-mavzu. Kirish. Organik kimyo fani, rivojlanish tarixi.

Organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi

1. Organik kimyo faniga kirish. Organik moddalar haqidagi asosiy tushunchalar.
2. O'zbekistonda organik kimyoning rivojlanishi va mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar ishlab chiqarishning ahamiyati.
3. Elektron nazariya. Kimyoviy bog'lanish turlari va tabiati.
4. Organik reaksiyalar va reagentlarning turlari. Kislota va asoslar nazariyasi.

2-mavzu. Alkanlar

1. Uglevodorodlar, alkanlar haqida umumiy tushuncha
2. Alkanlar izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Alkanlarning molekulyar tuzilishi
4. Uglevodorodlarning tabiiy manbaalari
5. Alkanlarning olinish usullari

3-mavzu. Alkanlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari

1. Alkanlarning fizikaviy xossalari
2. Alkanlarning kimyoviy xossalari

3. Zanjir reaksiyalari va ularning mexanizmi
4. Alkanlarda nitrolash, sulfolash, sulfooksidlash, sulfoxlorlash, oksidlanish, parchalanish reaksiyalari
5. Alkanlarning tuzilishiga qarab reaksiyalar yo'nalishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati.
6. Organik moddalarning elementar tahlili

4-mavzu. Alkenlar

1. Alkenlar, ularning izomeriyasi va nomenklaturasi
2. Olinish usullari, Zaysev qoidasi
3. Alkenlarning molekulyar tuzilishi
4. Fizikaviy xossalari
5. Kimyoviy xossalari. Alkenlarga galogenlar, vodorod-galogenidlar va suvning elektrofil birikish reaksiyalari. Markovnikov qoidasi
6. Radikal mexanizmli birikish reaksiyalari (Karashning peroksid effekti)
7. Alkenlarda oksidlanish, polimerlanish reaksiyalari

5 – mavzu. Alkinlar

1. Alkinlar, ularning izomeriyasi va nomenklaturasi
2. Atsetilen va uning gomologlarini olinish usullari va manbalari
3. Alkinlarning molekulyar tuzilishi va fizik xossalari
4. Alkinlarning kimyoviy xossalari, elektrofil birikish reaksiyalari

6 – mavzu. Alkadiyenlar

1. Alkadiyenlar, gomologik qatori sinflanishi
2. Izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Olinish usullari
4. Fizik xossalari
5. Kimyoviy xossalari. Alkadiyenlarda elektrofil va nukleofil birikish reaksiyalari
6. Dils-Alder reaksiyasi
7. Tutash qo'shbo'g'li alkadiyenlarning polimerlanishi
8. Tabiiy va sintetik kauchuk

7 – mavzu. Sikloalkanlar

1. Alitsiklik uglevodorodlar, sikloalkanlar haqida tushuncha
2. Sikloalkanlarning izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Sikloalkanlarning olinish usullari va fizikaviy xossalari
4. Sikloalkanlarning kimyoviy xossalari
5. Kuchlanishlar va kuchlanmagan sikllar nazariyasi.
6. Siklik alifatik uglevodorodlarning tahlili

8 – mavzu. Aromatik uglevodorodlar

1. Aromatik uglevodorodlar (arenlar), ularning tuzilishi. Aromatiklik qoidasi
2. Arenlarning izomeriyasi va nomenklaturasi.
3. Benzol va uning gomologlarini olinish usullari
4. Aromatik uglevodorodlarning kimyoviy xossalari va reaksiya mexanizmlari
5. Aromatik uglevodorodlardagi qayta guruhlanish, birikish reaksiyalari
6. Ko'p yadroli aromatik birikmalar

2-modul. Uglevodorodlarning funksional almashgan hosilalari

9 – mavzu. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari. Galogenalkanlar

1. Uglevodorodlarning bir- va ko'p galogenli hosilalari haqida umumiy tushuncha
2. Galogenalkanlarning sinflanishi
3. Izomeriyasi va nomenklaturasi
4. Galogenalkanlarning olinish usullari
5. Galogenalkanlarning kimyoviy xossalari.
6. Nukleofil almashinish reaksiyalarining mexanizmi
7. Poligalogenalkanlar, ularning sinflanishi
8. Olinish usullari va kimyoviy xossalari

10 – mavzu: To'yinmagan galogenli hosilalar

1. To'yinmagan galogenli hosilalar haqida umumiy tushuncha
2. Vinil galogenidlar va allilgalogenidlar
3. To'yinmagan galogenli hosilalarning olinish usullari
4. Allilgalogenidlarning kimyoviy xossalari
5. Arilgalogenidlar, tuzilishi
6. Arilgalogenidlarning olinish usullari
7. Arilgalogenidlarning kimyoviy xossalari
8. Metallorganik birikmalar

11 – mavzu: Spirtlar

1. Spirtlar, ularning ta'rifi, sinflanishi
2. Spirtlarning izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Bir atomli to'yingan spirtlar, ularning tuzilishi
4. Spirtlarning olinish usullari
5. Spirtlarning fizik xossalari
6. Spirtlarning kimyoviy xossalari. Nukleofil almashinish reaksiyalari
7. Eterifikatsiya reaksiyasi
8. Spirtlarda oksidlanish reaksiyalari

12 – mavzu. Ko'p atomli spirtlar

1. Ko'p atomli spirtlar. Etilenglikol va glitserin
2. Ko'p atomli spirtlarning olinishi
3. Ko'p atomli spirtlarning kimyoviy xossalari

13 – mavzu. Fenollar

1. Fenollar, molekulyar tuzilishi va olinish usullari
2. Fenollarning kimyoviy xossalari
3. Aromatik spirtlar

14 – mavzu. Oddiy efirlar

1. Oddiy efirlar, izomeriya va nomenklaturasi, sinflanishi
2. Oddiy efirlarning olinishi va fizik xossalari
3. Oddiy efirlarning kimyoviy xossalari va tahlil usullari

15-mavzu. Metallorganik birikmalar

1. Birinchi gurux metallarining birikmalari
2. Ikkinchi gurux metallarining birikmalari
3. Uchinchi gurux metallarining birikmalari
4. To'rtinchi gurux metallarining birikmalari

5. O'zgaruvchan valentli metallarining birikmalari

IV semestr bo'yicha

16 – mavzu: Oksobirikmalar. To'yingan va to'yinmagan aldegidlar

1. Oksobirikmalar, aldegidlar to'g'risida tushuncha
2. Aldegidlarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi ,
3. To'yingan aldegidlarning olinish usullari
4. Aldegidlarning kimyoviy xossalari. Kondensatsiya reaksiyalari
5. Aldegidlarning ayrim vakillari

17 – mavzu. To'yingan va to'yinmagan ketonlar

1. To'yingan ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi ,
2. To'yingan ketonlarning olinish usullari
3. Ketonlarning kimyoviy xossalari. Kondensatsiya reaksiyalari
4. Ketonlarning ayrim vakillari

18 – mavzu: Aromatik aldegid va ketonlar

1. Aromatik aldegid va ketonlar, tuzilishi
2. Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari
3. Aromatik aldegid va ketonlarning fizik - kimyoviy xossalari

19 – mavzu: Karbon kislotalar. To'yingan bir asosli karbon kislotalar

1. Karbon kislotalar, ta'rifi, izomeriyasi, nomlanishi
2. Karbon kislotalar sinflanishi. To'yingan bir asosli karbon kislotalar
3. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari va fizikaviy xossalari
4. Kimyoviy xossalari, kislotaliligi. Karbon kislotalarning tuzlar, efirlar, galogenangidridlar, amidlar amidlar hosil qilishi.

20 – mavzu: To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar

1. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar, ularning tuzilishi
2. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning olinishi
3. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning fizik - kimyoviy xossalari
4. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning ayrim vakillari
5. Aromatik karbon kislotalar, ularning tuzilishi va olinish usullari
1. Aromatik karbon kislotalarning kimyoviy xossalari

21 – mavzu: Dikarbon kislotalar va ularning hosilalari

1. Dikarbon kislotalar, izomeriyasi va nomenklaturasi
2. Dikarbon kislotalarning sinflanishi. Molekulyar tuzilishi
3. Dikarbon kislotalar olinish usullari
4. Dikarbon kislotalarning kimyoviy xossalari
6. Malon efirlari, tuzilishi, natriy malon efiri asosida sintezlar

22 - mavzu: Murakkab efirlar. Yog'lar.

2. Murakkab efirlar. Sintez usullari. Murakkab efirlarning reaksiyalari.
3. Murakkab efirlarning ishqoriy gidrolizi. Murakkab efirlarning kislotali gidrolizi.
4. Pereeterifikatsiya. Murakkab efirlar ammonolizi.
5. Yog'lar. Yog'larning tabiatda uchrashi va ularning tarkibi. Yog'larning gidrolizi. Sovunlanish.
5. Sovun. Detergentlar. To'yinmagan yog'lar. Yog'larning qotishi.

23 – mavzu: Nitrobirikmalar

1. Nitrobirikmalar, izomeriyasi va nomenklaturasi
2. Nitroalkanlar, ularning olinish usullari
3. Nitroalkanlarning fizik va kimyoviy xossalari
4. Aromatik nitrobirikmalar, olinishi va fizik xossalari
5. Nitroarenlarning kimyoviy xossalari

24 – mavzu: Aminobirikmalar

1. Aminlar, ta'rifi, sinflanishi
2. Aminlarning izomeriyasi va nomenklaturasi
3. Alkilaminlarning olinish usullari
4. Alkilaminlarning kimyoviy xossalari
5. Aromatik aminlar (arilaminlar), molekulyar tuzilishi, olinish usullari
6. Aromatik aminlarning kimyoviy xossalari. Elektrofil almashinish reaksiyalari

25 – mavzu: Diazo- va azobirikmalar

1. Aromatik diazo- va azobirikmalar haqida tushuncha
2. Diazo- va azobirikmalarning olinish usullari, diazotirlash reaksiyalari
3. Diazo- va azobirikmalarning kimyoviy xossalari, azot ajraladigan va ajralmaydigan reaksiyalar
4. Azobirikish reaksiyalari. Azobo'yoqlar

26 – mavzu: Aralash funksional birikmalar

1. Aralash funksional birikmalar haqida tushuncha.
2. Galogenli kislotalar, oksikislotalar, aldehid va ketokislotalar
3. Oksikislotalarning izomeriyasi va nomenklaturasi
4. Oksikislotalarning fizik va kimyoviy xossalari.

27 – mavzu: Aminokislotalar.

1. Aminokislotalar, tuzilishi, nomlanishi
2. Aminokislotalarning olinish usullari
3. Aminokislotalarning kimyoviy xossalari. Amfoterlik xususiyatlari, α -, β - va γ -aminokislotalarining qizdirilganda o'zgarishi

28 – mavzu: Geterotsiklik birikmalar. Bir, ikki va undan ortiq geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar

1. Geterotsiklik birikmalar, ta'rifi, nomenklaturasi, sinflanishi
2. Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar, furan, pirrol, tiofen. Ularning olinish usullari
3. Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalarning kimyoviy xossalari, kislotaliligi, elektrofil almashinish reaksiyalari
4. Ikki va undan ortiq geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar

29 – mavzu. Bir va ikki geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalar

1. Bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalar.
2. Piridin, uning tuzilishi, olinishi va xossalari
3. Xinolin va izoxinolin

30 – mavzu: Uglevodlar

1. Uglevodlar, ularning sinflanishi va nomenklaturasi
2. Monosaxaridlar. Tuzilishi va konfiguratsiyasi. D- va L- izomerlar

3. Monosaxaridlarning olinishi
4. Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari
5. Monosaxaridlarning ayrim vakillari. Glyukoza va fruktoza
6. Disaxaridlar va polisaxaridlar
- 7.

“Organik kimyo” fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

Ma'ruza mashg'ulotlari		soat
III-semestr		
1-ma'ruza	Kirish. Organik kimyo fani, rivojlanish tarixi. Organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi	2
2-ma'ruza	Alkanlar	2
3-ma'ruza	Alkanlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari	2
4-ma'ruza	Alkenlar	2
5-ma'ruza	Alkinlar	2
6-ma'ruza	Alkadiyenlar	2
7-ma'ruza	Sikloalkanlar	2
8-ma'ruza	Aromatik uglevodorodlar	2
9-ma'ruza	Uglevodorodlarning galogenli hosilalari. Galogenalkanlar	2
10-ma'ruza	To'yinmagan galogenli hosilalar	2
11-ma'ruza	Spirtlar	2
12-ma'ruza	Ko'p atomli spirtlar	2
13-ma'ruza	Fenollar	2
14-ma'ruza	Oddiy efirlar	2
15-ma'ruza	Metallorganik birikmalar	2
IV-semestr		
16-ma'ruza	Oksobirikmalar. To'yingan va to'yinmagan aldegidlar	2
17-ma'ruza	To'yingan va to'yinmagan ketonlar	2
18-ma'ruza	Aromatik aldegid va ketonlar	2
19-ma'ruza	Karbon kislotalar. To'yingan bir asosli karbon kislotalar	2
20-ma'ruza	To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar	2
21-ma'ruza	Dikarbon kislotalar va ularning hosilalari	2
22-ma'ruza	Murakkab efirlar. Yog'lar	2
23-ma'ruza	Nitrobirikmalar	2
24-ma'ruza	Aminobirikmalar	2
25-ma'ruza	Diazo- va azobirikmalar	2
26-ma'ruza	Aralash funksional birikmalar	2
27-ma'ruza	Aminokislotalar.	2
28-ma'ruza	Geterotsiklik birikmalar. Bir, ikki va undan ortiq geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar	2
29-ma'ruza	Bir va ikki geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalar	2
30-ma'ruza	Uglevodlar	2
Jami		60

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Organik kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlarda talabalarning fanning o'rganishidan olgan nazariy bilimlari, ularning amaliy ishlarni (misol va mashqlar yechish va h.) mustaqil bajarishi orqali yanada chuqurlashtiriladi. Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jixozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tiladi, "Keys-stadi" texnologiyasi ishlatiladi, keyslar mazmuni

o'qituvchi tomonidan belgilanadi. Ko'rgazmali materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari yordamida uzatiladi. Shuning uchun organik kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlarni quyidagi mavzularda tashkil etiladi:

№	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Ajratilgan soat
III semestr		
1	Organik moddalarning asosiy sinflari. Organik moddalarning tuzilish nazariyasi. Izomeriya.	2
2	Alkanlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	2
3	Alkanlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
4	Alkenlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	2
5	Alkenlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
6	Alkinlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	2
7	Alkinlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
8	Alkadienlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	2
9	Alkadienlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
10	Sikloalkanlarni tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
11	Arenlar tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
12	Uglevodorodlarning galogenli hosilalarini o'rganish	2
13	Spirtlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
14	Oddiy efirlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
15	Sulfobirikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
	Jami:	30 s
IV semestr		
16	Aldegid va ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
17	Karbon kislotalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
18	Nitro- va aminobirikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
19	Diazo- va azoirikmalar hamda sulfokislotalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
20	Aralash funksiyali irikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
21	Geterosiklik birikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
22	Uglevodlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	2
	Jami:	14 s
	Hammasi	44 s

Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Kimyo sanoatining rivojlanishi va taraqqiy etishi tayyorlanayotgan mutaxassis kadrlarning soha bo'yicha jahondagi eng so'nggi ilm-fan yutuqlaridan boxabar bo'lishini, laboratoriya tajribalarini amalda bajara olish va bu bo'yicha tegishli malaka va ko'nikmaga ega bo'lishni, bilimlarni o'zlashtirganlikni taqazo etadi. Talabalar laboratoriya tajribalari asosida ayrim organik moddalarni sintez qilish, ularning fizikaviy va kimyoviy xossalarini o'rganish asosida tegishli malaka va ko'nikmalarga ega bo'ladi. Fan bo'yicha laboratoriya ishlarini quyidagi mavzularda olib boriladi:

№	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Ajratilgan soat
III semestr		
1-mavzu. Kirish. Organik kimyo fani, rivojlanish tarixi. Organik moddalar kimyoviy tuzilish nazariyasi		
1.	Organik kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalari. Asbob va uskunalar bilan tanishish	2
2.	Organik moddalarni tozalash usullari. Ekstraksiya, xaydash, qayta kristallash.	4
3-mavzu. Alkanlar, ularning tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi, olinish usullari.		
3.	Organik moddalar sifat analizi. Uglerod va vodorod aniqlash.	2
4.	Azot va oltingugurtni aniqlash. Galogenlarni aniqlash	4
5.	Metan olish va uning xossalarini o'rganish	2
5-mavzu. Alkenlar		
6.	Spirtdan etilen olish. Bromning etilenga birikishini o'rganish. Etilenning yonishini ko'rish.	2
6-mavzu. Alkinlar		
7.	Atsetilen hosil qilinishini o'rganish. Atsetilenga bromning birikishini kuzatish. Atsetilenni oksidlash reaksiyalarini o'rganish	2
10-mavzu. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari		
8.	Etil bromid sintez qilishni o'rganish, zaruriy reagentlar miqdorini hisoblash	4
12-mavzu. Spirtlar		
9.	Natriy alkogolyatni olinishi. Etil spirtini oksidlash.	2
13-mavzu. Ko'p atomli spirtlar. Fenollar		
10.	Mis glitserat sintezi, glitserinning mineral kislotalar bilan reaksiyalari	2
14-mavzu. Oddiy efirlar		
11.	Dietil, dibutil efirlarining sintezi va ularning xossalari.	4
	Jami:	30
IV semestr		
16-mavzu. Oksobirikmalar. To'yingan va to'yinmagan aldegidlar		
12.	Sirka aldegidning olinishi, ularning xossalari. "Kumush ko'zgu" reaksiyasi	2
19-mavzu. Karbon kislotalar.		
13.	Sirka kislota xossalarini o'rganish.	2
20-mavzu. Murakkab efirlar. Yog'lar		
14.	Sirka kislota izoamil efiri sintez qilishni o'rganish	4
15.	Moydan sovun, sovundan moy kislota olish	2
26-mavzu. Aminokislotalar. Oqsillar		
16.	Oqsillarga xos sifat reaksiyalar	2
30-mavzu. Uglevodlar		
17.	Monosaxarid va polisaxaridlarga xos reaksiyalar	4
	Jami	16 s
	Hammasi:	46 s

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Qo'lyozma tarzida referat shaklida, hajmi 15 betdan kam bo'lmagan holda mavzuni asosiy mazmuniga urg'u berib, mavzuga tegishli nazariy savol, mavzularga oid masalalarga to'liq javob berishi kerak.

Talaba «Organik kimyo» fanidan mustaqil ta'limni tashkil etishda fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot) **tayyorlash**. Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi, vaqtni tejaydi;

o'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. Talabalar ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar davomida olgan bilimlarini turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari va b.

fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash. Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha o'quv, ilmiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va horijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish rag'batlantiriladi;

INTERNET tarmog'idan foydalanish. Fan mavzularini o'zlashtirish, kurs ishi, bitiruv malakaviy ishlarini yozishda mavzu bo'yicha INTERNET manbalarini topish, ular bilan ishlash, nazorat turlarining barchasida qo'shimcha reyting ballari bilan rag'batlantiriladi;

mavzuga oid masalalar, keys-stadilar va o'quv loyihalarini ishlab chiqish va ishtirok etish;

amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish, hisobotlar tayyorlash;

ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish;

mavjud laboratoriya ishlarini takomillashtirish, masofaviy (distantion) ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash va x.k.

Uyga berilgan vazifalarni bajarish, yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib, ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib, ilmiy maqola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Mustaqil ishni tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plami ishlab chiqiladi. Unda talabalarga asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha amaliy topshiriq, keys-stadilar yechish uslubi va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.

Organik kimyo fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 17 ta katta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

№	Mustaqil ishi mavzulari	Ajratilgan soat
1	Organik birikmalar nomenklaturasi	8
2	Izomeriya turlari. Konformatsiya	8
3	Alkanlarda parchalanish reaksiyalari. Piroliz va kreking. Kreking turlari	8
4	Atsetilen va uning organik sintez sanoatidagi ahamiyati	8

5	Monomerlar, oligomerlar va polimerlar haqida tushuncha. Polimerlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati	8
6	Sintetik polimerlar, ularning sinflanishi, tuzilishi. Polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari	8
7	Sintetik kauchuk va uning turlari	8
8	To'yingan va to'yinmagan galogenli hosilalarining ayrim vakillari. Fizik xossalari va ishlatilishi	8
9	Metallorganik birikmalarini organik sintezda qo'llanilishi	10
10	To'yinmagan va aromatik spirtlar	8
11	Oddiy efirlar, sinflanishi. Alkillash reaksiyalari	8
	Jami	90
IV semestr uchun		
12	Oksobirikmalarining muhim vakillari, xossalari va ishlatilishi	10
13	To'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar ayrim vakillari. Xossalari va ishlatilishi. Sovunlar	10
14	Yog' va moylar. Ularning xossalari	10
15	Aralash funksional birikmalarining muhim vakillari	10
16	Sintetik tolalar, ularning turlari	10
17	Bo'yoqlar, ularning sinflanishi. Organik erituvchilar	10
	Jami	60
	Hammasi	150

Asosiy darslik va o'quv qo'llanmalar

1. Yusupov D., Turobjonov S.M., Qodirov X.E., Ikramov A., Karimov A.U. Organik kimyoning boshlangich asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2006. - 290 b.
2. Free Download. Organic chemistry (6 th edition) written by Robert T. Morrison and Robert N. Boyd. 2013. -P. 1283.
3. Shoyardonov R.A. Organik kimyo. O'quv qo'llanma. I-II qism. -T.: «Yangiul poligraf servis», 2008 y.
4. Aloviddinov A.V., Ismatullayeva M.G., Xolmuradov N.A. Organik kimyo. Darslik. -T.: «O'ituvchi», 2005 y.
5. Sobirov Z. Organik kimyo. O'quv qo'llanma. -T.: «Aloqachi», 2005 y.
6. Abdusamatov A. Organik kimyo. Darslik. -T.: «Talqin», 2005 y.
7. Sobirov Z. Organik kimyo. O'quv qo'llanma. -T.: «O'zbekiston», 1999 y.
8. Shoyardonov R.A. Organik kimyodan masala va mashqlar. O'quv qo'llanma. -T.: «O'ituvchi», 1996 y.
9. Aloviddinov A., To'ychiyev K., Qurbonov S. Organik kimyodan amaliy mashg'ulot. O'quv qo'llanma. -T.: «O'zbekiston», 1997 y.
10. Suvorov N.N. Organik kimyodan savol va masalalar. O'quv qo'llanma. -T.: «O'zbekiston», 1998 y.
11. Do'stmurodov T., Aloviddinov A. Umumiy va organik kimyodan masalalar yechish. O'quv qo'llanma. -T.: «O'zbekiston», 2003 y.
12. Andreas Jess, Peter Wasserscheid. Chemical Technology 2013 Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA, Boschstr. 12,69469 Weinheim, Germany

Qo'shimcha adabiyotlar

13. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. T, " Uzbekiston", 2016 yil. 56 b.
14. T.W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder. Organic chemistry. University of South Fiorida, Pacifc Lutheran University, Columbia University. 2014. - P. 1255.
15. Реутов (ЭА. Органической химии. В 4-х частях. Ч. 1: Учебник для студентов вуз. БИНОМ. 2004. -567 с.

NOSTANDART TEST TOPSHIRIQLARI

1. Kimyoviy idish nomlarini aniqlang va jadvaldagi har bir rasimga mos raqamlarni yozing.

1) Bunzen kolbasi 2) Menzurka 3) Yassi tubli kolba 4) Sayqallangan konussimon kolba 5) Byuks

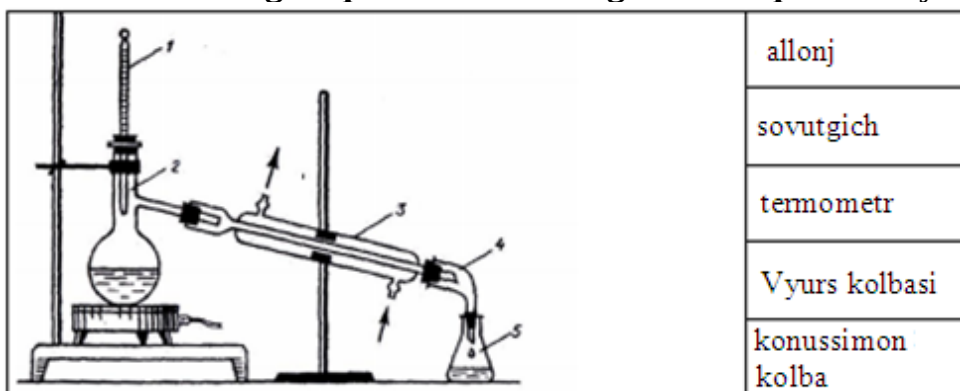


2. Quyida berilgan moddalarning bog'lanish turlarini aniqlang va mos raqamlarni jadvalning javoblar raqamlari qismiga yozing.

1) HCl 2) NaCl 3) H₂O 4) Li₃N 5) H₂SO₄ 6) N₂O₅ 7) NH₃ 8) KF 9) NH₄NO₃ 10) CH₃COOH 11) SiH₄ 12) LiBr

Bog'lanish turi	Javoblar raqamlari
Kovalent bog'lanish	
Ion bog'lanish	

3. Rasmda keltirilgan qurulma nomlariga mos raqamlarni yozing.



4. Organik birikmalarning ularning ta'riflari bilan juftlang.

1	Kalsiy karbid gibridlanishidan olinadigan modda	A	izopren		
2	Tabiiy kauchuk monomeri	B	propilen		
3	PVX olinishida ishlatiladigan to'yinmagan uglevodorod	C	atsetilen		
4	Siklopropaning izomeri	D			
javoblar		1-	2-	3-	4-

5. Quyida berilgan moddalarni organik va noorganik birikmalarga ajrating va mos raqamlarni jadvalning javob raqamlari qismiga yozing.

1) is gazi 2) oksalat kislota 3) ichimlik soda 4) shakar 5) osh tuzi 6) kraxmal 7) kuldiruvchi gaz 8) limon kislota 9) ohaktosh 10) suv

moddalar	Javoblar raqamlari
Organik moddalar	
Noorganik moddalar	

6. Quyida berilgan fikrlarning qaysi biri to'g'ri?

- A) Parafinlar birikish reaksiya kirishib tsikloparafinlarga aylanadi.
- B) Alkan molekulasining fazoviy shakli tetraedr bo'lib, gibridlanishi turi sp^3
- S) To'yingan uglevodorodlar gomologik qatorining dastlabki uch vakilining agregat holati gaz holatda bo'ladi.
- D) Alkanlar o'rin olish reaksiyalarga kirishadi.
- E) Karbon kislotalarning natriyli tuzlarini ishqor bilan qizdirilsa alkanlar hosil bo'ladi.
- F) Parafinlarni Vyurts reaksiya natijasida olish mumkin.

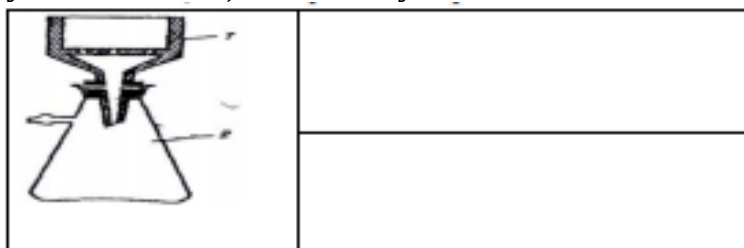
Javob:

7. Tushirib qoldirilgan so'zlarni yozing.

- Neytral atomga (molekula va radikalga) elektron birikkanda ajralib chiqadigan energiya miqdori shu atomning _____ deb ataladi.
- Kuchsiz elektrolitlarda dissotsialanish darajasi, elektrolitlarning tabiatidan tashqari, _____ ham bog'liq.
- Elementlarning oksidlanish darajalari o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar _____ deyiladi.

8. Quyidagi qurilmani yig'ishda qanday aboblardan foydalanilgan.

- Ajratgich voronka
- Klayzen kolbasi
- Byuxner voronka
- Byunzen kolbasi
- Vyurts kolbasi
- Favvorskiy voronkasi



9. Kimyoviy idish nomlarini aniqlang va jadvaldagi har bir rasimga mos raqamlarni yozing.

- Ajratgich voronka
- Eksikator
- Sovutgich
- Hovoncha
- Petri chashkasi



10. Kimyoviy moddalar rasmlaridan ularga mos keluvchi raqamlarni tanlang. 1) alyuminiy 2) simob 3) oltin 4) uglerod 5) brom



11. To'g'ri fikrlarni aniqlang. Jadvalga "ha" yoki "yo'q" so'zlarini yozing.

Kimyo laboratoriyasida ishlaganda ...

1. Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni bajarish vaqtida halat kiyib olish kerakmi?
2. Li, Na, K kabi metallarni ortib qolgan bo'lakchalarini rakovinaga tashlasa bo'ladimi?
3. Kontsentrlangan kislotalarni sulyutirishda suvga idish devori bo'ylab kislota qo'ysa bo'ladimi?
4. Xonada mo'rili shkaf ishlayotgan bo'lsa, zaharli gazlar bilan ishlash mumkinmi?
5. Moddalarni bevosita hidlash va ta'mini totib ko'rish mumkinmi?
6. Tajriba o'tkazish uchun asboblarning to'g'ri yig'ilganligiga ishonch hosil qilmasdan tajribani bajarish mumkinmi?
7. Tajribalarni bajarish jarayonida ish stolida ortiqcha narsalarning turishi mumkinmi?
8. Zaharli gazlar bilan ishlaganda mo'rili shkafda ishlash kerakmi?
9. Termotetr singanda to'kilgan simobni zararsizlantirish maqsadida ustiga oltingugurt sepsa bo'ladimi?
10. Li, Na, K kabi metallarni kerosin ostida saqlash mumkinmi?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Tushirib qoldirilgan so'zlarni yozing.

1. Elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar _____ deyiladi.
2. Oddiy moddalarning oksidlanish darajasi har doim _____ teng bo'ladi.
3. Asosiy gruppachadagi elementlarning makasimal oksidlanish darajasi ularning _____ teng bo'ladi.
5. Etilen qanday moddalardan olinadi?
6. Etilen hosil bo'lishini qanday bilish mumkin?
7. Etilen olishda qanday oraliq moddalar hosil bo'ladi?

ORGANIK KIMYO FANIDAN TALABALAR BILIMINI BAHOLASH ME'ZONI

Ushbu nizom O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2018 yil 9 avgustdagi №19-2018-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida"gi buyruq bilan tasdiqlangan Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizomi asosida ishlab chiqildi.

Fan bo'yicha nazorat turlari va baholash mezonlari

1. Organik kimyo fani bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish ikki oraliq – 1-8 mavzular bo'yicha (3-semestrda, 1-ilova), 16-23 mavzular bo'yicha (4-semestrda, 3-ilova) yozma ish shaklda hamda 9-15 mavzular bo'yicha (3-semestrda) hamda 24-30 mavzular bo'yicha (4-semestrda) test (mavzular asosida tuzilgan testlar banki) shaklida, yakuniy nazorat –1-15 mavzular bo'yicha (2-semestrda) test (mavzular asosida tuzilgan testlar banki) shaklida hamda tayanch so'z va iboralariga asoslangan 16-30 mavzular bo'yicha (4-semestrda, 3-ilova) yozma ish shaklida o'tkazish orqali amalga oshiriladi.
2. Amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarilishi, shuningdek, uning ushbu mashg'ulotlardagi faolligi baholab boriladi va oraliq baholashda e'tiborga olinadi.
3. Fan bo'yicha yakuniy nazorat turi o'tkaziladigan muddatga qadar oraliq nazorat turi topshirilgan bo'lishi shart. Oraliq nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.
4. Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Joriy nazorat

Joriy nazorat topshiriqlariga har bir talaba amaliy mashg'ulotlarni hisobotlarini topshirish jarayonida mashg'ulot jarayonidagi muloqot paytida og'zaki ko'rinishda javob berishi mumkin. Har bir joriy nazoratga tegishli amaliy mashg'ulotlari bo'yicha taqsimot quyida jadvalda ko'rsatilgan.

№	Mashg'ulot turi	Mavzusi va bajariladigan ishlar mazmuni	baho
1-oraliq nazoratigacha bajariladigan ishlar (3-semestr)			
1	Amaliy mashg'ulot	Organik moddalarning asosiy sinflari. Organik moddalarning tuzilish nazariyasi. Izomeriya.	3,4,5
2	Amaliy mashg'ulot	Alkanlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	3,4,5
3	Amaliy mashg'ulot	Alkanlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
4	Amaliy mashg'ulot	Alkenlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	3,4,5
5	Amaliy mashg'ulot	Alkenlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5

6	Amaliy mashg'ulot	Alkinlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	3,4,5
7	Amaliy mashg'ulot	Alkinlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
8	tajriba	Organik kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalari. Asbob va uskunalalar bilan tanishish	3,4,5
9	tajriba	Organik moddalarni tozalash usullari. Ekstraksiya, xaydash, qayta kristallash.	3,4,5
10	tajriba	Metan olish va uning xossalarini o'rganish	3,4,5
11	tajriba	Organik moddalar sifat analizi. Uglerod va vodorod aniqlash.	3,4,5
12	tajriba	Azot va oltingugurtni aniqlash. Galogenlarni aniqlash	3,4,5
13	tajriba	Spirtdan etilen olish. Bromning etilenga birikishini o'rganish. Etilenning yonishini kurish.	3,4,5
2-oraliq nazoratgacha bajariladigan ishlar (3-semestr)			
1	Amaliy mashg'ulot	Alkadienlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishiga oid masalalar yechish	3,4,5
2	Amaliy mashg'ulot	Alkadienlarning olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
3	Amaliy mashg'ulot	Sikloalkanlarni tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
4	Amaliy mashg'ulot	Arenlar tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
5	Amaliy mashg'ulot	Uglevodorodlarning galogenli hosilalarini o'rganish	3,4,5

1	2	3	4
6	Amaliy mashg'ulot	Spirtlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
7	Amaliy mashg'ulot	Oddiy efirlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
8	Amaliy mashg'ulot	Sulfobirikmalarining tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
9	tajriba	Atsetilen olishni o'rganish. Atsetilenga bromning birikishini, uni oksidlash reaksiyalarini o'rganish	3,4,5
10	tajriba	Etil bromid sintez qilishni o'rganish, zaruriy reagentlar miqdorini hisoblash	3,4,5
11	tajriba	Natriy alkogolyatni olinishi. Etil spirtini oksidlash.	3,4,5
12	tajriba	Mis glitserat sintezi, glitserinning mineral kislotalar bilan reaksiyalari	3,4,5
13	tajriba	Dietil, dibutil efirlarining sintezi va ularning xossalari.	3,4,5
1-oraliq nazoratigacha bajariladigan ishlar (4-semestr)			
1	Amaliy mashg'ulot	Aldegid va ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5

2	Amaliy mashg'ulot	Karbon kislotalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
3	Amaliy mashg'ulot	Nitro- va aminobirikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
4	Amaliy mashg'ulot	Diazo- va azoirikmalar hamda sulfokislotalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
5	tajriba	Sirka aldegidning olinishi, ularning xossalari. "Kumush ko'zgu" reaksiyasi	3,4,5
6	tajriba	Sirka kislota xossalarini o'rganish.	3,4,5
7	tajriba	Sirka kislota izoamil efiri sintez qilishni o'rganish	3,4,5

2-oraliq nazoratgacha bajariladigan ishlar (4-semestr)

1	Amaliy mashg'ulot	Aralash funksiyali irikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
2	Amaliy mashg'ulot	Geterosiklik birikmalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
3	Amaliy mashg'ulot	Uglevodlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomlanishi, olinish usullari va kimyoviy xossalariga oid masalalar yechish	3,4,5
4	tajriba	Moydan sovun, sovundan moy kislota olish	3,4,5
5	tajriba	Oqsillarga xos sifat reaksiyalar	3,4,5
6	tajriba	Monosaxarid va polisaxaridlarga xos reaksiyalar	3,4,5

Joriy nazora – talabalarning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda, seminar, kollektiv, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin.

Oraliq nazorat

Oraliq nazorat topshiriqlari test va yozma shakllarida bajarish ko'zda tutiladi. Oraliq nazorat uchun belgilangan mustaqil ta'lim topshiriqlari oraliq nazorat uchun belgilanganshunda amalga oshiriladi. SHu bilan birga oraliq nazoratda talabalarning mashg'ulotlarga ishtiroki, faolligi, ijodiy fikrlashiga, qaror qabul qilishiga, xulosa chiqara olishi inobatga olinadi.

1-oraliq nazorat (3-semestr)

1-8 mavzular bo'yicha o'tkaziladi	
Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari bo'yicha	3,4,5
Mavzuga tegishli amaliy va tajriba ishlarining bajarilishi	3,4,5
1-8 mavzular bo'yicha tuzilgan savollardan iborat yozma ish (1-ilova)	3,4,5
Jami o'rtacha	3,4,5

1-oralik nazorat bo'yicha savollar banki

1. Organik moddalar va ularning turlari haqidagi asosiy tushunchalar.
2. O'zbekistonda organik kimyoning rivojlanish tarixi
3. Mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar ishlab chiqarishning ahamiyati.
4. Molekulyar formula: uning ahamiyati.
5. Elementning sifat analizi: uglerod, vodorod va galogen.
6. Miqdoriy element taxlili: uglerod, vodorod va galogen.
7. Empirik formula. Molekulyar massani aniqlash: molekulyar formula
8. Kimyoviy bog'lanish turlari va tabiati.
9. Gibridlanish, gibridlanish turlari.
10. Induktiv va mezomer effekt.
11. Organik reaksiyalarning mexanizmi
12. O'rin olish, birikish, ajralish, molekulyar qayta guruhlanish reaksiyalari
13. Alifatik va aromatik qatordagi qayta guruhlanish, birikish reaksiyalari
14. Uglevodorodlar, alkanlar haqida umumiy tushuncha
15. Alkanlar izomeriyasi va nomenklaturasi
16. Alkanlarning molekulyar tuzilishi
17. Uglevodorodlarning tabiiy manbaalari
18. Alkanlarning olinish usullari
19. Alkanlarning fizikaviy xossalari
20. Alkanlarning kimyoviy xossalari
21. Alkanlarning zanjir reaksiyalari va ularning mexanizmi
22. Alkanlarda nitrolash, sulfolash, sulfooksidlash, sulfoxlorlash, oksidlanish, parchalanish reaksiyalari
23. Alkanlarning tuzilishiga qarab reaksiyalar yo'nalishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati
24. Alkenlar, ularning izomeriyasi va nomenklaturasi
25. Alkenlarning olinish usullari, Zaysev qoidasi
26. Alkenlarning molekulyar tuzilishi
27. Alkenlarning fizikaviy xossalari
28. Alkenlarning kimyoviy xossalari.
29. Alkenlarga galogenlar, vodorod-galogenidlar va suvning elektrofil birikish reaksiyalari. Markovnikov qoidasi
30. Alkenlarda Radikal mexanizmli birikish reaksiyalari (Karashning peroksid effekti)
31. Alkenlarda oksidlanish, polimerlanish reaksiyalari
32. Alkinlar, ularning izomeriyasi va nomenklaturasi
33. Atsetilen va uning gomologlarini olinish usullari
34. Alkinlarning molekulyar tuzilishi
35. Alkinlarning Fizik xossalari
36. Alkinlarning Kimyoviy xossalari, elektrofil birikish reaksiyalari

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:**3-semestr 1-oralik nazorat uchun mustaqil ishning mavzulari**

1. Organik birikmalar nomenklaturasi
2. Izomeriya turlari. Konformatsiya
3. Alkanlarda parchalanish reaksiyalari. Piroliz va kreking. Kreking turlari
4. Atsetilen va uning organik sintez sanoatidagi ahamiyati
5. Monomerlar, oligomerlar va polimerlar haqida tushuncha. Polimerlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati

2-oraliq nazorat (3-semestr)

9-15 mavzular bo'yicha o'tkaziladi	
Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari bo'yicha	3,4,5
Mavzuga tegishli amaliy va tajriba ishlarining bajarilishi	3,4,5
9-15 mavzular bo'yicha tuzilgan test nazorati	3,4,5
Jami o'rtacha	3,4,5

3-semestr 2-oraliq nazorat uchun mustaqil ishning mavzulari

1. Sintetik polimerlar, ularning sinflanishi, tuzilishi. Polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari
2. Sintetik kauchuk va uning turlari
3. To'yingan va to'yinmagan galogenli hosilalarining ayrim vakillari. Fizik xossalari va ishlatilishi
4. Metallorganik birikmalarini organik sintezda qo'llanilishi
5. To'yinmagan va aromatik spirtlar
6. Oddiy efirlar, sinflanishi. Alkillash reaksiyalari

1-oraliq nazorat (4-semestr)

16-23 mavzular bo'yicha o'tkaziladi	
Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari bo'yicha	3,4,5
Mavzuga tegishli amaliy va tajriba ishlarining bajarilishi	3,4,5
16-23 mavzular bo'yicha tuzilgan savollardan iborat yozma ish (1-ilova)	3,4,5
Jami o'rtacha	3,4,5

2-ilova

1-oraliq nazorat bo'yicha savollar banki

1. Oksobirikmalar, aldegidlar to'g'risida tushuncha
2. Aldegidlarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi ,
3. To'yingan aldegidlarning olinish usullari
4. Aldegidlarning kimyoviy xossalari.
5. Aldol va krotok kondensatsiya reaksiyalari
6. Aldegidlarning ayrim vakillari
7. To'yingan ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi ,
8. To'yingan ketonlarning olinish usullari
9. Ketonlarning kimyoviy xossalari.
10. Ketonlarning ayrim vakillari
11. Aromatik aldegid va ketonlar, tuzilishi
12. Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari
13. Aromatik aldegid va ketonlarning fizik - kimyoviy xossalari
14. Karbon kislotalar, ta'rifi, izomeriyasi, nomlanishi
15. Karbon kislotalar sinflanishi. To'yingan bir asosli karbon kislotalar
16. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari va fizikaviy xossalari
17. Kimyoviy xossalari, kislotaliligi. Karbon kislotalarning tuzlar, efirlar, galogenangidridlar, amidlar hosil qilishi.
18. Murakkab efirlarni sintez usullari.

19. Murakkab efirlarning reaksiyalari.
20. Murakkab efirlarning ishqoriy va kislotali gidrolizi.
21. Pereeterifikatsiya. Murakkab efirlar ammonolizi.
22. Yog'lar. Yog'larning tabiatda uchrashi va ularning tarkibi.
23. Yog'larning gidrolizi. Sovunlanish.
24. Sovun. Detergentlar.
25. To'yinmagan yog'lar. Yog'larning qotishi.
26. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar, ularning tuzilishi
27. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning olinishi
28. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning fizik - kimyoviy xossalari
29. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning ayrim vakillari
30. Aromatik karbon kislotalar, ularning tuzilishi va olinish usullari
31. Aromatik karbon kislotalarning kimyoviy xossalari
32. Dikarbon kislotalar, izomeriyasi va nomenklaturasi
33. Dikarbon kislotalarning sinflanishi. Molekulyar tuzilishi
34. Dikarbon kislotalar olinish usullari
35. Dikarbon kislotalarning kimyoviy xossalari
36. Malon efirlari, tuzilishi, natriy malon efiri asosida sintezlar
37. Nitrobirikmalar, izomeriyasi va nomenklaturasi
38. Nitroalkanlar, ularning olinish usullari
39. Nitroalkanlarning fizik va kimyoviy xossalari
40. Aromatik nitrobirikmalar, olinishi va fizik xossalari
41. Nitroarenlarning kimyoviy xossalari

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:
4-semestr 1-oraliq nazorat uchun mustaqil ishning mavzulari

1. Oksobirikmalarning muhim vakillari, xossalari va ishlatilishi
2. To'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar ayrim vakillari. Xossalari va ishlatilishi.
3. Sovunlar
4. Yog' va moylar. Ularning xossalari

2-oraliq nazorat (4-semestr)

24-30 mavzular bo'yicha o'tkaziladi	
Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari bo'yicha	3,4,5
Mavzuga tegishli amaliy va tajriba ishlarining bajarilishi	3,4,5
24-30 mavzular bo'yicha tuzilgan test nazorati	3,4,5
Jami o'rtacha	3,4,5

4-semestr 2-oraliq nazorat uchun mustaqil ishning mavzulari

5. Aralash funksional birikmalarning muhim vakillari
6. Sintetik tolalar, ularning turlari
7. Bo'yoqlar, ularning sinflanishi.
8. Organik erituvchilar

Yakuniy nazorat bo'yicha savollar banki (4-semestr)

1. Oksobirikmalar, aldegidlar to'g'risida tushuncha
2. Aldegidlarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi ,
3. To'yingan aldegidlarning olinish usullari
4. Aldegidlarning kimyoviy xossalari.
5. Aldol va krotok kondensatsiya reaksiyalari
6. Aldegidlarning ayrim vakillari
7. To'yingan ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi va nomlanishi ,
8. To'yingan ketonlarning olinish usullari
9. Ketonlarning kimyoviy xossalari.
10. Ketonlarning ayrim vakillari
11. Aromatik aldegid va ketonlar, tuzilishi
12. Aromatik aldegid va ketonlarning olinish usullari
13. Aromatik aldegid va ketonlarning fizik - kimyoviy xossalari
14. Karbon kislotalar, ta'rifi, izomeriyasi, nomlanishi
15. Karbon kislotalar sinflanishi. To'yingan bir asosli karbon kislotalar
16. To'yingan bir asosli karbon kislotalarning olinish usullari va fizikaviy xossalari
17. Kimyoviy xossalari, kislotaliligi. Karbon kislotalarning tuzlar, efirlar, galogenangidridlar, amidlar amidlar hosil qilishi.
18. Murakkab efirlarni sintez usullari.
19. Murakkab efirlarning reaksiyalari.
20. Murakkab efirlarning ishqoriy va kislotali gidrolizi.
21. Pereeterifikatsiya. Murakkab efirlar ammonolizi.
22. Yog'lar. Yog'larning tabiatda uchrashi va ularning tarkibi.
23. Yog'larning gidrolizi. Sovunlanish.
24. Sovun. Detergentlar.
25. To'yinmagan yog'lar. Yog'larning qotishi.
26. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalar, ularning tuzilishi
27. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning olinishi
28. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning fizik - kimyoviy xossalari
29. To'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning ayrim vakillari
30. Aromatik karbon kislotalar, ularning tuzilishi va olinish usullari
31. Aromatik karbon kislotalarning kimyoviy xossalari
32. Dikarbon kislotalar, izomeriyasi va nomenklaturasi
33. Dikarbon kislotalarning sinflanishi. Molekulyar tuzilishi
34. Dikarbon kislotalar olinish usullari
35. Dikarbon kislotalarning kimyoviy xossalari
36. Malon efirlari, tuzilishi, natriy malon efiri asosida sintezlar
37. Nitrobirikmalar, izomeriyasi va nomenklaturasi
38. Nitroalkanlar, ularning olinish usullari
39. Nitroalkanlarning fizik va kimyoviy xossalari
40. Aromatik nitrobirikmalar, olinishi va fizik xossalari
41. Nitroarenlarning kimyoviy xossalari
42. Aminlar, ta'rifi, sinflanishi
43. Aminlarning izomeriyasi va nomenklaturasi
44. Alkilaminlarning olinish usullari
45. Alkilaminlarning kimyoviy xossalari
46. Aromatik aminlar (arilaminlar), molekulyar tuzilishi, olinish usullari
47. Aromatik aminlarning kimyoviy xossalari.

48. Elektrofil almashinish reaksiyalari
49. Aromatik diazo- va azobirikmalar haqida tushuncha
50. Diazo- va azobirikmalarning olinish usullari, diazotirlash reaksiyalari
51. Diazo- va azobirikmalarning kimyoviy xossalari, azot ajraladigan va ajralmaydigan reaksiyalar
52. Azobirikish reaksiyalari. Azobo'yoqlar
53. Aralash funksional birikmalar haqida tushuncha.
54. Galogenli kislotalar, oksikislotalar, aldeido va ketokislotalar
55. Oksikislotalarning izomeriyasi va nomenklaturasi
56. Oksikislotalarning fizik va kimyoviy xossalari.
57. Aminokislotalar, tuzilishi, nomlanishi
58. Aminokislotalarning olinish usullari
59. Aminokislotalarning kimyoviy xossalari. Amfoterlik xususiyatlari, α -, β - va γ -aminokislotalarining qizdirilganda o'zgarishi
60. Geterotsiklik birikmalar, ta'rifi, nomenklaturasi, sinflanishi
61. Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar, furan, pirrol, tiofen. Ularning olinish usullari
62. Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalarning kimyoviy xossalari, kislotaliligi, elektrofil almashinish reaksiyalari
63. Bir geteroatomli olti a'zoli geterotsiklik birikmalar.
64. Piridin, tuzilishi, olinishi
65. Piridinning kimyoviy xossalari
66. Uglevodlar, ularning sinflanishi va nomenklaturasi
67. Monosaxaridlar. Tuzilishi va konfiguratsiyasi. D- va L- izomerlar
68. Monosaxaridlarning olinishi
69. Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari
70. Monosaxaridlarning ayrim vakillari. Glyukoza va fruktoza
71. Disaxaridlar va polisaxaridlar

VIII. ADABIYOTLAR RO'XATI

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. I.A.Karimov. “Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etish yo'llari va choralari” . – T.; 2008 y.
2. I.Karimov Yuksak ma'naviyat engilmas kuch. -T.:Ma'naviyat, 2008. - 176 b.
3. Т.Г.Ахметов. Химическая технология неорганических веществ, т.1,2; М. “Высшая школа”: 2002, стр.250
4. Ismatov A.A. va boshqalar. Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi. –T.: O'zbekiston, 2002. – 336 b.
5. N.Kattayev. Kimyoviy texnologiya. – T. «Yangiyul poligraf servis » MCHJ – 2008 y.
6. K.Gafurov. “Kimyoviy texnologiyaning nazariy asoslari” T.- «Fan va texnologiya» nashriyoti. 2007.
7. K.Gafurov, I.Shamshidinov. “Mineral o'gitlar ishlab chiqarish nazariyasi va texnologik hisoblari” T.- «Fan va texnologiya» nashriyoti. 2010.
8. F.M.Mirzayev, T.A.Otaquziyev, Sh.A.Yakubov. “Noorganik moddalar va mineral o'gitlar texnologiyasi”. T.2007.
9. K.Gafurov, I.Shamshidinov. “Mineral o'gitlar va tuzlar texnologiyasi” T.Fan va texnologiya markazi. 2007.
10. Salimov Z.S. Kimyo'viy texnologiyaning asosiy jarayo'nlari va qurilmalari. - T.: O'qituvchi, 1994.
11. A.A.Ismatov, T.A.Otaquziyev,, N.P.Ismoilov, F.M.Mirzayev, “Noorganik materiallar kimyoviy texnologiyasi”.T. 2002.
12. X.Ch.Mirzakulov, A.U.Erkayev. “Mineral o'gitlar texnologiyasi” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish tartibi, o'quv qo'llanma. T. 2005.
13. А.У.Эркаев, Х.Т.Шарипова, Х.Ч.Мирзакулов, Ш.Я.Якубов, Методические указания к лабораторным работам по курсу «Химическая технология неорганических веществ», Т.2003.
14. A.U.Erkaev, X.Ch.Mirzakulov, X.T.Sharipova, S.K.Userbaeva. Mineral o'g'itlar texnologiyasidan laboratoriya ishlarini bajarish tartibi. T. 2005.
15. Кутепов А.М., Бондарев Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. – М.: Высшая школа, 1990.- 520 с.
16. Мухленов И.П. и др. Основы химической технологии.- м.: Высшая школа, 1991. .
17. Василев В.Т.,Отвагина М.И. Технология серной кислоты.-М.:

Химия, 1985.

18. Azizxo'jaeva N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – T.: 2003.
19. Farberman B. Ilg'or pedagogik texnologiyalar. - T.: FAN, 2001. – 146 b.

Qo'shimcha

1. Смирнов Н.Н., Волжанский А.И. Химические реакторы в примерах и задачах. – М.: Химия., 1977.
2. Общая химическая технология, Учебное пособие под редакцией Г.Амелина. – М.: Химия., 1977.
3. Авербух А.Я. и др. Практикум по химической технологии. – М.: Химия., 1979.
4. Недосекин В.И. Классы неорганических соединений. – М.: Специальная литература., 1997., 44 с.
5. Михаил Р., Кирлогани К. Реакторы в химической промышленности. - М.:Химия, 1968.
6. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений.-Л.:Химия,1983.
7. Ishmatov Q. Pedagogik texnologiyalar. – Namangan, 2004.
8. Атрощенко И.И., Алексеев А.М., Засорин А.П. и др. Технология связанного азота.- М.: Высшая школа, 1985.
9. Зайцев И.Д., Ткач Г.А., Стоев Р.Д., Производство соды.-М.:Химия, 1985, 368 с.
10. Семенов В.П., Кисилев Г.Ф., Орлов А.А., Семенова Т.А., Овчинников В.И., Коновалов В.М. Производство аммиака.- М.:Химия, 1985,368 с.
11. Мухленов И.П. Общая химическая технология.-М.: Высшая школа,1983.
12. Дытнерский Ю.Н. Процессы и аппараты химической технологии.Част 1. -М.: Высшая школа, 1995, 400 с.
13. Дытнерский Ю.Н. Процессы и аппараты химической технологии. Част 2.-М.: Высшая школа, 1995, 386 с.
14. Куприянов В.П. Технология производство силикатных изделий. Учебник для вузов.- М.: Высшая школа, 1986.
15. Т.А.Отақов, Р.О. Мирзаев. Qurilish materiallariga oid izohli lug'at. – T.: O'qituvchi, 991, 3000 b.
16. Asqarov M., Yoriev O., Yodgorov N. Polimerlar fizikasi va ximiyasi. – T.: O'qituvchi, 1993.
17. Ishmatov Q. Pedagogik texnologiyalar. - Namangan, 2004.
18. Internet ma'lumotlari olish mumkin bo'lgan saytlar:
<http://www.knigirossii.ru>; [http:// urss.ru](http://urss.ru).
<http://www.xumuk.ru> / Sayt dlya ximikov

