

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

UMUMIY KIMYO KAFEDRASI

ORGANIK KIMYO

I-qism

**NEFT-GAZ KIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI,
NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI**

**AMALIY MASHG'ULOTLAR UCHUN
MASALALAR YECHISH**

O'QUV QO'LLANMA



Qarshi

Tuzuvchi:

t.f.f.d., dots. G.E.Eshdavlatova

Taqrizchilar:

prof.v.b. H.Dj.Ismoilova

dotsent A.A.Qodirov

Ushbu o'quv qo'llanma neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi, kimyoviy texnologiya, oziq-ovqat texnologiyasi yo'nalishlarida organik kimyo fanidan tahsil olayotgan talabalarga mo'ljallab tayyorlangan.

O'quv qo'llanmada organik kimyo kursining hamma bo'limlari bo'yicha bajariladigan masalalar va testlar hamda ularning yechilishi haqida qisqacha nazariy ma'lumotlar berilgan. Barcha organik moddalarning xususiyatlariga oid mustaqil yechish uchun topshiriqlar keltirilgan. Olingan bilimlarni mustahkamlash maqsadida qo'shimcha testlar va nazorat savollari bilan boyitilgan.

SO'Z BOSHI

Ushbu o'quv qo'llanma neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi, kimyoviy texnologiya, oziq-ovqat texnologiyasi yo'nalishi talabalari uchun tasdiqlangan, "Organik kimyo 1" fanidan tuzilgan namunaviy o'quv dasturi asosida tuzilgan. Bunda asosiy maqsad amaliy mashg'ulotlar uchun organik kimyo fanidan masalalar yechishning talabalar tomonidan osonroq o'zlashtirilishiga qaratilgan.

Talabalar kurs davomida mustaqil ishlash uchun organik birikmalarning nomenklaturasini, izomeriyasini, olinish usullarini, fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarini sinchkovlik bilan o'rganishlari talab etiladi. Buning uchun ular: uglevodorodlar hamda funksional guruhlar o'rtasidagi genetik bog'lanishni, organik modda molekulasini kimyoviy tuzilishini, elektron tuzilishini, qutblanish va orbitallarni tuzilishini, organik modda molekulalari o'rtasidagi boradigan reaksiyalar, reaksiya mexanizmlari, muhitning ta'siri hamda olingan bilimlarni amaliy jihatdan qo'llay bilishlari kerak. Shu bois avval mavzuga taalluqli nazariy ma'lumotlarni, moddalarning xususiyatlarini, ish uslubini yaxshilab o'zlashtirib so'ng bajarish tavsiya qilinadi.

Mazkur o'quv qo'llanmada dasturga ko'ra o'n beshta mavzuga tegishli amaliy mashg'ulotlar kiritilgan bo'lib, har bir mavzudan keyin kollokvium va test savollari hamda mustaqil o'rganish misol va masalalar berilgan. Test savollari oson qilib tuzilgan. Bu savollar ball tizimini osonlashtiradi va reyting tizimida talaba o'z faoliyatini baholashda ancha yengillik tug'diradi.

Test savollari ham belgilangan dasturga ko'ra beriladigan ma'ruzalar matni asosida tuzilgan bo'lib, bu savollardan imtihon uchun bir necha xil variantlar tayyorlanadi yoki shunga o'xshash boshqa bir savollar bilan oson almashtirilib yangilanadi. Berilgan mustaqil yechish uchun topshiriqlar va test savollari bo'yicha tayyorlangan hamda ularga javob bera oladigan talaba organik kimyo fanini to'liq o'zlashtirgan deb hisoblash mumkin.

Bu o'quv qo'llanma talabalarning organik kimyo fanidan olayotgan bilimlarini bir tizimga solib, tartib bilan organik moddalarning sinflarini o'rganish, turli xil reaksiyalar hamda ularning mexanizmlari haqida tushunchaga ega bo'lishlari va amaliy mashg'ulotlarga tayyorlanishlari uchun qisqa eslatmalar tarzida ko'maklashadi deb o'ylaymiz.



1-AMALIY MASHG'ULOT

ORGANIK BIRIKMALARNING MIQDOR VA SIFAT ANALIZINI O'RGANISH

Maqsadi: Organik birikmalarni miqdor va sifat analiziga doir misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: gomologik qator, izomer, to'yingan, alkan, parafin, radikal, kreking, Vyurs, Kolbe.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

Organik birikmalar tarkibidagi elementlardan birining foiz miqdorini aniqlash bu – miqdor analizining vazifasi bo'lib hisoblanadi. Miqdor tahlili natijalariga qarab, biz moddaning formulasini aniqlaymiz. Tahlil qilish usulini fanga birinchi marta buyuk nemis olimi Yu.Libix taklif etdi. Bu usulga ko'ra tekshirilayotgan modda avvalo yondiriladi, keyin yonish mahsulotlarining miqdori aniqlanadi. Yondirish uchun olingan moddaning miqdoriga hamda qo'llaniladigan asboblarga turiga qarab, miqdor tahlili quyidagi makroanaliz, yarim mikroanaliz va mikroanaliz turlariga bo'linadi.

Agar 0,1—0,5 g modda tahlil qilinadigan bo'lsa bu - miqdor analiz, 10—50 mg modda tekshirilsa yarim mikroanaliz, 1—10 mg gacha bo'lgan modda tekshirilsa mikroanaliz deyiladi. Bugungi kunda zamonaviy ultramikroanaliz usuli muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Bu usul uchun tekshiriladigan moddadan juda kam miqdorda 0,1— 0,01 mg olish yetarli.

UGLEROD VA VODOROD MIQDORINI LIBIX USULI

BO'YICHA ANIQLASH

Uglerod va vodorod miqdorini aniqlashda sifat analizida qo'llanilib kelinadigan reaksiyalardan foydalaniladi. Bunda asosan modda maxsus naychada, mis (II) oksid ustida, kislorod oqimida pech yordamida qizdirib yaxshilab kuydiriladi. So'ng, hosil bo'lgan yonish mahsulotlari - H_2O va CO_2 analitik tarozida aniqlik bilan tortib olinib yutgich moddaga yuttiriladi.

Suv yo qizdirilgan kalsiy xloridli, yo angidridli $Mg(ClO_4)_2$ nayga, karbonat angidrid esa uyuvchi kaliy eritmasi to'ldirilgan kaliyli apparatga tushadi. Avvalo ularga havodagi karbonat angidrid ta'sir qilmasligi uchun kuydirish naychasidan oldin natron ohak solinadigan U-simon naycha quyiladi (1- rasm).

Yutgichlar analiz tugagandan so'ng og'irligini avvalgi og'irligidan farqini hosil bo'lgan H_2O va CO_2 ning og'irligiga teng bo'lishini ko'rishimiz mumkin. Shunga ko'ra, aniqlanayotgan moddadagi uglerod bilan vodorodning foiz miqdori quyidagi yo'l bilan hisoblanadi. Demak, yondirilgan moddaning gramm hisobidagi miqdorini «a» bilan, hosil bo'lgan CO_2 miqdorini esa «m» harfi bilan, H_2O miqdorini «n» harfi bilan belgilab olamiz. Shunga ko'ra CO_2 ning molekulyar og'irligi 44 ga teng bo'lgan holati uchun hosil bo'lgan karbonat angidrididagi uglerod miqdorini quyidagi proportsiya yo'li bilan hisoblab topish mumkin:

$$\frac{44}{m} = \frac{12}{x}; \quad \text{bunda } x = \frac{12}{44} \cdot m \text{ mg C}$$

Endi bu natijani foizga aylantirib olamiz: a - 100 %

$$\frac{12}{44} \cdot m = U \% \quad \text{bunda } U = \frac{12 \cdot m}{44 \cdot a} \cdot 100 \% C$$

Suvning molekulyar og'irligini aniqlab, quyidagi proportsiya tuziladi:

$$\frac{18}{n} = \frac{2}{x}; \quad \text{bunda } x = \frac{2 \cdot n}{18} \text{ mg H}_2$$

Endi bu miqdorni ham foizga aylantiramiz: $a - 100\%$

$$\frac{2}{18} n = U \%, \quad \text{bunda } U = \frac{2 \cdot n \cdot 100 \%}{18 \cdot a} \cdot \text{H}_2$$

1-Misol. Noma'lum 0,500 g modda yondirilganda 1,697 g CO₂ va 0,340g H₂O olingan. Bunda uglerod va vodorodning foiz miqdori toping?

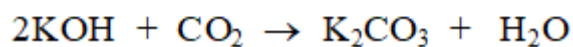
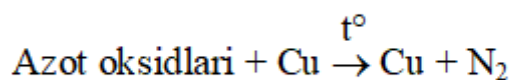
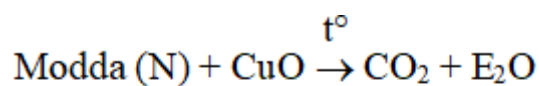
Yechilishi:

$$\% C = \frac{12 \cdot m}{44 \cdot a} 100 = \frac{12 \cdot 1,679}{44 \cdot 0,500} = 92,50 \%$$

$$\% H = \frac{2 \cdot n}{18 \cdot a} 100 = \frac{2 \cdot 0,340 \cdot 100}{18 \cdot 0,500} = 7,50 \%$$

AZOTNI DYUMA USULI BILAN ANIQLASH

Bu usul bilan asosan azotli organik birikma maxsus naycha orqali karbonat angidridli muhitda mis (II)-oksid ustida pechda qizdirish yo'lidano foydalaniladi. Jarayonda hosil bo'lgan yonish mahsulotlari sof misdan qilingan turdan o'tkazilib (bunda misning vazifasi azot oksidlarini azotgacha qaytarishdir), ishqor solingan azotometr deb ataladigan asbobga siqib chiqariladi. Azotometrdagi ishqor karbonat angidridni o'ziga yutadi. Yutilgan erkin holdagi azot esa ishqorning ustiga, azotometrning darajalangan qismiga yig'iladi, hamda hajmi hisoblab topiladi. Bu hajm normal sharoitdagi hajmga aylantirilib olingandan keyin taklif etilgan moddadagi azotning foiz miqdori aniqlanadi:



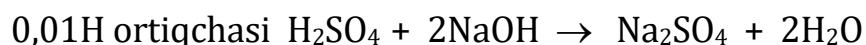
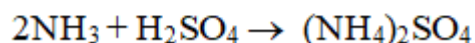
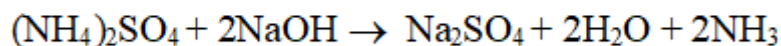
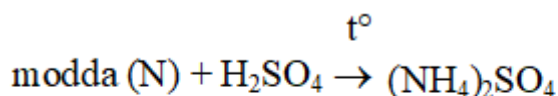
Azotning foiz miqdori ushbu formula bilan hisoblab topiladi:

$$\% \text{N} = \frac{1,2507 \cdot 273 \cdot V \cdot P \cdot 100}{760(273+t) \cdot a}$$

Bu yerda, 1,2507 — normal sharoitdagi bosim va haroratda 1 ml azotning og'irligi, P — bu barometr ko'rsatayotgan bosim, V — hisoblab olingan azotning hajmi, t — tajriba o'tkazilgan harorat, a esa — yoqilgan modda miqdori.

AZOTNI KELDAL USULI BILAN ANIQLASH

Bu usul bilan aniqlashda azotli organik modda katalizatorlar (bunda asosan og'ir metallarning tuzlari) yordamida konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida parchalanib, azot molekulasini ammoniy sulfatga aylantiriladi. Ishqor ta'sirida ammoniy sulfatdan ajralib chiqqan ammiak suv bug'i yordamida kislotaning titrlangan eritmasiga miqdoran haydaladi:



Azot quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$\%N = f \cdot a \cdot 100 / b$ $f = 0,14008$ - 1 ml 0,01 N kislota eritmasiga to'g'ri keladigan azotning mg miqdori, a - sarflangan 0,01 N kislota eritmasining ml miqdori, b - olingan moddaniing mg miqdori.

Oltinugurt, fosfor va galogenlarni aniqlash usuli deyarli bir xil. Bunda elementlar ma'lum birikma holida cho'kmaga tushiriladi, hamda tortish usuli bilan aniqlanadi.

MODDALARNING ENG ODDIY FORMULALARINI ANIQLASH

Kimyoviy formula modda molekulasidagi har xil bo'lgan element atomlarining nisbiy miqdorini ko'rsatadi. Masalan, bitta formula bo'lsa, CH_2 molekulada bitta atom uglerodga ikkita atom vodorod to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

Moddaning formulasi quyidagi usul bo'yicha hisoblanadi.

1.Misol. 0,220 g modda yondirilganda 0,321 g CO_2 va 0,134 g H_2O olingan. Moddaning formulasini aniqlang.

Buning uchun birinchi navbatda modda tarkibidagi elementlarning foiz miqdorini hisoblab topamiz:

$$\%C = \frac{12 \cdot m}{44 \cdot a} \cdot 100 = \frac{3 \cdot 0,321}{11 \cdot 0,220} \cdot 100 = 39,74 \%$$

$$\%H = \frac{2 \cdot n}{18 \cdot a} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 0,134}{18 \cdot 0,220} \cdot 100 = 6,76 \%$$

$$\%O = 100 - 39,74 - 6,76 = 53,5 \%$$

Demak, noma'lum modda tarkibida «C», «H», «O» elementlar o'zaro 39,74 : 6,76 : 53,50 nisbatda ekan. Shundan kelib chiqib, har bir elementning foiz miqdorini uning atom og'irligiga taqsimlab chiqsak, molekuladagi element atomlarining nisbati topiladi, u quyidagicha:

$$\text{C:H:O} = \frac{39,74}{12} : \frac{6,76}{1} : \frac{53,5}{16} = 3,31 : 6,76 : 3,34$$

yoki 1:2:1

Shundan kelib chiqib, moddaning formulasi CH_2O ekan.

Bu formulaga bir nechta modda to'g'ri keladi: masalan, CH_2O — chumoli aldegidi, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ — sirka kislotasi, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_7$ —sut kislotasi, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ glyukoza. Bu misoldan ko'rinadiki, ko'pgina hollarda bir xil bo'lgan empirik formulaga har xil modda to'g'ri keladi. Demak, tekshirilayotgan moddaning molekulyar og'irligini bilish lozim.

2-Misol. Noma'lum moddaning oddiy formulasini toping. Bunda modda to'liq yonganda 38-40% C, 4,84% H va 56,76% Cl hosil bo'lsa, u holda bu moddaning oddiy formulasini keltirib chiqaring.

Yechilishi: $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$

$$x : y : z = \frac{38,40}{12} : \frac{4,84}{1} : \frac{56,76}{35,5} = 3,2:4,8:1,6 = 2:3:1$$

Demak, shundan kelib chiqib, moddaning empirik formulasi - $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$.

3-Misol. Tarkibida 40% C 6,70% H va 54,30% O bo'lgan noma'lum moddaning molekulyar formulasini toping. Vodorodga nisbatan bug' zichligi $D = 30$.

Yechilishi:

$$x : y : z = \frac{40}{12} : \frac{6,70}{1} : \frac{54,30}{16} = 3,33:6,65:3,33 = 1:2:1$$

Demak, bu moddaning formulasi $-\text{CH}_2\text{O}$

Empirik formulasi aniqlangach, endi moddaning molekulyar massasini topiladi:

$$M = 2D_{\text{H}_2}$$

$$M(\text{modda}) = 2 \times 30 = 60$$

$$M(\text{CH}_2\text{O}) = 12 + 2 + 16 = 30$$

Demak, shundan moddaning molekulyar formulasi - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Bu $\text{CH}_3\text{-COOH}$ sirka kislotasi.

4-Misol. Tarkibida 93,74% C va 6,26% H bo'lgan moddaning molekulyar formulasini aniqlang. Modda bug'ining havoga nisbatan zichligi $D=4,41$

Yechilishi:

$$x : y = \frac{93,74}{12} : \frac{6,26}{1} = 7,8 : 6,2 = \frac{7,8}{6,2} : \frac{6,2}{6,2} = 1,25 : 1 = 5 : 4$$

Demak, bu moddaning oddiy formulasi - C_5H_4 dan iborat.

Endi moddaning molekulyar massasini aniqlanadi:

$$M(\text{modda}) = 29 \times D_{(\text{xavo})}$$

$$M(\text{modda}) = 29 \times 4,41 = 127,89 = 128$$

$$M(\text{S}_5\text{N}_4) = 5 \times 12 + 4 \times 1 = 64$$

Shundan ko'rinadiki, moddaning molekulyar formulasi yopiq zanjirli - C_{10}H_8 naftalin bo'lib chiqadi.

Molekulyar formula har qanday modda molekulasidagi atomlar sonini ko'rsatadi. Kimyoviy va fizikaviy usullar bilan aniqlanadi.

Kimyoviy usul. Bu usul bo'yicha tekshirilayotgan moddaning hosilalari sintezlanadi va olingan hosilalar tekshiriladi. Shundan keyin bu hosilalarning topilgan formulalari tekshirilib ko'rilayotgan moddaning formulasi bilan qiyoslanadi va molekulyar formulaga o'tiladi.

Misol. Tekshirilayotgan noma'lum moddaning eng oddiy formulasi CH ligi aniqlandi. Endi shu moddaning molekulyar formulasi hisoblab topilsin.

Buning uchun shu moddani brom bilan ta'sirlashtirib, olingan mahsulot ajratib olinadi, tozalanadi va tahlil qilinadi. Tahlilga binoan, biz tomondan topilgan eng oddiy formula bu $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$. Bir atom bromning bir atom vodorodga

almashingani hisobga olinsa, tekshirilayotgan moddaning asli molekulyar formulasi C_6H_6 benzol ekanligi ma'lum bo'ldi.

Fizikaviy usul. Bu usulda tekshirilayotgan moddaning avval molekulyar massasi hisoblab topiladi va u tegishli formula bo'yicha hisoblangan og'irlik bilan qiyoslanadi. Masalan, formulasi C_1H_1 bo'lgan moddaning molekulyar massasi 78 ga teng, ya'ni formula bo'yicha topilganidan ($C_1H_1 = 13$) 6 marta ortiqroq, shu bois moddaning molekulyar formulasi C_6H_6 bo'ladi.

Molekulyar massani aniqlashning turli usullari mavjud:

1. Meyer usuli. Bunda modda bug'ining vodorod bo'yicha zichligini topishga qaratilgan.

2. Krioskop usuli. Bunda muzlash haroratining pasayishi bo'yicha aniqlanadi.

3. Ebulioskopik usul. Bu usul bilan qaynash haroratining oshishiga asoslangandir.

Meyer usulida molekulyar massa ushbu formula bilan aniqlanadi: $M=2D$. M —moddaning molekulyar massasi, D - bu modda bug'ining vodorod bo'yicha zichligi.

Bugungi kunda moddalarning molekulyar massasi aniqlashda zamonaviy usuldan, ya'ni mass — spektroskopiyadan keng foydalanilmoqda.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Quyidagi moddalar tarkibida necha foiz, vodorod hamda kislorod bo'lishini hisoblab toping. CH_2O —formaldegid, $C_2H_4O_2$ - sirka kislotali, $C_3H_6O_3$ — sut kislotali, $C_6H_{12}O_6$ —uzum shakari.

2. Azotni Dyuma usuli bo'yicha aniqlashda 11,700 mg tekshirilayotgan moddadan, 1,638 ml azot olingan ($t= 23,4^{\circ}C$; $P=748$ mm). Shu moddadagi azot molekulasining foiz miqdorini hisoblab toping.

3. 15,390 mg modda yondirilganda 36,520 mg CO₂ va 18,780 mg H₂O hosil bo'lgan. Moddaning empirik formulasini aniqlang.

4. Modda miqdor jihatidan tekshirilganda quyidagi natijalar olindi: C— 30,70 %; N=3,82 %; Cl — 45,23 %. Shu modda bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 39,250 ga teng. Noma'lum moddaning molekulyar formulasini toping.

5. 5,000 mg modda yondirilganda 16,910 mg CO₂ va 3,450 mg H₂O ajralib chiqdi. Moddaning molekulyar og'irligi 78 ga tengligini hisobga olinsa, uning molekulyar formulasini toping.

6. Agarda 2,3 gr modda to'liq yondirilganda 5,4 gr CO₂ va 2,7 gr suv hosil bo'lsa, shu moddaning molekulyar formulasini keltirib chiqaring. Uning havoga nisbatan bug' zichligi =1,59.

7. Agarda element analiz natijasi 58,5% C, 4,1% N, 11,4% H hamda qolgan miqdorini kislorod tashkil etsa, bu moddaning molekulyar formulasini aniqlang. Modda bug'ining H ga nisbatan zichligi - 61,5.

8. 9,2 g modda havoda yondirilganda 8,96 l CO₂, 10,8 g suv hosil bo'ldi. Agarda modda bug'ining havoga nisbatan zichligi 1,59 tashkil etsa, uning formulasini toping.

9. 5,4 g modda yondirilganda 8,8 g CO₂, 1,8 g suv va 2,8 g azot molekulasi hosil bo'ladi. Shu moddaning formulasini toping.

10. Massasi 4,8 g bo'lgan organik modda yondirilganda massasi 6,6 g bo'lgan CO₂ hamda 5,4 g suv hosil bo'ldi. Uning vodorodga nisbatan zichligi 16 ga teng. Moddaning molekulyar formulasini toping.

TEST SAVOLLARI

1. 8,30 % vodorod, 12,50 % uglerod, 29,2 % azot va 50 % kisloroddan tashkil topgan moddaning formulasi qanday?

A) NH₂-CH₂-COOH B) (NH₄)₂CO₃ C) C₆H₄-NH₂-COOH

D) NH₂-CH₂-CH₂-COOH E) CH₃-COONH₄

2. Faqat uglerod hamda vodoroddan tashkil topgan gazsimon moddaning vodorodga nisbatan zichligi 22 ga teng. Uglevodorodning formulasini toping.

- A) C_2H_6 B) C_3H_6 C) C_3H_8 D) C_4H_8 E) C_4H_{10}

3. Atsetilen sinfi uglerodi 1 molining yonishi uchun 7 mol O_2 sarflamoqda. Alkinning formulasini qanday.

- A) C_2H_2 B) C_2H_4 C) C_3H_4 D) C_4H_6 E) C_5H_8

4. 2,3 g modda yonganda 4,4 l CO_2 bilan 2,7 g suv hosil bo'ldi. Bu moddaning havo bo'yicha zichligi $D=1,59$ ga teng. Shu moddaning molekulyar formulasi qanday?

- A) C_6H_6 B) C_4H_4 C) CH_3OH D) C_2H_6O E) C_2H_6

5. Noma'lum uglevodorod tarkibidagi vodorodning miqdori 14,4 %. Uning azotga nisbatan zichligi 2 ga teng. Uglevodorodning formulasini aniqlang.

- A) CH_4 B) C_3H_8 C) C_5H_{10} D) C_4H_8 E) to'g'ri javob berilmagan

6. Uglevodoroddagi uglerod atomlarni molda 20 % ni, massada esa 75 % ni tashkil etadi. Bu uglevodorod qaysi biri ekanligini toping.

- A) C_2H_4 B) C_2H_6 C) CH_4 D) C_3H_8 E) C_3H_6

7. Metan gazi yopiq idishda $1500^\circ C$ haroratda qattiq qizdirilsa, reaksiyadan keyin idishda qanday moddalar qoladi?

- A) C_2H_2 va H_2 B) C va H_2 C) C_2H_6 D) CO va H_2 E) CO_2 va H_2O

8. Tarkibiga massa jihatdan 0,858 qism C saqlagan uglevodorodlarning geliyga nisbatan zichligi 10,5 ga teng. Uning formulasini va qancha izomerlari borligini aniqlang.

- A) CH_2 , 0 B) C_2H_2 , 1 C) C_2H_4 , 1 D) C_3H_6 , 6 E) C_4H_8 , 2

9. Miqdor tahlil usulida tekshirilayotgan modda

- A) gidrolizlanadi B) oksidlanadi C) yondiriladi D) Galmogenlanadi
E) alkillanadi

10. Dyuma usulida reaksiya so'ngida azot molekulasini quyidagi holda aniqlanadi.

- A) azo birikma B) erkin azot C) oksidi D) amin E) sian



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Miqdoriy tahlil nima?
2. Miqdoriy tahlilning necha xil usullarini bilasiz?
3. Makroanaliz uchun qancha gramm modda olinadi?
4. Yarim mikroanaliz hamda mikroanaliz uchun qancha modda tekshiriladi?
5. Ultromikroanaliz usuli nimadan iborat?
6. C va H miqdori qanday usullar yordamida aniqlanadi?
7. Azotni aniqlash usullarini tushuntiring?
8. Moddalarning oddiy formulalari qanday aniqlanadi?
9. Kimyoviy usul bilan moddalarning molekulyar formulasi qanday topiladi?
10. Moddalarning molekulyar og'irligi fizikaviy usul yordamida qanday aniqlanadi?



2-AMALIY MASHG'ULOT

ORGANIK BIRIKMALARNING ASOSIY SINFLARI VA ULARNI NOMLASH

Maqsadi: Organik birikmalarning asosiy sinflari va ularni nomlashga doir misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: gomologik qator, nomenklatura, izomer, to'yingan, alkan, parafin, radikal, IYUPAK, ratsional, sistematik.



Organik birikmalarning nomlanishi. Organik birikmalarni nomlashda Xalqaro amaliy va amaliy kimyo ittifoqi (IUPAC) nomenklaturasiga kiritilgan tarixiy, ratsional, ilmiy va boshqa nomlardan foydalaniladi. Ular har bir bobda tegishli sinf elementlari misolida muhokama qilinadi.

1. *Trivial (tarixiy) nomenklatura.* Bunda moddaning kashf etilish tarixi, olingan joyi, manbasi, moddaning kashfiyotchisi nomi bilan bog'liq bo'ladi. Jumladan, chumoli, sirka va sut kislotalari, karbamid, kofein, nikotin, Grinyar reaktivi va h.k. Bu trivial (tarixiy) nomenklatura keng tarqalgan bo'lib, zamonaviy organik kimyo fanida ko'pincha murakkab tuzilishga ega va tuzilishi aniq bo'lmagan yangi birikmalarni nomlashda foydalaniladi.

2. *Ratsional nomenklatura.* Bu nomenklatura bo'yicha asosan moddalarning gomologik qatorlarga bo'linishi bilan ifodalanadi. Uning ikki ko'rinishi mavjud: 1) gomologik qatorning birinchi vakillari nomlariga asoslangan nomenklatura. Masalan, tetrametilmetanda $(CH_3)_4C$ (asosi - metan), metilatsetilenda $CH_3-C\equiv CH$ (asosi - atsetilen), trimetilsirka kislotasida $(CH_3)_3C-COOH$ (asosi - sirka kislota); 2) uglevodorod qoldig'iga asoslangan nomenklatura. Masalan, C_2H_5Cl etilxlorid, $(CH_3)_3C-OH$ uchlamchibutil spirti, $C_2H_5-NH-C_2H_5$ diletilamin. Ratsional nomenklatura turi moddalarning kimyoviy tuzilishini ifodalash bilan kelib chiqqan bo'lishiga qaramay, bugungi zamonaviy organik kimyoda murakkab tuzilishli birikmalar formulalarini nomlashda bir qancha qiyinchiliklarga duch keladi yoki mutlaqo nomlashning imkoni bo'lmaydi. Shu bois undan foydalanish birmuncha cheklangan.

3. *Ilmiy (sistematik, o'rinbosarli) nomenklaturaga.* Bu nomenklaturada eng uzun bo'lgan, ko'p tarmoqqa ega va eng ko'p funktsional guruh saqlagan uglerod zanjiri asos qilib olinadi. Ilmiy nomenklaturaning quyidagi qoidalari mavjud:

a) organik birikma tarkibidagi asosiy funktsional guruh aniqlanadi. Odatda ularni shartli ravishdagi tartibi $-\text{COOH} > -\text{CN} > -\text{CHO} > -\text{CRO} > -\text{OH} > -\text{NH}_2 > -\text{NO}_2$ qatorga mos keladi;

b) asosiy funktsional guruhlarni o'z ichiga oluvchi uglerod zanjirini topib, uni asosiy funktsional guruh uglerodidan boshlab raqamlab chiqiladi;

c) zanjirning to'yingan yoki to'yinmaganligi *-an*, *-en*, *-in* qo'shimchalari orqali ifodalanadi;

d) yon zanjirdagi guruhlar alfavit tartibida nomlanadi. Guruhlar nomidagi *di*, *tri*-, *tetra*-, *izo*- kabi old qo'shimchalar alfavitdagi kabi ketma-ketlik tartibiga ta'sir etmaydi.

Organik birikmalarning klassifikatsiyasi

Organik birikmalar uglerod skeletining tuzilishi va funktsional guruhlari ko'ra tasniflanadi.

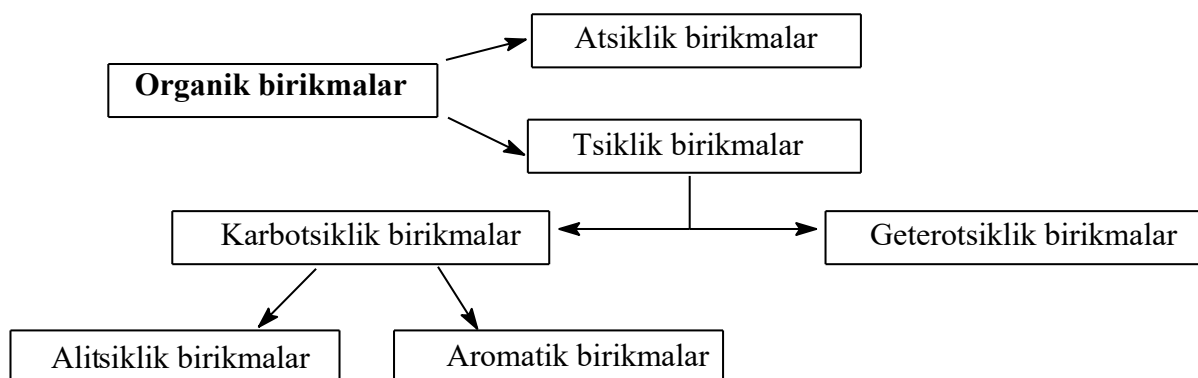
Uglerod skeleti tuzilishiga binoan organik birikmalar atsiklik, karbotsiklik (alitsiklik, aromatik) va geterotsiklik qator tuzilishli birikmalariga bo'linadi.

Atsiklik qator birikmalari esa ochiq uglerod zanjiriga ega.

Karbotsiklik qator birikmalari - yopiq uglerod zanjiriga ega bo'lib hamda alitsiklik va aromatik tuzilishli birikmalarga ajratiladi. Alitsiklik tuzilishli birikmalarga aromatik birikmalardan tashqari barcha karbotsiklik tuzilishga ega bo'lgan birikmalar ham kiradi. Aromatik tuzilishli birikmalar halqasi o'ziga xos bo'lgan tsiklik tutash elektron sistemaga egadir.

Geterotsiklik tuzilishli qator birikmalar halqasida uglerod atomidan tashqari bir yoki bir nechta geteroatom tutgan azot, kislorod, oltingugurt va boshqa atomlar tashkil qiladi.

Organik birikmalar qatorini quyidagicha ifodalanadi:



Funksional guruhlar tabiatiga ko'ra yuqorida keltirib o'tilganidek organik birikmalarning har bir qatori bir necha sinflarga bo'linish bilan o'rganiladi. Quyida jadvalda berilgan:

Organik birikmalarning funksional guruhlar tabiatiga ko'ra sinflarga bo'linishi

Funksional guruh	Birikmalar sinfi	Umumiy formulasi
Yo'q	Uglevodorodlar	R-H
Galogen -F, -Cl, -Br, -I (-Hal)	Uglevodorodlarning galogenli hosilalari	R-Hal
Gidroksil -OH	Spirtlar va fenollar	R-OH, Ar-OH
Tiol -SH	Tiollar va tiofenollar	R-SH, Ar-SH
Amino -NH ₂ , >NH, >N-	Aminlar	RNH ₂ , R ₂ NH, R ₃ N
Nitro -NO ₂	Nitrobirikmalar	RNO ₂
Karbonil >C=O	Aldegid va ketonlar	RCHO, RC(O)R
Karboksil -COOH	Karbon kislotalar	RCOOH
Sulfo -SO ₃ H	Sulfokislotalar	R-SO ₃ H
Nitrozo -N=O	Nitrozobirikmalar	R-N=O
X X-metall yoki metalmas	Elementorganik birikmalar	R-X

Bir vaqtda -OH va -Hal -OH va -COOH -NH ₂ va -COOH va h.k. guruhlar tutuvchi birikmalar	Geterofunktsional birikmalar	Galoidspirtlar Oksikislotalar Aminokislotalar
$C_n(H_2O)_m$ tarkibli tabiiy birikmalar	Uglevodlar	Mono-, di- va polisaxaridlar
Bir xil yoki turli xil birikmalarning o'zaro ta'sirlashishidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmalar	Tabiiy, sun'iy va sintetik yuqori molekulyar birikmalar (polimerlar)	Poliolefinlar, poliamidlar, poliefirlar, oqsillar, polisaxaridlar va h.k.

2005 yilning ohirlarida 18 millionga yaqin individual kimyoviy birikmalar aniqlandi, ularning 80% C ning H, O, N, S, P va galogenlar bilan hosil qilgan birikmalari tashkil qiladi. Har yili organik birikmalar son jihatdan 300-400 mingtagacha ko'payadi.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

- Trivial (tarixiy) nomenklaturaga ko'ra quyidagi moddalarni nomlang:
Chumoli kislota, sirka va sut kislotalari, karbamid, chumoli aldegid va sirka aldegid, moy va valerian kislotalari, Grinyar reaktivi.
- Ratsional nomenklaturaga binoan quyidagi moddalarni nomlang:
 - tetraetilmetan, etilatsetilen, trimetilsirka kislota
 - etilyodid, uchlamchibutil spirti, etiletilamin, metilpropilefiri.
- Birikmalarning tegishli nomlariga qarab ularning struktura

formularini tuzing:

2-metilgektan, 2,4,6-trimetiloktan, 3,4-dietilgeksan, 1,2-dimetilsiklogeksan, 2-metil-3-izopronilnonan.

4. Sistematik nomenklatura bo'yicha quyidagi moddalarni nomini yozing:

2,3 dimetilgeksan, 2,2,3 trimetil pentan,

2,3 dimetil 3 etil oktan, 3,3 dimetil nonan.

TEST SAVOLLARI

1. Anilinni olish qaysi olim tomonidan va nechanchi yilda kashf qilingan?

A. Beketov, 1988 B. Zinin, 1843 C. Kolbe, 1916.

B. D. Vyoler, 1946 E. Butlerov, 1961

2. Organik kimyo tushunchasi birinchi bo'lib nechanchi yilda va kim tomonidan kashf etildi?

A Michurin, 1801 B. Lavuazye, 1804 C. Bersellius, 1803 D. Vyoler, 1901

3. Izomeriya tushunchasini kim tomonidan yaratildi?

A. Butlerov B. Zinin C. Lavuazye D. Mendeleyev E. Franklid

4. sp^2 - gibridlanishda nechta s - va nechta p - orbitalar qatnashadi?

A. 1 va 3 B. 2 va 4 C. 1 va 2 D. 1 va 1 E. 3 va 3

5. Etan molekulasida qanday gibridlanish turi mavjud?

A. sp B. s^2p C. sp^3 D. s^3p^3 E. s

6. sp^2 - gibridlanishda nechta s- va nechta p - orbital qatnashadi?

A. 2 ta p va 1 ta s B. 2 ta s va 1 ta p C. 1 ta p va 1 ta s

D. 4 ta j va 4 ta p E. 6 ta s va 6 ta p



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Kimyoviy tuzilish nazariyasi nechanchi yilda va kim tomonidan kashf etildi?

2. Izomeriya tushunchasini izohlang?
3. Organik kimyoda qanday bog'lanish turlari mavjud?
4. Uglerod atomi qo'zg'algan holatida necha valentga ega?
5. Propanda nechta sigma bog' bor?
6. Geksanni nechta izomerlar mavjud?
7. sp – gibridlanishni tavsiflang?
8. sp^2 – gibridlanishni tavsiflang?
9. sp^3 – gibridlanishni tavsiflang?
10. Organik kimyo fanining rivojlanishiga qaysi o'zbek olimlari hissa qo'shgan?



3-AMALIY MASHG'ULOT

ALKANLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: Alkanlarning izomeriyasi, nomenklaturasi va xossalari bo'yicha misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: gomologik qator, izomer, to'yingan, alkan, parafin, radikal, kreking, Vyurs, Kolbe.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

Uglevodorodlar – organik birikmalar sinfiga mansub bo'lib, ularning tarkibi fakat ikki element atomidan – uglerod va vodoroddan tashkil topadi. Uglevodorodlar – bir biridan struktura tuzilishi bilan farq qiladi. Har qanday uglevodorod molekulasidagi vodorod atomi juft soniga ega. Alkanlar vodorodga eng boy uglevodorodlar hisoblanadi, shuning uchun ularni to'yingan

uglevodorodlar deb ataladi. Shu bilan birga, alkanlarni parafinlar (tarixiy nomi) yoki metan qatori uglevodorodlar deb ham yuritiladi.

1. Yon zanjirdagi uglerod atomlari bilan bog'lanib faqat bitta uglerod valentligi sarflanadigan birikmalar to'yingan uglevodorodlar deyiladi. Bunda barcha uglerod atomlari sp^3 gibridlanish holatida bo'ladi.

Parafinlarning umumiy formulasi C_nH_{2n+2} . Ushbu formulaga asosan to'g'ri keladigan to'yingan uglevodorodlar quyidagi gomologik qatorni tashkil qiladi:

CH_4 - metan

C_2H_6 - etan

$CH_3 - CH_3$

C_3H_8 - propan

$CH_3 - CH_2 - CH_3$

C_4H_{10} - butan

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

C_5H_{12} - pentan

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

C_6H_{14} - geksan

$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$

C_7H_{16} - geptan

$CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$

C_8H_{18} - oktan

$CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$

C_9H_{20} - nonan

$CH_3 - (CH_2)_7 - CH_3$

$C_{10}H_{22}$ - dekan

$CH_3 - (CH_2)_8 - CH_3$

$C_{11}H_{24}$ - undekan

$CH_3 - (CH_2)_9 - CH_3$

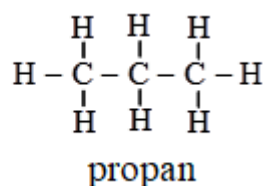
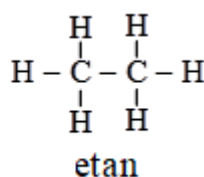
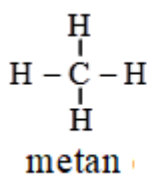
$C_{12}H_{26}$ - dodekan

$CH_3 - (CH_2)_{10} - CH_3$

$C_{15}H_{32}$ - pentadekan

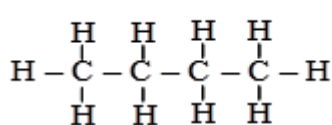
va x.k.

Izomeriyasi va nomlanishi. C_nH_{2n+2} umumiy formulada 1,2 va 3 ga teng bo'lgan uglevodorodlar faqat bitta tuzilish formulalariga ega.

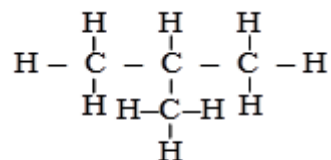


Bu moddalarning boshqa tuzilish formulalar mavjud emas.

To'yingan uglevodorodlar gomologik qatorining to'rtinchi vakilidan boshlab tuzilishli izomeriya hodisasi boshlanadi. C_nH_{2n+2} ($n = 4$) tarkibga ega uglevodorodlarni ikki xil ko'rinishda ifodalash mumkin:



butan



izobutan

Organik birikmalarni nomlash uchun eng qo'lay zamonaviy nomenklatura bu – *sistematik nomenklatura* bo'lib hisoblanadi. Bu nomenklaturaning asosiy qoidalari 1892 yilda Jeneva shahrida kimyogarlar s'yezdida qabul qilingan. Keyinchalik bu nomenklaturaga 1957 va 1965 yillarda amaliy va nazariy kimyo bo'yicha Xalqaro kimyogarlar ittifoqining (IYUPAK) Parijda bo'lgan s'yezdlarida bir qancha qo'shimchalar va o'zgartirishlar kiritildi.

To'yingan uglevodorodlarning dastlabki ochiq zanjirli tuzilgan vakillari – bular metan, etan, propan va butan – empirik nomenklaturaga asosan nomlanadi. Uglevodorodlarning keyingi vakillarining nomlari esa uglerod atomi soniga to'g'ri keladigan raqamlarning grekcha va lotincha nomi oxiriga –an qo'shimchasi qo'shib hosil nomlanadi.

Tarmoqlangan tuzilishli to'yingan uglevodorodlarni sistematik nomenklaturaga asosan nomlash uchun uglevodorod qoldiqlari, ya'ni ulardan bitta vodorodni tortib olish bilan hosil qilinadigan qoldiq – *radikallar* nomini bilish lozim.

Radikallar quyidagi C_nH_{2n+1} umumiy formulaga ega va *R* harfi bilan ifodalanadi. Radikallarni nomlashda tegishli to'yingan uglevodorod nomi ohiridagi – an qo'shimchasi o'rniga – il qo'shimchasi bilan almashtirib hosil qilinadi. Metan va etandan faqat bitta radikal hosil bo'ladi, masalan:

CH_4 – metan - CH_3 – metil

C_2H_6 – etan - C_2H_5 – etil

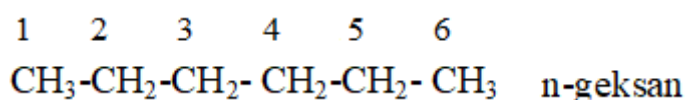
Tarkib va molekulyar massalari jihatidan bir xil, strukturasi, fizikaviy va kimyoviy xossalari bilan o'zaro farq qiluvchi organik moddalar izomerlar (изомеры; isomers) deyiladi. Bunday moddalarning mavjudligi esa izomeriya hodisasi deb ataladi.

Izomeriya hodisasining bir necha turlari bor. Alkanlarda C zanjirining tuzilish (структурная изомерия; structural isomers) va fazoviy izomeriyasi (spatial isomers) kuzatiladi. Tuzilish izomerlari molekuladagi C atomlarining bog'lanish tartibi bilan bir biridan mutlaqo farq qiladi. Bu turdagi izomeriyani fanda – *uglerod skeleti izomeriyasi* deb ham yuritiladi.

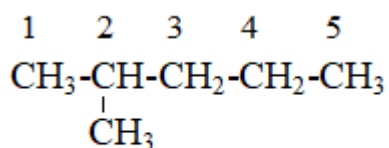
MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. C_6H_{14} tarkibli alkan izomerlarining struktura formulalarini ko'rsating va ularning nomlang.

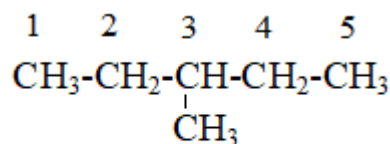
Yechilishi. C_6H_{14} tarkibli alkanning bitta izomeri tarmoqlanmagan uglerod zanjiriga ega:



Ikkita izomeri – asosiy zanjirda beshta uglerod atomi bo'lgan radikalli izomerlar:

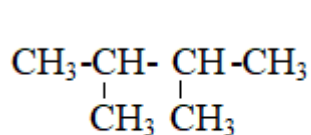


2-metil pentan

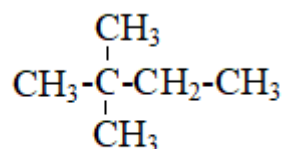


3-metil pentan

Yana ikkita izomeri – asosiy zanjirda beshta uglerod atomi bo'lgan izomerlarni ifodalash mumkin:



2,3-dimetilbutan



2,2-dimetilbutan

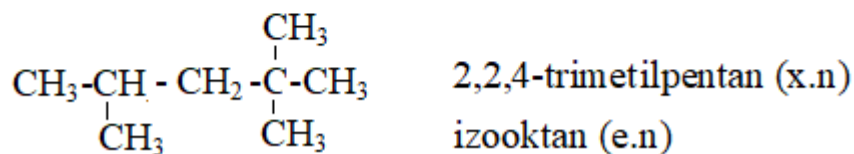
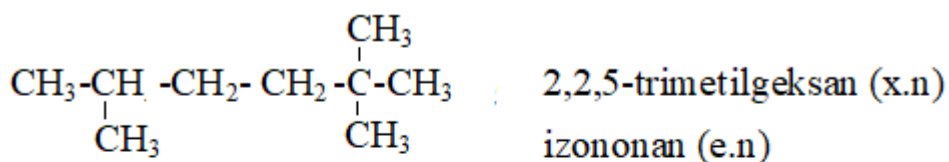
Demak, C_6H_{14} empirik formulaga ega alkanning beshta izomeri mavjud.

2-Misol. Quyida berilgan moddalarni xalqaro va empirik nomenklaturaga asosan nomlang, hamda struktura formulasini tuzing:

A) izopropil izopentilmetan

B) izopropil izobutil metan

Yechilishi:



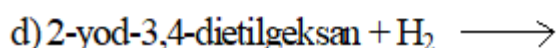
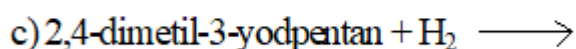
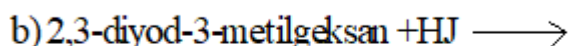
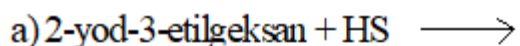
MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Oktanning nechta izomerlari mavjud?
2. C_9H_{20} ga to'g'ri keladigan izomerlarni ko'rsating?
3. Trimetiletan, metiletilmetan, etildietilmetan, metiletilpropiletan, metilizopropil-ikkilamchi butilmetan va metildiizopropiometanning tuzilishga ega formulasini yozib, xalqaro nomenklaturaga asosan ularni nomlang?
4. 3-etilgeptan 2,3-dimetil 4,4-dietiloktan; 3,4,5,5,-tetrametil
geksanning tuzilish formulalarini yozing?

5. Quyida berilgan birikmalarning formulalarini tuzing va ulardagi birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi uglerod atomlarini ko'rsating: 2-metil butan; 2,5,6—trimetil 3-etilgeptan; 2,2-dimetil 3-etilgeksan?

6. Pentanning barcha izomerlarini yozing va ularning ratsional hamda xalqaro nomenklaturalar bo'yicha nomlarini ayting?

7. Quyida berilgan qaytarilish reaksiyalari tenglamasini yozing va hosil bo'lgan uglevodorodlarning nomlarini ko'rsating:



8. C₃H₇, C₅H₁₁ va C₇H₁₅ radikallar izomerlarining tuzilish formulalarini yozing hamda ularni sistematik nomeklaturaga asosan nomlang?

9. Quyida berilgan moddalar to'g'ri nomlangan variantini toping? a) 3-propilgeptan; b) 2-metil-3-etilbutan; c) 4-butil-4-izobutilnonan; d) 4-izopropil-5-butildekan; e) 3,4-dimetilpentan; f) 4-izopropil-5uchlamchibutildekan; j) 3-metil-5-izobutil-dekan; h) 2-etil-4propiloktan; Noto'g'ri nomlangan moddalarni tuzating?

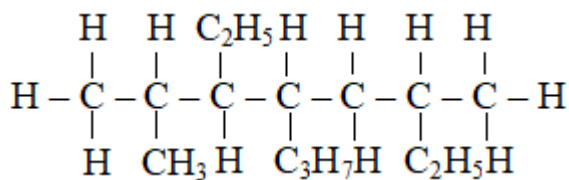
10. Quyida berilgan uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozib, sistematik nomeklatura bo'yicha nomlang: a) metiletilpropilizobutiletan; b) metiletilmetan; c) dimetilpropil-butilmetan; d) dimetilizobutilmetan; e) dipropildiizopropilmetan; f) α, α diizopropil- β, β -diizobutiletan; j) β -dimetil - α-etil- β-izopropiletan?

11. Geksanning izomerlarini yozing, ratsional va IYUPAK nomen klaturasi bo'yicha nomlab ko'rsating?

12. 2,3 - dimetiloktan 2,2,4 - trimetilpentanning tuzilish formulalarini yozing va ratsional nomenklatura bo'yicha nomlab ko'rsating?

TEST SAVOLLARI

1. Izomeriya tusuhunchasini kimyo faniga birinchi bo'lib kim kiritgan?
A) A.M Butlerov B) I.Berselius C) F.Vyoller D) N.N.Zinin
2. A.M Butlerov C_5H_{12} pentanni o'rganib, shu tarkibga to'g'ri keladigan necha xil modda mavjud bo'lishi mumkinligini aniqladi?
A) 2 ta B) 3 ta C) 9 ta D) 7 ta
3. Molekula zanjiridagi atomlar soni ortib borishi bilan...?
A) izomerlar soni kamayib boradi B) izomerlar soni ortib boradi
C) izomerlar soni o'zgarmaydi D) izomerlar soniga ta'sir qilmaydi.
4. Quyida berilgan moddalarning struktura formulasini tuzing?
1) etilizopropil metan; 2) dietilpropil metan;
3) dimetiletilbutil metan; 4) propilizobutil metan
5. Propan tarkibidagi uglerodning massa ulushini foizlarda hisoblang?
6. Tarkibida 82,79% uglerod saqlagan alkanni empirik formulasini toping?
7. Zanjirda uglerod atomlari bir-biri bilan bog'lanib tarmoqlangan yoki tarmoqlanmagan zanjirlarni hosil qilishi qaysi izomeriya turiga kiradi?
A) holat izomeriyasiga B) geometrik izomeriyaga C) tuzilish yoki zanjir izomeriyasiga D) sinflararo izomeriyaga.
8. Funktsional guruhning asosiy uglerod zanjiridagi boshqa uglerod atomiga bog'lanishi bilan bog'liq izomeriya qanday ataladi? A) holat izomeriyasi B) geometrik izomeriya C) tuzilish yoki zanjir izomeriyasi D) sinflararo izomeriya
9. Geometrik (sis-trans) izomeriya hosil qilishda qaysi bog' qatnashadi? A) Uglerod va ugerod atomlari o'rtasidagi π bog' B) Uglerod va voforod atomlari o'rtasidagi σ bog' C) Uglerod va uglerod atomlari orasidagi σ bog' D) Uglerod va vodorod atomlari orasidagi π bog'.
10. Quyidagi uglevodorod qanday nomlanadi?



A) 2 metil-3,6- dietil 4- propilgeptan

B) 2,7-dimetil, 3-etil,4-propil oktan

C) dimetil- etil-propilgeptan

D) 2,6- dimetil-3 etil-4 propilnonan

E) 2,6-dimetil-3etil-4 propiloktan

11. Gomologlar deb qanday moddalarga aytiladi?

A) bir-biriga o'xshash va CH_2 guruhidan farq qiluvchi moddalar;

B) tuzilishi va xossalari jihatidan o'xshash, ammo molekulyar formulasi va massalari bilan keskin farq qiluvchi moddalar;

C) organik moddalarni tuzilishiga qarab ularning xossalarini, xossalariga asosan esa ularning tuzilishini oldindan aytish mumkin;

D) organik moddalar molekulasida atomlar valentliklariga binoan ma'lum bir izchillikda birikkan.

12. Alkanlarning umumiy formulasini ko'rsating?

A) C_nH_{2n}

B) $\text{C}_n\text{H}_{2n - 6}$

C) $\text{C}_n\text{H}_{2n - 2}$

D) $\text{C}_n\text{H}_{2n + 2}$

13. Organik kimyo tuzilish nazariyasi kim tomonidan va nechanchi yilda kashf qilindi?

A) Zinin, 1920y

B) Arrenius, 1887y

C) Kolbe, 1865y

D) Butlerov, 1861y

14. Alkanlarda qaysi gibridlanish turi uchraydi?

A) Sp^2

- B) sp
- C) sp^3
- D) S

15. 8,32% vodorod, 12,55% uglerod, 29,23% azot va 50% kisloroddan iborat moddaning formulasi qanday?

- A) NH_2-CH_2-COOH B) $(NH_4)_2-CO_3$ C) $C_6H_4-NH_2-COOH$
D) $NH_2-CH_2-CH_2-COOH$ E) $CH_3-COONH_4$

16. Faqatgina uglerod va vodoroddan tashkil topgan gazsimon organik moddaning vodorodga nisbatan zichligi 29 ga teng. Shu uglevodorodning formulasini toping.

- A) C_2H_6 B) C_3H_6 C) C_3H_8 D) C_4H_8 E) C_4H_{10}



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

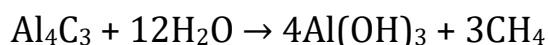
1. Organik moddalarning ko'pligi va turli-tuman bo'lishiga sabablarni toping?
2. 2-metilbutandagi birlamchi uglerod atomlari sonini toping?
3. 2,3-dimetilpentanning tuzilish formulasini yozing?
4. 2,2-dimetilbutanning struktur formulasini yozing, nechta uchlamchi va birlamchi uglerod atomlari borligini toping?
5. 1,4-dimetilgeksan tarkibidagi birlamchi va ikkilamchi uglerod atomlari sonini aniqlang?
6. Organik birikmalarning o'ziga xos bo'lgan jihatlarini bayon eting?
7. 3-metilpentandagi uchinchi uglerod atomini oksidlanish darajasi qanday?
8. 2,2-dimetilbutanning birinchi va ikkinchi uglerod atomlarining oksidlanish darajasi yig'indisini aniqlang?

9. Quyidagi berilgan birikmalarning qaysilari organik birikma ekanligini toping: CH_4 ; CO_2 ; CS_2 ; $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$; Na_2CO_3 ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; C_4H_{10} ; CaC_2 ; CO ?
10. Nomolekular tuzilishli organik birikmalarga misol keltiring?
11. Parallel va ketma-ket reaksiyalar nima? Misollar keltiring.
12. A.M.Butlerov tomonidan ishlab chiqilgan organik moddalarning tuzilish nazariyasining asosiy qoidalarini tavsiflang?
13. Izomer moddalar nima? Misollar orqali izohlang.
14. Moddaning xossalariga qarab ularning tuzilishini, tuzilishiga qarab esa ularning xossalarini izohlash mumkinligini misollar asosida ko'rsating.
15. Modda molekulasidagi atomlar va atomlar gruppasi o'zaro bir-biriga ta'sir qilishini misollar bilan tushuntiring?
16. Organik moddalar tuzilish nazariyasining ilmiy va amaliy ahamiyatini tavsiflab bering?
17. Uglerod atomining qo'zg'almagan va qo'zg'algan holatlaridagi elektron tuzilishini ko'rsating, hamda uglevodorodlar qaysi belgilariga qarab qanday sinflarga bo'linadi?
18. Geksanning barcha izomerlarini yozib ularni nomlang?

Olinishi. To'yingan uglevodorodlar kimyoviy jihatidan inert moddalar bo'lib, oddiy sharoitda mutlaqo oksidlanmaydi va reaksiyaga kirishmaydi. Shu bois ularni parafinlar (lotincha «parum offinis» — aktivmas) deb yuritiladi. Ammo alkanlar katalizatorlar ishtirokida, temperatura hamda yorug'lik ta'sirida o'rin olish reaksiyalariga kirishadi.

Laboratoriya sharoitida metanni quyidagicha olinadi:

1. Aluminiy karbidga suv qo'shib ta'sirlashishidan:



2. Natriy asetatga natriy gidroksid aralashtirib qizdirib, metan olinadi.

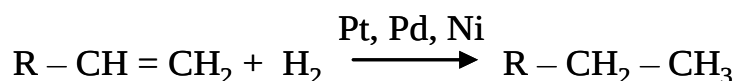


Natriy asetat o'rniga boshqa karbon kislotaning tuzi ishlatlsa ham bo'ladi. Jumladan, natriy propionat. Undan etan hosil bo'ladi. (Kolbe reaksiyasi)



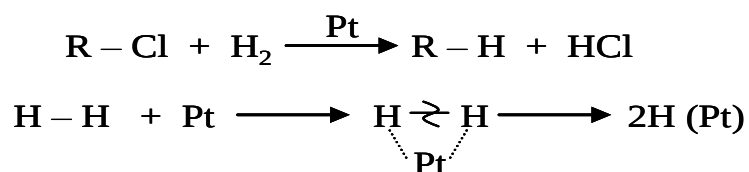
Bu reaksiyani biz dekarboksillash reaksiyasi deb ataymiz.

Sanoat olinish usuli. Sanoatda to'yingan uglevodorodlarni CO bilan, vodoroddan, neftni krekinlab yoki to'yinmagan uglevodorodlarga vodorod ta'sir ettirib olish mumkin.

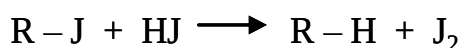


Katalizator uchun CuO, Cr₂O₃ va boshqalar ishlatiladi, vodorodni birikish jarayoni esa belgilangan bosim ostida olib boriladi.

To'yingan uglevodorodlarni laboratoriya sharoitida olishning bir necha usullari ishlab chiqilgan. Ularni to'yingan uglevodorodlarni galogenli hosilalarini vodorod bilan katalizator ishtirokida qaytarib ham olish mumkin. Bunda vodorod Pd, Pt, yoki Ni metallari yuzasida yutilib qo'zg'algan holatga o'tishi kuzatiladi.

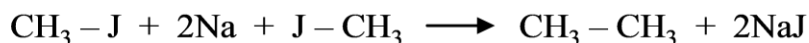


To'yingan uglevodorodlarni yodli hosilalarini vodorod yodid bilan qaytarish orqali ham olish mumkin, masalan

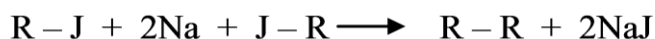


To'yingan uglevodorodlarni laboratoriya sharoitida olish uchun nemis olimi Vyurs kashf etgan usuldan foydalaniladi. Bu kashf etilgan usul bilan uglevodorodlarni tuzilishini oldindan belgilangan holda hosil qilinadi. Bu

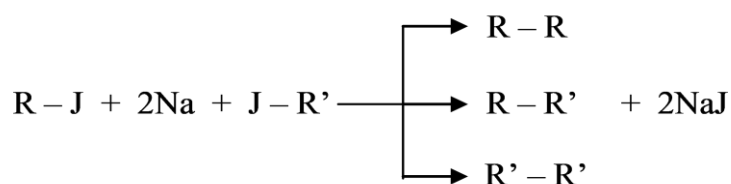
reaksiya to'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalari, ya'ni yodli, bromli va xlorli hosilalariga natriy metalli ta'sir ettirish bilan amalga oshiriladi.



Agar reaksiya uchun bir xil galoidli hosila olinsa unda bitta uglevodorod hosil bo'lishi kuzatiladi:



Agar reaksiya uchun har xil tuzilishga ega bo'lgan galoid hosilalar olinsa, uch xil uglevodorodlarning aralashmasi hosil bo'lishi kuzatiladi, masalan:



Fizikaviy xususiyatlari. Alkanlarning dastlabki vakillari gazsimon, C_5H_{12} dan $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ gacha suyuqlik moddalar, $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ dan boshlab esa qattiq moddalar bo'lib hisoblanadi. Ularning molekulyar og'irligi ortib borishi bilan qaynash hamda suyuqlanish haroratlari, zichligi, nur sindirish ko'rsatkichi oshib boradi. To'g'ri ochiq zanjir hosil qilgan uglevodorodlar tarmoqlangan zanjir hosil qilib tuzilgan izomerlarga nisbatan yuqori haroratda qaynashi isbotlangan. To'yingan uglevodorodlar suvda juda ham kam eriydi.

Kimyoviy xususiyatlari. To'yingan uglevodorodlar kimyoviy jihatdan deyarli inert birikmalar bo'lib, kerakli sharoitda hosil qilingandagina parchalanish va almashinish reaksiyalariga kirishadilar. Odatdagi sharoitda to'yingan uglevodorodlarga konsentrlangan meneral kislotalar hamda oksidlovchi moddalar mutlaqo ta'sir etmaydi (HNO_3 , H_2SO_4 , KMnO_4).

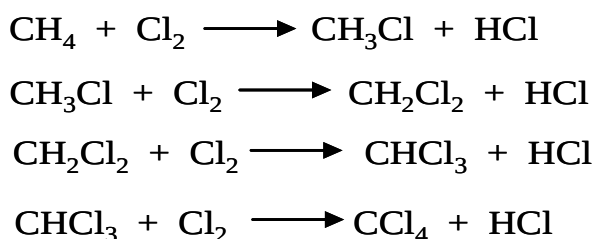
Almashinish jarayoni uchlamchi uglerod atomi saqlagan uglevodorodlarda juda oson, ikkilamchi uglerod atomi saqlagan uglevodorodlarda esa sekinroq, birlamchi uglerod atomi saqlagan uglevodorodlarda qiyinchilik bilan

ta'sirlashadi. Alkanlarda almashinish reaksiyalari radikal yoki ion almashinish mexanizmi bilan amalga oshadi. Quyida to'yingan uglevodorodlarning muhim kimyoviy xossalari qancha misollar keltirib o'tamiz.

1. Galogenlash. To'yingan uglevodorodlar galogenli birikmalar bilan yorug'lik ta'sirida ta'sirlashadilar. Jarayon fluor atomi bilan portlash natijasida (ayrim hollarda xlor bilan ham) sodir bo'ladi.

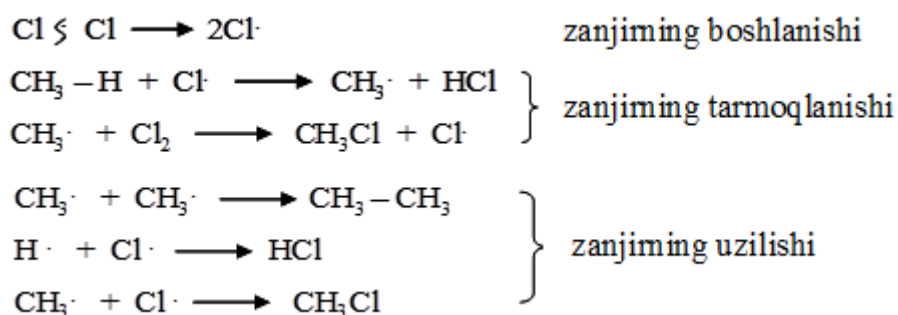


Xlor to'yingan uglevodorodlar bilan yorug'lik ta'sirida 300°C haroratda reaksiyaga kirishadi. Bunda uglevodorodlardagi vodorodlar birin-ketin xlor atomlari bilan o'rnini almashadilar. Reaksiyani quyidagi katalizatorlar oltingugurt, yod, mis, qalay, surma xlorlari va boshqalar ishtiroki bilan past haroratda ham o'tkazish mumkin. Masalan, metanni xlorlash reaksiyasida:

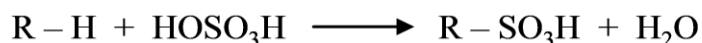


Xlorning metan bilan nur ta'siridagi reaksiyasi portlash bilan ketadi.

To'yingan uglevodorodlarni yorug'lik ta'sirida foto kimyoviy usul bilan xlorlash reaksiyasi radikal zanjirli mexanizm bilan borishi aniqlangan. N.N.Semenov metanni xlorlashning reaksiya mexanizmini quyidagicha tavsiya qildi, bunda

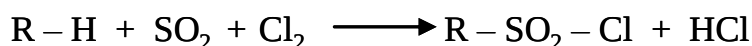


Sulfoxlorlash va sulfooksidlash. Konsentrlangan sulfat kislota to'yingan uglevodorodlarga odatdagi sharoitda umuman ta'sir qilmaydi. Qizdirilganda esa ularni oksidlab yuborishi aniqlangan. Yuqori molekulyar og'irlikka ega barcha alkanlar tutovchi sulfat kislota bilan ta'sirlashadi:

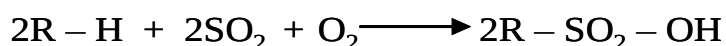


Alifatik sulfokislotalarning ahamiyati juda katta bo'lganligi bois, sulfokislotalarni olish usullarining bir qancha usullari ishlab chiqilgan. Bularga sulfoxlorlash va sulfooksidlash reaksiyalari misol bo'ladi:

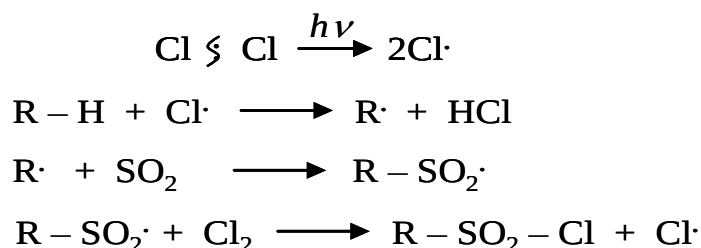
a) sulfoxlorlash



b) sulfooksidlash



2. Sulfoxlorlash reaksiyasi past haroratda hamda oson boradi. Reaksiya ikkilamchi uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar bilan osonroq, faqat birlamchi uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar bilan qiyinroq kechadi. Reaksiya radikal zanjirli mexanizm bilan amalga oshadi va uni quyidagicha tasavvur qilish mumkin:



Sintetik yuvish vositalari va sirt faol moddalar ishlab chiqarishda alkansulfonik kislotalar va sulfoxloridlar katta ahamiyatga ega.

3. Nitrolash. Konsentrlangan nitrat kislota past haroratda alkanlarga ta'sir etmaydi. Yuqori haroratda esa ularni oksidlab yuboradi. Alkanlarni nitrolashda

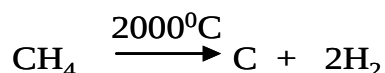
suyultirilgan (14-40% li) nitrat kislota bilan yuqori haroratda (170-550°C) amalga oshiriladi. Bu reaksiyani M.I.Konovalov reaksiyasi deyiladi.

Uchlamchi uglerod atomi saqlagan uglevodorodlar juda past haroratda, birlamchi uglerod atomi saqqan uglevodorodlar esa yuqori haroratda nitrolanishi isbotlandi. Nitrolash jarayonida nitrolovchi reagent sifatida nitrat kislotasi o'rniga azot oksidlaridan ham foydalansa bo'ladi. Nitrolash reaksiyasi radikal-zanjirli mexanizm bilan boradigan reaksiyadir.

Alkanlarni nitrolash natijasida olingan nitrobirikmalar erituvchilar, portlovchi moddalar va boshqalar sifatida ishlatiladi.

4. Oksidlash. Alkanlarni oksidlashda oksidlovchilar – havo kislorodi ishtirokida, kaliy permanganat, kaliy bixromat, kaliy xromat, nitrat kislota va boshqa moddalar oddiy sharoitda ta'sir etmaydilar. Yuqori haroratda esa ular uglerod (IV) oksidigacha oksidlanadi.

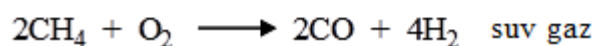
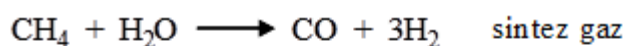
5. Ulevodorodlarning yuqori haroratda parchalanishi. To'yingan ulevodorodlar yuqori harorat ta'siriga o'ta chidamli bo'lib, faqat metan 2000°C dan o'tgandan keyin uglerod bilan vodorodga parchalana boshlaydi:



Nisbatan past harortda esa (1600°C) metan atsetilen va vodorodga parchalanadi:



6. Ulevodorodlarning suv bug'i ta'sirida parchalanishi. Bu jarayon asosan sanoatda juda katta ahamiyatga ega bo'lgan jarayondir. Bu jarayondan vodorod, sintez gaz, suv gazi va boshqa moddalarni olishda foydalaniladi. Metan 900°C haroratda, yuqori bosimda (200-500°C atm) suv bug'i bilan va xrom-nikel katalizatori ishtirokida sintez gazi hosil bo'lishi bilan hosil bo'ladi, reaksiya mexanizmi quyidagicha:



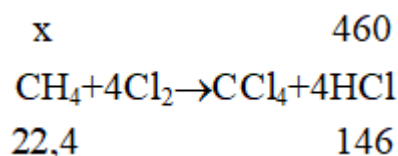
CO bilan vodorod aralashmasi reaksiyasidan metanol, sirka kislota, formaldegid va to'yingan uglevodorodlar olinadi.

To'yingan uglevodorodlarning ishlatilishi. To'yingan uglevodorodlar kimyo sanoatida ahamiyati katta va eng arzon xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Ulardan sanoatda turli birikmalarni olish uchun foydalaniladi. Ayniqsa ular orasida metanning ahamiyati juda katta. Alkanlardan etan, propan, butan va pentanlar kimyo sanoatida etilen va diyen uglevodorodlarini olishda keng qo'llaniladi. Suyuq uglevodorodlardan ko'pincha motor yoqilg'isi sifatida ishlatiladi. Jumladan, izooktan – 2,2,4-trimetilpentanning foydali jihatlari juda ko'p. Unda oktanlar soni 100 ga teng. Sanoatda izooktanni olishda izobutilenga izobutanni katalizator ishtirokida ta'sirlashtirib olinadi. Yuqori molekulyar og'irlikka ega bo'lgan to'yingan uglevodorodlar texnikada dizel yoqilg'isi sifatida hamda surkov moylari keng qo'llaniladi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. 289 ml uglerod (IV) xlorid (zichligi $\rho=1,594$) hosil qilish uchun necha litr (n.sh. da) metan sarf bo'ladi? Mahsulotning chiqish unumi 70,0 % ni tashkil qiladi.

Yechilishi: CCl_4 ning massasi $m=v \cdot \rho=289 \cdot 1,594=460$ g.



$$146:22,4=460:x; \quad x=\frac{22,4 \cdot 460}{146} = 70,5 \text{ litr CH}_4$$

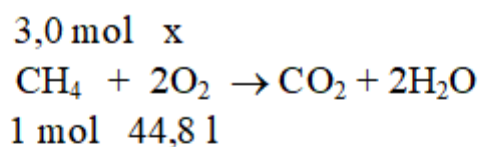
100 litr metan 70 litr CCl_4 ga aylansa

x_1 litr metan 70,5 litr CH_4 ga aylansa, $70:100=70,5:x_1$

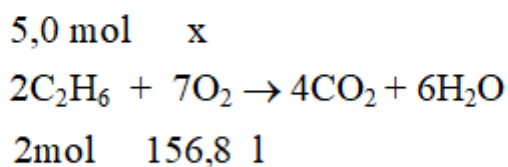
$$x_1 = \frac{100 \cdot 70,5}{70} = 100,7 \text{ l metan kerak bo'ladi.}$$

2- Misol. 3,0 mol metan va 5,0 mol etanning to'liq yonishi uchun necha litr havo (havoda kislorodning hajmiy ulushi 21% ni tashkil qiladi) kerak bo'ladi?

Yechilishi. Avval reaksiya tenglamalarini yozamiz va sarflangan kislorod hajmini topamiz:



$$1:44,8=3:x; \quad x_1 = \frac{44,8 \cdot 3,0}{1} = 134,4 \text{ l O}_2$$



$$2:156,8=5,0:x_1; \quad x_1 = \frac{156,8 \cdot 5,0}{2} = 392 \text{ litr}$$

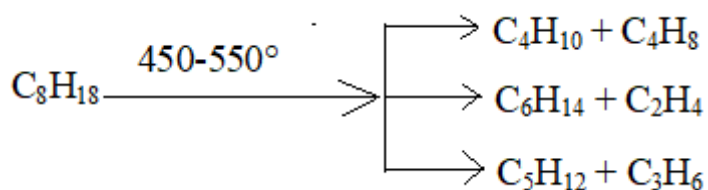
Shundan ko'rinadiki, jami $134,4+392=526,4$ l kislorod kerak bo'ladi.

Endi kerak bo'ladigan havoning hajmini topamiz:

$$21 \text{ l O}_2:100 \text{ l havo}=526,4:x_2,$$

$$x_2 = \frac{100 \cdot 526,4}{21} = 2507 \text{ l havo lozim bo'ladi.}$$

3-Misol. Oktanning krekinglashdagi reaksiya sxemasini ko'rsating?



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Noma'lum organik modda tarkibida uglerod (massa ulushi 84,20%) va vodorod (massa ulushi 15,8 %) bor. Modda bug'ining havoga nisbatan zichligi 3,94 ga tashkil qiladi. Moddaning formulasini toping. Bunda uglerodning massa ulushi 83,34% ni tashkil etadi?

2. Noma'lum uglevodorod bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 36,0 ga teng. Shu uglevodorodning formulasini toping. Barcha izomerlarini yozing? Shu izomerlarning struktura formulalarini tuzing?

3. Siklik yopiq zanjirda tarmoqlanmagan siklik tuzilishdagi noma'lum uglevodorod bug'ining havoga nisbatan zichligi 1,9 ni tashkil qiladi. Uglerodning massa ulushi 35,80 %. Noma'lum uglevodorodning formulasini aniqlang va struktura formulasini yozib ko'rsating?

4. To'yingan uglevodorod bug'ining havoga nisbatan zichligi 4,404. To'yingan uglevodorod formulasini aniqlang?

5. 0,144 g alyuminiy karbid gidrolizlanganda hosil bo'ladigan gazning normal sharoitdagi hajmini (litr) toping?

6. 36,0 g alyuminiy karbid gidrolizlanganda hosil bo'ladigan gazning normal sharoitdagi hajmini (litr) toping?

7. 10,8 gr alyuminiy karbid gidrolizlanganda hosil bo'ladigan gazning normal sharoitdagi hajmini (litr) va hosil bo'lgan cho'kma massasini toping?

8. Natriy atsetat kerakli miqdorda NaOH bilan ta'sirlashganda 22,4 litr (n.sh) gaz ajralgan bo'lsa necha gramm tuz sarf bo'ldi?

9. 41,0 g natriy atsetat kerakli miqdorda NaOH bilan ta'sirlashganda hosil bo'ladigan gaz hajmini (l n.sh.) aniqlang?

10. Natriy propionat kerakli miqdorda NaOH bilan ta'sirlashganda 11,2 litr normal sharoitda gaz ajralgan bo'lsa, necha gramm tuz sarf bo'ldi?

11. Noma'lum sikloalkan bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 42,0. Bunda sikloalkan tarkibida asosiy uglerod zanjiridan chiqqan hech qanday yon tarmoqlari mavjud emas. Shu sikloalkan formulasini va uning nomini aniqlang.

12. 1,12 litr metan olish uchun qancha vodorod va CO sarf qilish kerak (n.sh.)?

13. 67,2 litr etan olish uchun qancha etilxlorid va vodorod zarur (n.sh.)?

14. 11,2 litr metan yonganda necha litr CO₂ va suv hosil bo'ladi (n.sh.)?

15. 112 litr hajmli (normal sharoitda) propanning yonishidan hosil bo'lgan uglerod (IV) oksidni yuttirish uchun kaliy gidroksidning massa ulushi 20,0 % va zichligi 1,09 g/ml bo'lgan eritmasidan qancha hajm zarur bo'ladi?

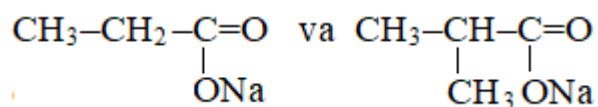
16. Massasi 2,84 g bo'lgan etilyodid massasi 0,069 g bo'lgan natriy metalli bilan qo'shib qizdirilganda, normal sharoitda hisoblab o'lchangan 179,2 ml hajmli alkan ya'ni etan olindi. Reaksiya mahsulotining unumini toping?

17. Metan va 2-metilpentanning xlor bilan o'zaro ta'sir reaksiyalarini yozib ko'rsating?

18. Siklopropan, siklobutan, siklopentan, siklogeksanlarga xlor hamda brom ta'sir ettirib reaksiya tenglamalarini yozing?

19. Konovalov reaksiyasi bo'yicha quyida berilgan uglevodorodlardan (3-metilpentan, n-geksan) qaysi biri nitrat kislota bilan osongina reaksiyaga kirishishini toping.

20. Quyida berilgan tuzlar uyuvchi natriy bilan qizdirilganda qanday uglevodorodlar hosil bo'lishini aniqlang:



21. Massasi 16,0 mg bo'lgan texnik aluminiy karbid namunasiga mo'l miqdorda suv bilan ishlov berildi. Agar kalsiy karbiddagi qo'shimchalarning massa ulushi 10,0 % bo'lsa, reaksiya mahsulotining unumi 76 % ga teng. Hosil bo'lgan gazning normal sharoitdagi hajmini aniqlang.

22. 8,6 r 2 metil butanning yonishida necha g va necha litr (n.sh) kislorod sarf bo'ladi.

TEST SAVOLLARI

- 90,0 gr propan gazi yonganda necha mol CO_2 hosil bo'lishini toping?
A) 5,0 mol B) 2,0 mol C) 6,0 mol D) 4,0 mol E) 1,0 mol
- Yoruglik ta'sirida 10 litr metanning to'liq xlorlanishiga (n.sh.) qancha hajm xlor kerak bo'ladi?
A) 400 l B) 20 l C) 40 l D) 4 l E) 14 l
- Vyurs reaksiyasi bilan butan olish uchun qaysi uglevodorodlarning monoxlorli hosilalaridan foydalanamiz?
1. CH_4 2. C_2H_6 3. C_3H_8 4. C_5H_{12}
A) 1 va 2 B) 2 va 3 C) 1 va 3 D) 2 E) 1,2,3,4
- Faqat C va H dan tashkil topgan gazsimon noma'lum moddaning vodorodga nisbatan zichligi 23 ga teng. Shu uglevodorodning formulasini qanday?
A) C_2H_6 B) C_3H_6 C) C_3H_8 D) C_4H_8 E) C_4H_{10}
- Alkanlar qaysi reaksiyalarga kirishadi?
1. Urin olish 2. Birikish 3. Parchalanish 4. Oksidlanish 5. Polimerlanish
A) 1 va 2 B) 2 va 3 C) 3 va 4 D) 1,2,3,4 E) 1,4,5
- Alkanlardagi birinchi C atomidan to uchinchi C atomigacha bo'lgan masofa qancha?

A) 0,134 km B) 0,268 km C) 0,25 km D) 1,34 E) 2,68

7. Gazdan tashkil topgan benzin –

A) metan, etan, propanlarning aralashmasi

B) pentan va heksan aralashmasi

C) propan, heksan va boshqa uglevodorodlarning aralashmasi

D) metan, vodorod hamda CO aralashmasi

E) to'g'ri javob berilmagan.

8. To'yinmagan uglevodorodli birikmalardan to'yingan uglevodorodli birikmalar olish uchun qanday reaksiyalardan foydalaniladi?

A) oksidlanish reaksiyasi B) polimerlanish reaksiyasi C) gidrolizlanish reaksiyasi D) gidratlanish reaksiyasi E) gidrolanish reaksiyasi



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Alkanlarni olishda qaysi usullardan foydalanamiz?
2. Etil bromidning natriy metali bilan reaksiya tenglamasini yozing?
3. 1-yod-2-metilbutanning natriy metali bilan reaksiya tenglamasini yozing?
4. Propil xlorid va birlamchi izobutil xlorid Vyurs reaksiyasi bo'yicha ta'sirlashganda hosil bo'ladigan organik mahsulotlarini nomini ayting?
5. Vyurs reaksiyasi mexanizmini izohlang?
6. Nima sababdan va qanday hollarda Vyurs reaksiyasi jarayonida aralash holdagi uglevodorodlar hosil bo'lishi kuzatiladi?
7. Dekarboksillash reaksiyasini mazmunini tushuntiring?
8. Molekulyar og'irligi ortishi bilan alkanlar suyuqlanish temperaturasi orasida qanday bog'liqlik mavjud?
9. Alkanlardagi qaysi uglerodga kelib birikkan vodorod atomi eng faol bo'lib hisoblanadi?
10. Suyuq yoqilg'ini qaysi usul bilan olamiz?

11. Motor va dizel yoqilg'ilari oktanlar soni haqida qanday tushunchaga egasiz?
12. Alkanlarda uglerod atomida 2 s-elektronlarning juftlashishini hamda elektron bulutlari ko'rinishini tasvirlang?
13. Etan molekulasiining elektron formulasini yozing.
14. Alkanlardagi birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi hamda to'rtlamchi uglerod atomlarini misollar tushuntiring.
15. Parafinlar xalq xo'jaligining qaysi sohalarida ko'proq qo'llaniladi?



4-AMALIY MASHG'ULOT

ALKENLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: Alkenlar izomeriyasi va nomenklaturasini hamda xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: nomenklatura, gomologik qator, qo'shbog', to'yinmagan, alken, olefin, radikal, Markovnikov, birikish, qutblanuvchanlik, kimyo sanoati.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

Molekulasida bitta qo'shbog' tutgan to'yinmagan uglevodorodlarga *alkenlar* deb yuritiladi. Bu to'yinmagan uglevodorodlarning birinchi vakili etilen C_2H_4 bo'lganligi uchun, bu gomologik qatorni etilen qatori uglevodorodlari deyiladi. Ularning tarixiy nomi olefinlar deb yuritiladi.

To'yingan uglevodorodlar deganda tarkib jihatidan uglerodlarning soni to'yingan uglevodorodlarnikiga teng bo'lib, lekin vodorodlarning soni to'yingan uglevodorodlarnikiga qaraganda 2ta, 4ta, 6taga kam bo'lgan uglevodorodlarga aytiladi.

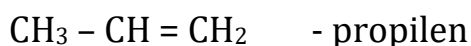
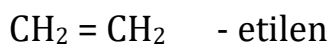
Etilen qatori uglevodorodlarning umumiy formulasi C_nH_{2n} iborat.

Izomeriya va nomlanishi. Alkenlarining izomeriyasi uchinchi vakili propendan boshlanadi. Izomerlarning soni parafinlarnikiga qaraganda ancha ko'p. Chunki alkenlarda tuzilish izomeriyasidan tashqari fazoviy yo geometrik (sis-trans) izomeriyalarga ega ekanligidandir. Ya'ni fazoviy izomeriya qo'shbog' bilan bog'langan 2 ta uglerod atomida bir xil funksional guruhlar tutgan birikmalarda vujudga keladi. Agar funksional guruhlar qo'shboqqa nisbatan fazoda bir tomonlama joylashgan bo'lsa sis-izomer deyiladi, aksincha, qarama-qarshi tomonda joylashgan bo'lsa trans-izomer deyiladi.

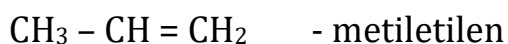
Bunday izomeriya turining hosil bo'lishini sababi shundan iboratki, qo'shbog' bilan birikkan uglerod atomi o'z o'qi atrofida aylanib harakat qilolmaydi. Shu bois, bu funksional guruhlar fazoda uglerod – uglerod (C – C) bog'lanish atrofida erkin aylanib harakat qilolmaydilar. Natijada shu uglevodorodning yangi izomeriyasi yuzaga keladi.

Etilen qatori uglevodorodlarini uch xil nomenklatura bo'yicha nomlash qabul qilingan, jumladan;

1) Empirik nomenklatura bo'yicha nomlashda har bir alken nomi ohiriga –ilen qo'shimchasi qo'shish bilan nomlanadi, masalan;



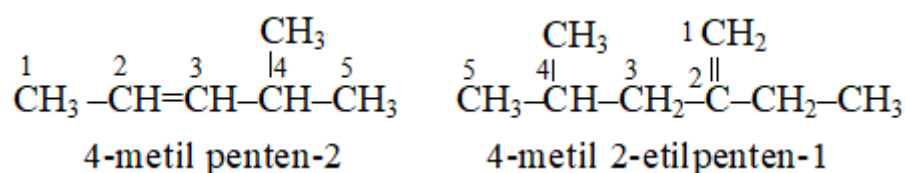
2) Ratsional nomenklatura bo'yicha nomlashda etilen molekulasini asos qilib olinib hamda uning gomologlari shu etilenning hosilalari sifatida qaraladi.



3) Sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda etilen qatori uglevodorodlarining nomi tegishli alkanlar nomi oxiridagi -an qo'shimchasi o'rniga -en qo'shimchasi qo'shib nomlanadi. Zanjirdagi radikallarni nomlashda joylashgan holatiga qarab raqamlab ko'rsatiladi. Qo'shbog' saqlagan zanjirni asosiy qilib olinib keyin shu asosiy zanjir raqamlanadi.

Alkenlardan vujudga kelgan radikallar alkenlar deyiladi. Masalan, $\text{CH}_2=\text{CH}$ -vinil (etilen) radikali; $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)$ - izopropenil; $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}$ -propinil; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$ -allil va hakoza.

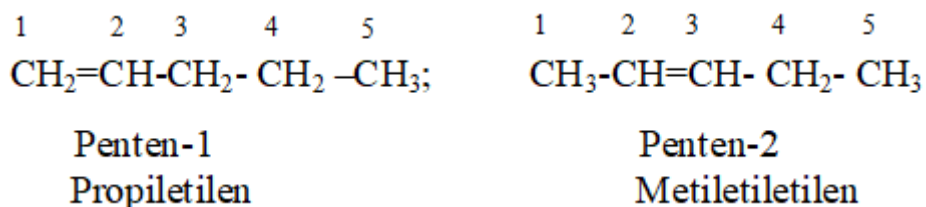
Misol uchun quyidagi alkenlarni sistematik nomenklatura bilan nomlashni ko'rib chiqamiz:



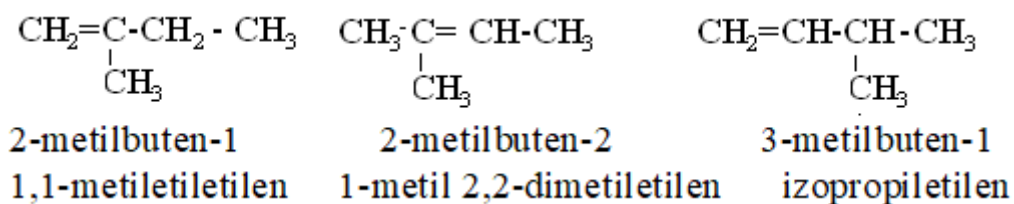
MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. C_5H_{10} empirik formulaga ega alkenlarning qancha izomerlari bo'lishi mumkin? Izomerlarning tuzilish formulalarini yozing va ularni xalqaro hamda ratsional nomenklatura bilan nomlang.

Yechilishi. C_5H_{10} formulaga mos keladigan alkenlarning asosiy zanjirida 5 tadan uglerod atomlari tutgan 2ta izomeri mavjud, ular quyidagilar:

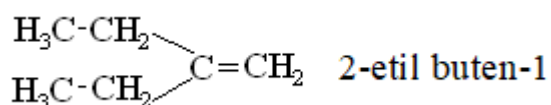


Shu bilan birga, yana asosiy zanjirda 4 tadan uglerod atomlari tutgan uchta izomeri mavjud:



Demak, C_5H_{10} formulaga ega alkenning 5 ta izomeri bor ekan.

2-Misol. Simmetrik bo'lmagan dietil etilen molekulasi tuzilish formulasini yozing hamda xalqaro nomenklaturadan foydalanib nomlang.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Quyida berilgan uglevodorodlar: metil-etilen, simmetrik dieetil-etilen, dimetil-etilen (ikkala izomeri); metil izopropil-etilen (ikkala izomeri) ning struktur formulalarini yozing, hamda xalqaro nomenklatura bo'yicha nomini aniqlang.
2. Berilgan formulalardan qaysilari alkenlar ekanligini toping?
a) C_2H_2 b) C_6H_6 c) C_3H_8 d) C_5H_{10}
3. C_4H_8 formulaga ega alkenlarni xalqaro va ratsional nomenklaturadan foydalanib nomlang.
4. Quyida berilgan moddalarni formulalarini yozib ko'rsating va ularni ratsional nomenklatura bo'yicha nomlang. a) geksen-2; b) 2-metilbuten-1; c) 2,2-dimetilgepten-1
5. Noma'lum alken molekulyar o'irligi 84 g ga teng. Shi noma'lum modda tarkibida nechta uglerod atomlari borligini aniqlang.
6. Berilgan moddalarning tuzilish formulasini yozib ko'rsating: a) 2-brom-3-metilpenten-1; b) 2-metil-3-yodpenten-1; c) 2,4-dimetil-5-xlorgeksan
7. Buten uglevodorodi molekulasida tarkibidagi σ va π bog'lar nisbatini

aniqlang.

8. Formulasi (C_4H_8) tarkibga ega bo'lgan alkenning nechta izomerlari mavjud? (sis-, trans- izomeriyalarni hisobga olmang).

9. Formulasi C_5H_{10} tarkibga ega bo'lgan alkenning nechta izomerlari mavjud? (sis-, trans- izomeriya hisobga olmang).

10. Formulasi C_6H_{10} tarkibga ega bo'lgan hamda asosiy zanjirda 6ta uglerod atomi saqlagan alkenning nechta izomerlari mavjud? (sis-, trans- izomeriya hisobga olmang).

11. Quyidagi alkenlar ichidan geometrik tuzilishli izomeriyaga ega bo'lganlarini aniqlang. a) propen b) buten-1 c) buten-2 d) penten-3

12. Quyidagi alkenlar ichidan geometrik tuzilishli izomeriyaga ega bo'lganlarini aniqlang. a) penten-1 b) 2-metilbuten-1 c) 4-metilgeksen-2 d) 2-metilpenten-3

13. Quyidagi alkenlar ichidan geometrik tuzilishli izomeriyaga ega bo'lmaganlarini aniqlang.

a) buten-2 b) 2-metilbuten-2 c) 3-metilgepten-2 d) 3-metilpenten-2

14. Propen molekulasi degidrogenlanishda 33,6 l (n.sh.) vodorod ajralib chiqdi, sarf bo'lgan propenning massasini toping.

15. Buten molekulasi degidrogenlanishda 16,8 l (n.sh) vodorod ajralib chiqdi, sarf bo'lgan butenning massasini toping.

16. Noma'lum bo'lgan spirtning degidrotatsiyasidan 8,4 g alken va 1,8 g suv hosil bo'ldi, shu noma'lum alkenning formulasini toping.

17. Noma'lum bo'lgan spirtning degidrotatsiyasidan 12,6 g alken va 5,4 g suv hosil bo'ldi, shu noma'lum alkenning formulasini toping.

18. Quyida berilgan uglevodorodlarning struktur formulasini tuzing va ularni ratsional nomenklatura bilan nomlang: 2- metilbuten- 1. 3,3- dimetilpenten- 2; 2,3- dimetil- 4- etilnonen- 3; okten- 3.

19. C_4H_8 formulaga to'g'ri keladigan alkenlarni xalqaro hamda ratsional nomenklatura bilan nomlang.

20. Quyida berilgan moddalarni formulalarini tuzing hamda ularni ratsional nomenklatura bilan nomlang. a) penten-2; b) 2-metilbuten-1; c) 2-metilhepten-3

21. Alkenlarning umumiy formulasidan kelib chiqib, molekulyar og'irligi 84 g ga teng ekanligi aniq bo'ldi. Shu noma'lum alken tarkibidagi uglerod atomlarining sonini aniqlang.

22. Berilgan moddalarning struktura formulasini tuzing: a) 1-brom-3-metilpenten-1; b) 2-etil-3-xlorpenten-1; c) 3,4-dimetil-4-yodheksen-1

23. Buten moddasi tarkibidagi σ va π bog'lar sonini toping.

24. Formulasi C_4H_8 bo'lgan noma'lum alkenning nechta izomerlari mavjud? (sis-, trans- izomeriya hisobga olmang).

25. Formulasi C_5H_{10} bo'lgan noma'lum alkenning nechta izomerlari mavjud? (sis-, trans- izomeriya hisobga olmang).

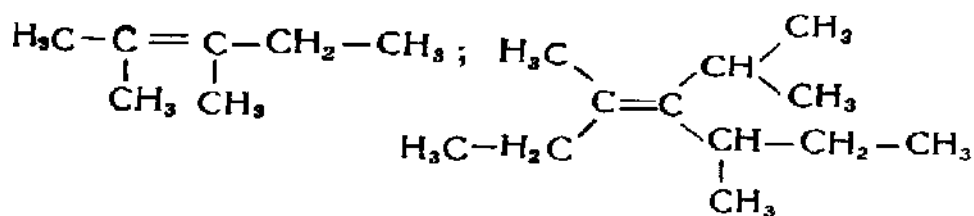
26. Formulasi C_6H_{10} noma'lum bo'lgan hamda asosiy C zanjirida 6ta uglerod atomlari tutgan alkenning nechta izomerlari mavjud? (sis-, trans- izomeriya hisobga olmang).

27. Berilgan alkenlar ichidan geometrik tuzilishli izomeriyaga ega bo'lgan uglevodorodlarni toping. a) propen b) buten-1 c) buten-2 d) penten-3

28. Berilgan alkenlar ichidan geometrik tuzilishli izomeriyaga ega bo'lgan uglevodorodlarini toping. a) penten-1 b) 2-metilbuten-1 c) 4-metilheksen-1 d) 2-metilpenten-1

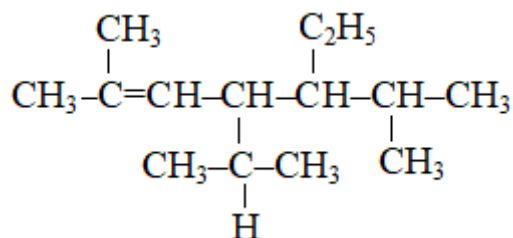
29. Berilgan alkenlar ichidan geometrik tuzilishli izomeriyaga ega bo'lmagan uglevodorodlarini toping. a) buten-2 b) 2-metilbuten-2 c) 3-metilhepten-1 d) 3-metilpenten-1

30. Quyida berilgan uglevodorodlarni ratsional va xalqaro nomenklaturadan foydalanib nomlang:

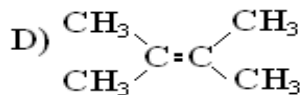
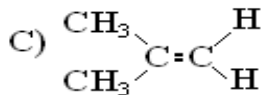
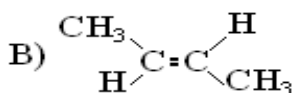
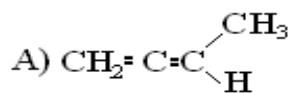


TEST SAVOLLARI

1. Quyidagi formulalar ichidan alkenlarga mos bo'lganlarini toping.
a) C_2H_2 b) C_6H_6 c) C_3H_8 d) C_5H_{10}
2. Quyida berilgan uglevodorodni xalqaro nomenklatura bilan nomlang.



- A) 2,6- dimetil, 3-etil, 4-izopropil 5-gepten
 - B) 2,6-dimetil, 3-etil, 4-propil 5-gepten
 - C) 2,6 – dimetil, 5-etil, 4-izopropil 2 gepten
 - D) 2,6- dimetil, 5-etil, 4-propil 2-gepten E) To'g'ri javob berilmagan
3. Etilen molekulasida qo'sh bog' hosil bo'lishi uchun qaysi zarrachalar qatnashadi?
 - A) gibridlanmagan elektronlar B) 1ta p va 2ta s elektron
 - C) 2ta s elektron D) sp gibrid elektron E) to'g'ri javob berilmagan
4. Quyida berilgan birikmalarda cis va trans izomerlar bormi?
 - A) buten-1 B) buten-2 C) 2 metil buten-2
 - D) 2,3- dimetilbuten-2 E) 3 metilbuten-3
5. Transizomerni topib ko'rsating?





NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qanday uglevodorodlarni etilen uglevodorodlari deb ataymiz?
2. Kimyoda sp^2 -gibridlanish, qo'shbog'ning tuzilishi hamda moddaning elektron tabiati (π -bog'lar) haqida izoh bering.
3. Etilen qatori uglevodorodlarining gomologik qatori haqida tushuncha bering.
4. Geometrik (sis-trans) tuzilishli izomeriya haqida tushuntiring?
5. Penten molekulasining barcha izomerlarini yozing va sistematik nomenklaturadan foydalanib nomlang.
6. To'yinmagan uglevodorodlarning tarixiy nomini bilasizmi?

Fizikaviy xususiyatlari. Alkenlar gomologik qatorining dastlabki to'rt vakili gazsimon moddalar, pentandan to $C_{12}H_{24}$ gacha suyuqlik moddalari, qolganlari esa qattiq moddalardir. To'g'ri ochiq zanjirli olefinlar tarmoqlangan ochiq zanjirli izomerlariga qaraganda yuqori haroratda yaxshi qaynaydilar. Sis tuzilishli izomerlar trans tuzilishli izomerlariga nisbatan yuqori haroratda qaynaydilar.

Kimyoviy xususiyatlari. Etilen qatori uglevodorodlari tarkibi tuzilishida qo'shbog'lar bo'lganligi uchun ular har xil molekulalarni biriktirib olish xususiyatiga egadir. Jarayon sp^2 -gibridlangan holatdagi birikishda C-C orasidagi π -bog'lanishning uzilishi hisobiga boradi. Olefinlar shu bilan birga almashinish reaksiyalariga ham kirishadilar.

Almashinish jarayoni qo'shboqqa nisbatan α -holatda joylashgan ugleroddagi vodorodlar tufayli boradi:

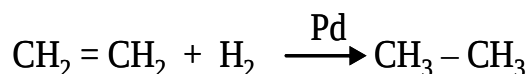


Birikish jarayonlarida esa qo'shbog' elektronlarining donori bo'lganligi uchun, bu jarayonlar asosan elektrofil birikish mexanizmi hisobiga yuzaga keladi.

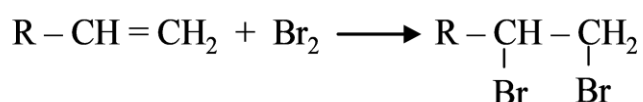
Etilen qatori uglevodorodlarining muhim kimyoviy jihatlari bor. Jumladan,

1. Birikish reaksiyalari.

Vodorodning birikishi. Alken va uning gomologlari vodorodni ko'pincha platina, palladiy, nikel kabi katalizatorlar yordamida biriktirib oladilar, reaksiya mexanizmi quyidagicha:

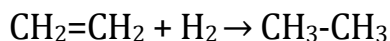


2. Galogenlash. Alken va uning gomologlari galogenlarni osongina biriktirib oladilar, reaksiya quyidagi tartibda boradi:



Galogenlash reaksiyasidagi tezlik birikayotgan galogenning tabiatiga bog'liq, masalan, galogenlash reaksiyasini ftor bilan olib borilganda reaksiya portlash bilan, ya'ni, yonish bilan tugaydi. Galogenlar asosan alkenlarga radikal yoki ionli mexanizm bilan birikadilar.

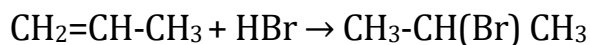
3. Gidrogenlash reaksiyasi. Alken va uning gomologlari yuqori temperaturada katalizatorlar yordamida qo'shbog'ning uzilishi hisobiga gidrogenlash reaksiyasiga kirishadilar:



4. Etilen va uning gomologlari vodorod galogenidlarni ham biriktirib olishi: Alkenlar vodorod galogenidlarni juda osongina biriktiradilar va galogenli hosila hosil bo'ladi:



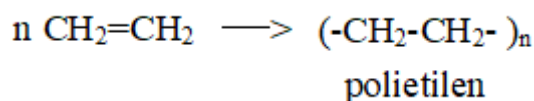
Olefinlarda propilendan boshlab galogenidlarning birikishi bir muncha farq qiladi. Ya'ni reaksiya *Markovnikov qoidasi* asosida boradi. Qoidada HBr dagi vodorod ko'p gidrogenlanganiga, brom esa kam gidrogenlanganiga borib birikadi.



5. *Oksidlanish.* Alkenlar qo'shbo'g' tufayli oksidlanish reaksiyasiga osongina ta'sirlashadilar. Masalan, etilen kaliy permanganat bilan ta'sirlashib oksidlanganda, jarayon neytral muhitda boradi. Reaksiya davomida ikki atomli spirt etilenglikol hosil bo'ladi va reaksiya quyidagicha ifodalanadi:



6. *Polimerlanish.* Olefinlar orasida etilen hamda propilen polimerlanish reaksiyalarida ishtirok etadi. *Polimerlanish reaksiyasi* – bu bir xil bo'lgan molekulalarning o'zaro ta'sirlashib, katta bir molekula polimerini hosil qilish reaksiyasiga aytiladi. Demak, etilenning polimerlanish reaksiyasini quyidagicha ifodalashimiz mumkin:

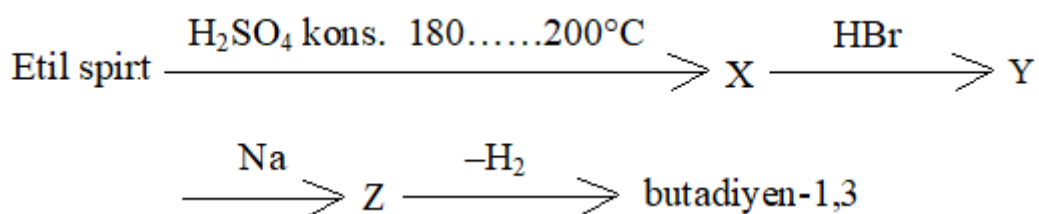


Bunda, n – polimerlanish darajasi. Etilen monomer modda, polietilen esa polimer modda bo'lib hisoblanadi.

Ishlatilishi. Etilen va propilenni polimerlanish jarayoni natijasidan olingan mahsulotlaridan (polietilen va polipropilen) texnika hamda turmushda ahamiyati juda katta bo'lib keng ko'lamda foydalaniladi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

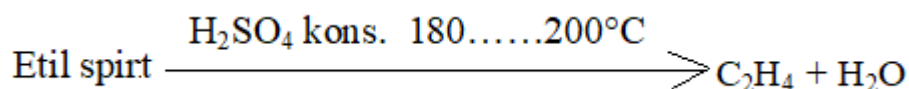
1-Misol. Quyida berilgan o'zgarishlarni amalga oshiring va reaksiya tenglamalarini yozib ko'rsating:



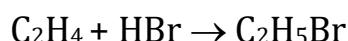
Yechilishi.

1. Bu yerda etanolni konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida ($180-200^\circ\text{C}$) qizdirilganda HBr bilan reaksiyaga kirishadigan mahsulot olishimiz kerak. Bu noma'lum X-modda etilen moddasidir.

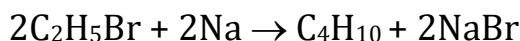
Reaksiya tenglamasi:



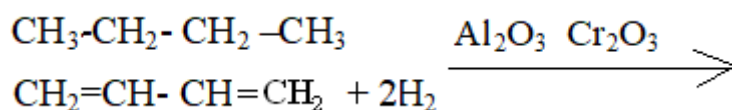
2. HBr ning etilenga birikishida brometan molekulasini (Y) hosil bo'ladi:



3. Hosil bo'lgan brometan Na bilan qizdirilganda butan molekulasini (Z) hosil bo'ladi:

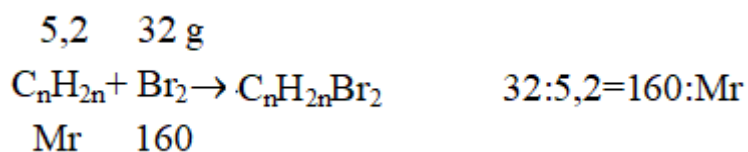


4. Butan Al_2O_3 va Cr_2O_3 li katalizatorlar ishtirokida degidrogenlanishi natijasida butadiyen-1,3 ni olish mumkin:



2-Misol. 5,2 g etilen qatori noma'lum uglevodorod bilan 32 g Br_2 ta'sirlashdi. Noma'lum uglevodorodning molekulyar og'irligini toping.

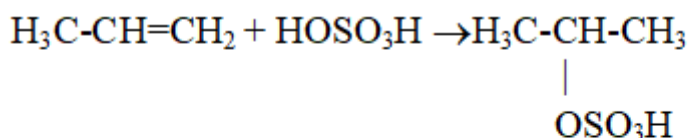
Yechilishi:



$$Mr = \frac{5.2 \cdot 160}{32} = 26 \text{ yoki } M = 26 \text{ g/mol}$$

3-Misol. Propilen molekulasining sulfat kislota bilan boradigan reaksiya tenglamasini yozing hamda hosil bo'lgan mahsulotni nomlang.

Yechilishi:



Izopropilsulfat yoki
izopropilsulfat kislota



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Hajmi 1,12 l normal sharoitda bo'lgan propilen bromning massa ulushi 1,60 % bo'lgan bromli suvning qancha miqdorini rangsizlantirishini aniqlang?

2. Normal tuzilishdagi noma'lum alkenning birinchi uglerod atomida ikkilamchi bog'i mavjud. Og'irligi 0,70 g bo'lgan shu noma'lum alken namunasi massasi 1,60 g bo'lgan bromni biriktirib oladi. Noma'lum alkenning formulasini aniqlang hamda nomlang.

3. Massasi 20,0 g bo'lgan texnik CaC_2 ga mo'l miqdorda suv ta'sir ettirildi. So'ng olingan asetilen mo'l miqdorda Br_2 dan o'tkazildi. 86,4 g massaga ega bo'lgan 1,1,2,2-tetrabrometan olindi. Texnik karbiddagi kalsiy karbidning massa ulushini toping.

4. Massasi 12,4 g bo'lgan siklogeksan molekulasi gidrogenlandi. Olingan gidrogenlanish mahsuloti yondirildi, hamda 13,44 litr hajmli normal sharoitda uglerod (IV) oksid gazi olindi. Agarda yonish mahsulotining unumi miqdoriy jihatdan bo'lsa, gidrogenlanish mahsuloti unumini aniqlang.

5. Hajmi 89,6 litr normal sharoitda bo'lgan etan molekulasi degidrogenlanishida 80% unum bilan etilen moddasi olindi. Shu etilendan qancha hajm 1,2-dixlorethan eritmasi olish mumkin? 1,2-dixlorethaning zichligini 1,24 g/ml deb hisoblansin.

6. Noma'lum uglevodorod tarkibi C_3H_4 formulaga ega. Massa og'irligi 5 grammni tashkil qilgan bu uglevodorodni to'yingan uglevodorodga qadar gidrogenlanish uchun 2,8 l normal sharoitda vodorod sarf bo'ldi. Uglevodorodning struktura formulasini toping.

7. 3 g C_2H_6 hosil qilish uchun qanch hajmdagi etilen gazi vodorod bilan reaksiyaga kirishini aniqlang.

8. 2,8 litr etilenga necha gramm bromni yuttirish mumkin.

9. Noma'lum etilen qatori uglevodorodi 0,21 grammi 0,80 g bromni biriktirib oladi. Shu noma'lum uglevodorodning strukturasini aniqlang.

10. 2,3 dimetil buten-1 molekulasi yonishidan necha litr n.sh.da kislorod sarf bo'ladi. Va jarayonda hosil bo'lgan suvning massa og'irligini toping.

11. 12,5 g tetrametilpenten yonishidan hosil bo'lgan gazning n.sh.dagi hajmini hamda ishtirok etgan kislorodning mol miqdorini toping.

TEST SAVOLLARI

1. Quyida berilgan moddalar orasidan Markovnikov qoidasiga binoan reaksiyaga kirishuvchi moddalarni aniqlang.

A) etilen B) buten-2 C) propilen D) geksen-3.

2. Quyida keltirib o'tilgan moddalar orasidan qaysi biriga HBr ta'sir ettirilganda, 2-brom 2-metilbutan hosil bo'lishini aniqlang? .

A) 2-metilbuten-1 B) 2-metilbuten-2

C) 2-metilpenten-3 D) 2,3-dimetilbuten-1

3. Propilen HBr bilan ta'sirlashuvi natijasida olingan moddani nomlang.

A) 1-brompropen B) 2-brompropan

- C) 2-brom 2-metilpropan D) 2,3-dimetilbuten-1
4. 3-metilbuten-1 ga HBr ta'siri natijasida olingan moddani nomlang.
- A) 2-brom 3-metilbutan B) 1-brom 3-metilbutan
- C) 4-brom 2-metilbutan



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Etilen qatori uglevodorodlari qanday maqsadlarda qo'llaniladi?
2. Etilen molekulasining fizikaviy xossalarini sanab o'ting.
3. Qaysi to'yinmagan uglevodorod bromni biriktirib, quyidagi dibromli molekulani hosil qiladi: $\text{CH}_3\text{-CHBr-CHBr-CH}_3$.
4. Markovnikov qoidasiga binoan propen, buten-1 va 2-metil 2-buten misolida kimyoviy tenglamalar bilan izohlang.
5. Modda molekulasida δ - va π -bog'lar hosil bo'lish holatlarini tushuntirib bering. Hamda tarkibida δ - va π -bog'lari bo'lgan organik moddalarga misollar keltiring.



5-AMALIY MASHG'ULOT

ALKIN VA ALKADIENLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: Alkinlar va alkadiyenlarni nomenklaturasi, izomeriyasi va kimyoviy xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: uchhbog', π -bog', to'yinmagan, alkin, birikish, atsetilen, diyen, karbid, qutblanuvchanlik, kauchuk, izopren, kimyo sanoati.



Atsetilen qatori uglevodorodlarining umumiy formulasi C_nH_{2n-2} dan iborat bo'lib, ularning tarkibida $-C\equiv C-$ bog'lanish turi mavjud. Bunday uglerod-uglerod bog'lanishda elektronlar sp-gibridlangan holatda bo'ladilar. Atsetilen qatori uglevodorodlarining dastlabki vakili bu – atsetilen $CH \equiv CH$ dir.

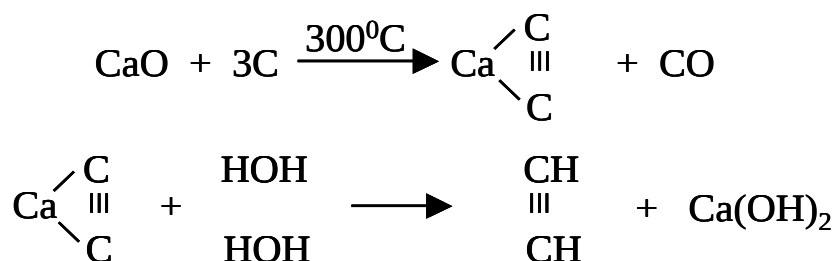
Izomeriyasi va nomenklaturasi. Atsetilen qatori uglevodorodlarida izomeriya hodisasi C_4H_6 dan boshlanadi. Atsetilen qatori uglevodorodlari izomerlarining soni etilen qatori uglevodorodlarinikiga qaraganda kam, ammo to'yingan uglevodorodlarnikiga nisbatan esa judayam ko'pdir. Misol uchun, uglerodlari soni 8 ga teng bo'lgan alkan izomerlarining soni 18 ta, etilen qatori uglevodorodlarinig soni 66 ta, atsetilen qatori uglevodorodlari izomerlari soni esa 32 taga teng. Buning sababi shundan iboratki atsetilen qatori uglevodorodlarida struktura izomeriyasi mavjudligida hamda ularda uchbog'ning joylashuvi hisobiga ham izomerlar hosil bo'ladi.

Shu bois, ularning izomerlari soni teng uglerod saqllovchi alkanlarnikiga qaraganda ko'pni tashkil qiladi. Biroq ular molekulalarida fazoviy izomeriya mavjud emas.

Atsetilen qatori uglevodorodlarini nomlashda asosan ratsional va sistematik nomenklaturalardan foydalanib nomlanadi. Sistematik nomenklaturaga asosan nomlashda ularning nomi atsetilen qatori uglevodorodlariga to'g'ri keladigan (ya'ni bunda uglerod atomlarining soni teng bo'lganda) to'yingan uglevodorod (alkan) nomi oxiridagi –an qo'shimchasi o'rniga –in qo'shimchasi qo'shish bilan nomlanadi. Tarkibda mavjud bo'lgan uchbog' va radikallarning holati raqamlab ko'rsatiladi.

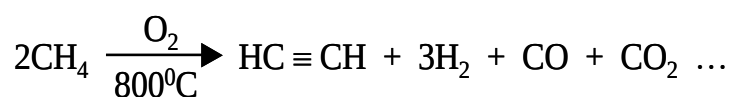
	Atsetilen qatori uglevodorodining tuzilishi	Ratsional nomenklaturaga asosan nomlanishi	Sistematik nomenklaturaga asosan nomlanishi
1	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$	Atsetilen	Etin
2	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$	Metilatsetilen	Propin
3	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	Etilatsetilen	Butin-1
4	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	Dimetilatsetilen	Butin-2
5	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	Propilatsetilen	Pentin-1
6	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Izopropilatsetilen	3-metil butin-1

Olinish usullari. 1. Sanoatda atsetilen kalsiy karbidga suv ta'sir ettirish yo'li bilan yoki metan gazini chala yondirish usuli bilan olinadi. Kalsiy karbiddan atsetilen quyidagi usulda olinadi:



Bu usul bilan avval kalsiy karbidni olish uchun juda katta energiya talab etadi. Biroq kalsiy karbiddan toza atsetilen gazi olinadi. Misol uchun, 1kg kalsiy karbiddan o'rtacha 420 litrga yaqin atsetilen olish mumkin.

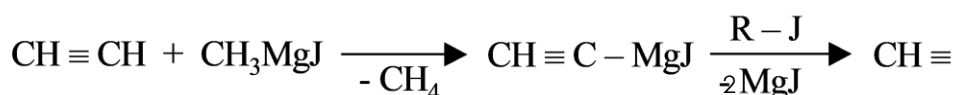
2. Keyingi usul bu – metandan atsetilen olish. Bunda metan 800°C da kam miqdordagi kislorod ta'sirida yondiriladi:



Bunday jarayonni oksidlovchi ishtirokidagi piroliz jarayoni deb ataladi. Respublikamizda aynan shu jarayon «Navoiyazot» ishlab chiqarish birlashmasida joriy qilingan.

3. Atsetilenni alkillash uchun natriy atsetilenidi yoki magniygalogenatsetilen moddasi yordamida olib boriladi. Avvalo atsetilen molekulasiga suyuq ammiak ta'sirida natriy amidi bilan amalga oshiriladi. Olingan natriy atsetilenidga galoid alkil ta'sir ettirilib atsetilenning gomologi hosil qilinadi:

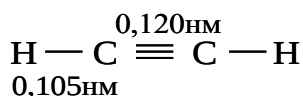
Ikkinchi holda esa atsetilen molekulasiga efir yoki tetragidrofuran yordamida magniyorganik birikma bilan ta'sirlashtirib olinadi. Olingan birikmaga Iosich kompleksi galoid alkili bilan reaksiyaga kiritirilganda atsetilenning yanig gomologi hosil bo'ladi. Reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Har ikkala holatda ham atsetilenning bir almashgan gomologi hamda birga ikki almashgan gomologi hosil bo'ladi.

Fizikaviy xususiyatlari. Atsetilen, metil va etilatsetilen molekulalari oddiy sharoitda gazsimon, dimetilatsetilendan boshlab esa suyuq holatdagi moddalar bo'lib hisoblanadi. Atsetilen havo bilan portlovchi xususiyatga ega bo'lgan aralashmani hosil qiladi. Yondirilganda esa harorat 3000°C gacha yetib boradi. Shu sababdan atsetilen metallarni qirqish hamda payvandlashda foydalaniladi.

Kimyoviy xususiyatlari. Atsetilen qatori uglevodorodlarida uglerod-uglerod (C-C) orasidagi uchbog' uzunligi 0,120 nm ga yoki 1,2 Å ga teng bo'ladi, ya'ni quyidagicha:

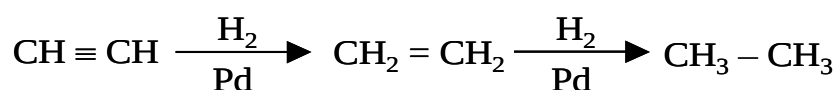


Bu gomologik qatorga asosan biriktirib olish reaksiyalari harakterlidir.

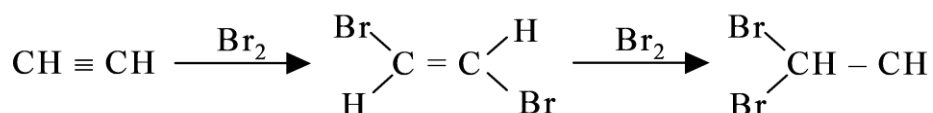
Atsetilen molekulasiining kislotali xossasi sirka kislotanikiga nisbatan 17 marta kichik, etilen molekulasiinikiga qaraganda esa 16 marta kattadir. Shu bois, ular nukleofil reagentlar bilan jumladan, aminlar, alkogoloyatlar va boshqa moddalar bilan olefinlarga qarganda birmuncha oson reaksiyaga kirishadilar.

1. *Vodorodning birikishi.* Atsetilen molekulasi Ni, Pd, Pt kabi metallar ishtiroki bilan vodorod bilan ta'sirlashtirilganda, u bir molekula vodorodni biriktirib, etilen molekulasiiga aylanadi.

Aynan shu jarayondan toza etilen olishda ko'proq foydalaniladi, reaksiyani quyidagicha ifodalash mumkin:

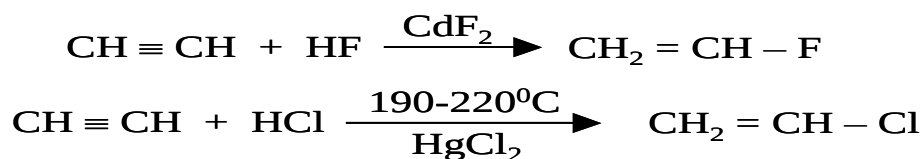


2. *Galogenlash.* Atsetilen qatori uglevodorodlariga galogenlarning birikish holati olefinlarga qaraganda kichik bir tezlik bilan borishi kuzatiladi. Jarayonda hosil bo'ladigan trans digalogenalkilli moddalarni osongina ajratib olish mumkin. Sababi shundan iboratki, galogen ikkinchi molekulasiining birikishi qiyinchilik tu'gdirishidadir:



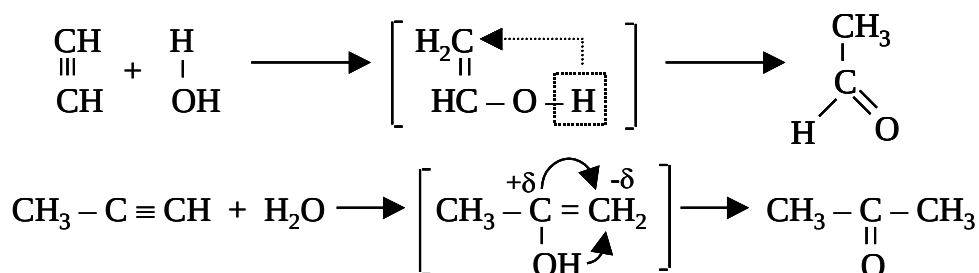
Agar reaksiya xlor yordamida olib borilsa, unda erituvchi ishtirokida olib borish kerak bo'ladi. Chunki, atsetilen molekulasi xlor bilan portlovchi xususiyatga ega bo'lgan aralashmani hosil qiladi.

3. *Galoidvodorodlarning birikishi.* Atsetilen qatori uglevodorodlariga galoid vodorodli moddalar, HCl va HF, HgCl₂, CdF₂ kabi katalizatorlar yordamida birikadilar:



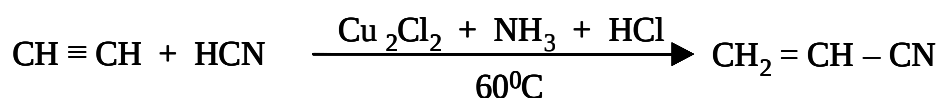
Yuqorida olingan vinilxlorid moddasi sun'iy charm olishda xom-ashyo bo'lib hisoblanadi. Uni oldin polimerlab so'ng polivinilxlorid olinadi.

4. *Suvning birikishi.* Atsetilen molekulasi suvning kelib birikishi natijasida etanal ya'ni sirka aldegid, gomologlariga esa suvning birikishi natijasida ularga muvofiq keladigan ketonlar hosil bo'lishi kuzatiladi. Atsetilen molekulasi suvning birikish jarayonini birinchi bo'lib Kucherov amalga oshirdi, shuning uchun bu reaksiya *Kucherov reaksiyasi* deb yuritiladi.



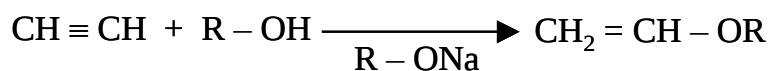
Bunday olingan oraliq moddalar vinil spirti hamda metil-vinil spirtining beqarorlik xossasi *Eltekov qoidasiga* asosan izohlanadi. Bu qoidaga binoan, tarkibida qo'shbog' saqlagan uglerod atomi gidroksil guruhini ushlab turolmasligi sabab, yana qayta guruhlanishning hosil bo'lishidir.

5. *Vodorod sianidining birikishi.* Atsetilen molekulasi vodorod sianid moddasining bir valentli mis tuzlari yordamida birikishida akril kislotaning nitrili hosil bo'lishi aniqlanadi:

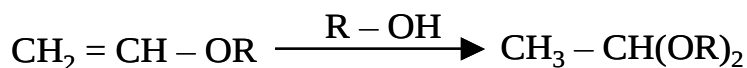


Akrilonitril moddasini polimerlash natijasida olingan tola *nitron* deb yuritiladi. Bunday tola o'z xossalaridan kelib chiqqan holda tabiiy junga juda yaqin hisoblanadi.

6. *Spirtlarning birikishi.* Atsetilen qatori uglevodorodlari ishqorlar bilan birga alkogolyatlar ishtirokida spirtlarni o'ziga biriktirib oladilar. Va oddiy vinil efirlarini hosil qiladilar:

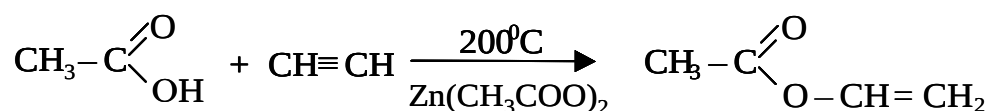


Olingan vinil efirlari yana spirtlar bilan ta'sirlashib, atsetallarni hosil qiladilar:



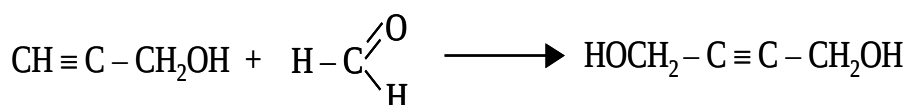
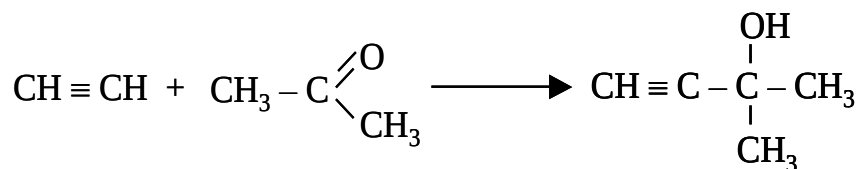
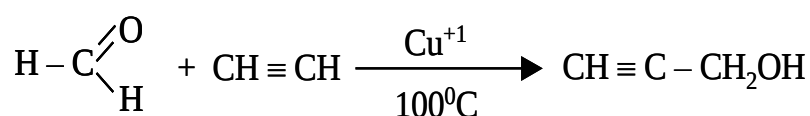
Butil spirtining atsetilen molekulasini bilan olingan efiri – vinil butil efiri meditsinada Shatsakovskiy balzami nomi bilan tanilgan. Bu balzam o'n ikki barmoqli ichakni davolashda qo'llaniladi.

7. Organik kislotalarning birikishi.



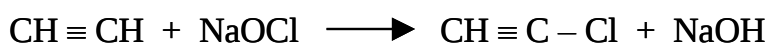
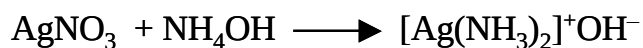
Vinilatsetat moddasi asosan yelimlar olishda hamda organik shisha tayyorlashda ko'proq qo'llaniladi.

8. Aldegid va ketonlarning birikishi. Atsetilen molekulasini aldegid va ketonlar bilan reaksiyaga kirishib, atsetilen qatori spirtlarini hosil qiladi. Reaksiyalar quyidagicha ifodalanadi:

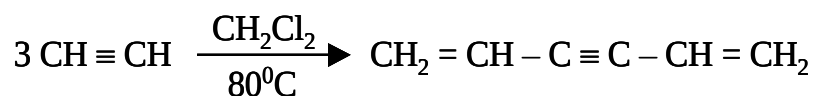
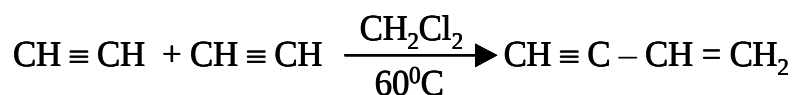


9. Almashinish reaksiyalari. Atsetilen qatori uglevodorodlari terminal strukturaga (ya'ni, uchbog' chetki uglerod atomida tutgan bo'lsa) ega bo'lishsa

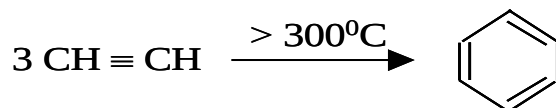
metallar yoki galogenlar bilan almashinish reaksiyalariga kirishadilar. Undan tashqari atsetilen molekulasi kumush nitratning ammiakdagi eritmasidan o'tkazilsa reaksiyada oq cho'kma – ya'ni kumush atsetilenidi hosil bo'lishi kuzatiladi. Buni quyidagi reaksiya bilan izohlash mumkin:



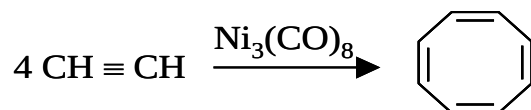
10. *O'zaro birikish.* Agar atsetilen molekulasi bir valentli mis tuzlari tutgan eritmadan (Pyulend katalizatori) o'tkazilganda, uning ikki yoki uch molekulasi o'zaro birikib vinil yoki divinilatsetilenni hosil qiladi:



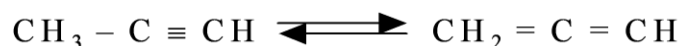
Atsetilen molekulasidan yuqori haroratda katalizatorlar ishtirokida benzol olish mumkin:



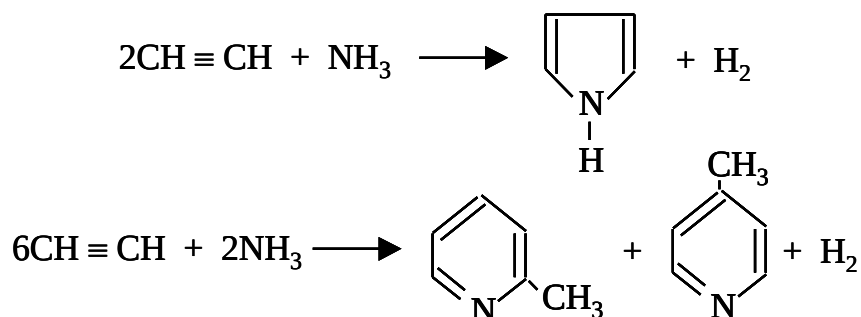
Atsetilen nikel hamda kobalt karbonillari ta'sirida, siklooktatetrayen hosil bo'ladi:



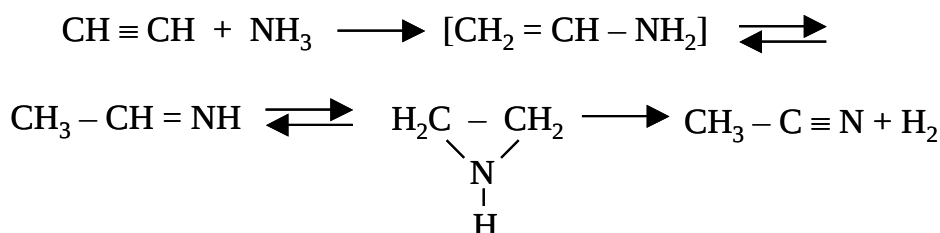
11. *Izomerlanishi.* Organik kimyoda rus olimi A.E.Favorskiy metil atsetilenni allenga izomerlanishini amalga oshirdi, hamda bu jarayon muvozanatda bo'lishini isbotlagan:



12. *Atsetilenning ammiak bilan yopiq zanjir hosil qilib birikishi.* Atsetilen molekulasi ammiak bilan yuqori haroratda, hamda maxsus katalizatorlar yordamida o'zaro ta'sirlashib geterotsiklik birikmalardan – pirrol, piridin asoslari yoki boshqa moddalarni hosil qiladi:



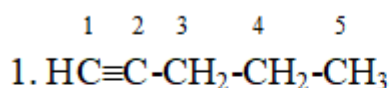
Katalizatorlar tabiatiga hamda reaksiyaga kirishish sharoitiga qarab bu yerda asosiy mahsulot moddasi sifatida azotli geterotsiklik birikmalar hamda atsetonitril hosil bo'lishi mumkin:



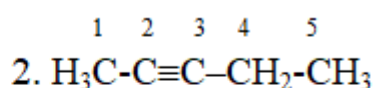
MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. C_5H_8 empirik formulaga ega bo'lgan alkinlarning nechta izomerlari borligini aniqlang? Bu isomer moddalarning struktura formulalarini yozing, ularning nomini ham xalqaro, ham ratsional nomenklatura bo'yicha nomlang.

Yechilishi. C_5H_8 formulaga mos keladigan alkinlarning asosiy zanjirida ko'pi bilan beshtadan uglerod atomlari tutgan ikkita izomeri bor:



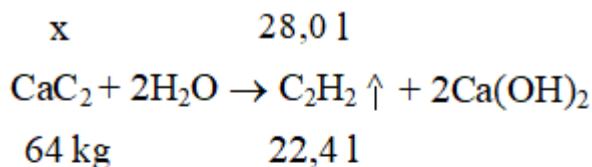
pentin-1
propilatsetilen



pentin-2
metiletilatsetilen

2-Misol. Bir kg kalsiy karbid kerakli miqdorda suvda eritilganda (n.sh.da) 28,0 litr atsetilen ajraldi. CaC_2 ning texnikaviy karbiddagi massa ulushini foizlarda aniqlang.

Yechilishi. 1) oldin 28,0 litr atsetilen hosil bo'ladigan CaC_2 massa og'irligini aniqlab olamiz:



$$\text{yoki } 22,4:64 = 28,0 : x,$$

$$x = \frac{64 \cdot 28,0}{22,4} = 80 \text{ g}$$

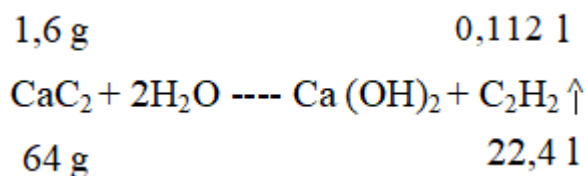
2) CaC_2 ning foizlardagi massa ulushi quyidagicha:

$$1 \text{ kg yoki } 1000\text{g} : 100\% = 80 \text{ g} : x_1$$

$$x_1 = \frac{100 \cdot 80}{1000} = 8 \%$$

3-Misol. 1,6 gramm kalsiy karbiddan (n.sh da) 0,112 litr atsetilen olindi. Bunda mahsulotning chiqish unumi nazariy jihatdan hisobga olganda necha foizni tashkil etishini aniqlang?

Yechilishi. Avval atsetilen hosil bo'lish reaksiyasini yozamiz:



$$64 : 22,4 = 1,6 : x,$$

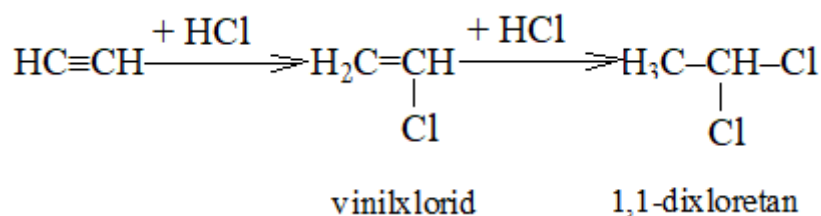
$$x_1 = \frac{22,4 \cdot 1,6}{64} = 0,56 \text{ l}$$

$$x_2 = \frac{0,112 \cdot 100}{0,56} = 20 \%$$

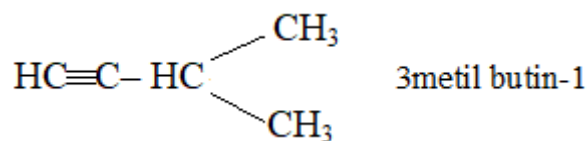
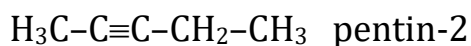
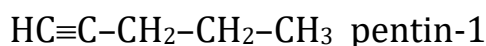
4-Misol. Quyida o'zgarishlarni amalga oshirish uchun kerakli reaksiya tenglamalarini ko'rsating:



Yechilishi:



5-Misol. Uchbog' saqlagan C_5H_8 formulaga muvofiq keluvchi barcha isomer moddalarning struktura formulalarini yozing hamda nomlang.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Tarkibi C_4H_6 hamda C_5H_8 formulaga ega bo'lgan alkinlarni struktura formulalarini yozing va ularni ratsional nomenklaturaga asosan nomlang.

2. Tarkibi C_6H_{10} formulaga ega va asosiy zanjirida beshta va oltita uglerod atomi saqlagan alkinlar strukturasi yozing va nomlang.

3. Tarkibida 14,27 % uglerod bo'lgan uglevodorodning $27^{\circ}C$ va $0,7091 \cdot 10^5$ Pa bosimga ega bug' zichligi 1,593 g/l ga teng bo'lsa noma'lum uglevodorod tarkibini aniqlang.

4. 0,136 g 3-metil butin-1 ning tarkibidagi uglerod atomlari sonini toping.

5. 3-metil geksin-1 uglevodorodining tarkibidagi sigma va pi- bog'lar yig'indisini toping.

6. 0,26 gramm atsetilen noma'lum gomologi 0,8 gramm bromni to'liq biriktirishi aniqlandi. Ushbu uglevodorodning massa o'girligini va uning formulasini toping.

7. Metan molekulasi ma'lum hajmining massasi 5,0 grammga to'g'ri keladi. Xuddi shuncha hajmga ega propin moddasining massasini toping.

8. Hajmi 2 litrga teng, zichligi $\rho = 0,79$ g/ml bo'lgan (massa ulushi 95% ni tashkil etgan) etanoldan qanday hajmga ega bo'lgan divinil moddasini hosil qilish mumkin? Reaksiyadagi unum 90 % ga teng.

9. 0,13 g atsetilen olish uchun necha g suv hamda necha mol kalsiy karbidi kerak bo'ladi.

10. Hajmi 300 ml ($\rho = 0,112$ g/ml) massa ulushi 82% bo'lgan oksalat kislota olish uchun necha gramm atsetilen kerak bo'ladi.

11. 5,2 g atsetilen bilan 3,2 g brom to'liq bromlanganda hosil bo'lgan moddaning massasini hamda qaysi moddadan ortib qolganini aniqlang.

12. 5,6 litr atsetilenni olish uchun (n.sh.da) necha gramm vinil xlorid KOH ning spirtidagi eritmasi bilan ta'sirlashadi?

13. 10,4 g atsetilen molekulasi bilan 4,6 g natriy metalli reaksiyaga kirishib necha gramm atsetilenid olish mumkin.

14. Normal sharoitda 6,72 litr atsetilendan qancha g benzol olinadi.

15. 13,8 g 2,2 dimetil oktin-3 ning modda miqdorini, molekula va atomlar sonini toping.

16. 1,5 mol metanni 1500°C da krekinglaganimizda hosil bo'ladigan gazlarning normal sharoitdagi hajmlarini hamda asosiy mahsulotning massa og'irligini toping.

17. Kucherov qoidasi bo'yicha 2,5 mol atsetilendan olinadigan moddaning o'irligini toping (grammlarda ifodalang) .

18. Tarkibida 10,0 gramm NaOH bo'lgan natron ohagi CH_3COOH ning natriyli tuzi bilan qattiq qizdirilganda olingan metanni krekinglab necha litr atsetilen gazini olish mumkin (n.sh.).

19. 1,5 litr atsetilenning to'la yonishi uchun necha litr havo sarf bo'ladi (havoning hajmiy ulushi 20,9%)? Hosil bo'ladigan uglerod (IV) oksidning hajmini toping (n.sh.da).

20. Vodorodga nisbatan $\rho=21$ ga teng bo'lgan gazning tarkibida C-85,8% va H-14,28% bo'lgan noma'lum uglevodorodni degidrogenlab olish natijasida hosil bo'lgan mahsulotning massasini aniqlang.

21. 3 ta idishda uch xil gaz mavjud: metan, etan hamda etin. Shu idishdagi gazlarning qaysi biri etin ekanligini laboratoriyada qanday aniqlab toppish mumkin?

22. Laboratoriya sharoitida 12,8 g kalsiy karbid mo'l miqdordagi suv bilan ta'sirlashi natijasida olingan etinning massasini (g) aniqlang.

23. 560 litr (n.sh.) metan molekulasidan olingan etin (1500°C) Kucherov reaksiyasi uchun sarf qilindi. Hosil qilingan moddaning massasini (kg) toping.

24. 20,0 litr noma'lum alkin gomologi to'liq yondirildi. Bunga 171 litr kislorod sarf bo'ldi. Noma'lum uglevodorodni toping hamda uning mavjud bo'lgan barcha izomerlarini yozing.

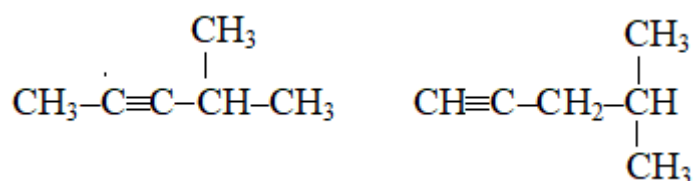
25. Etindan N.D.Zelinskiy usuli bilan 6,24 g benzol olindi. Reaksiyada unumdorlik 42 % ni tashkil qiladi. Sarf bo'lgan etinning massasini grammlarda aniqlang.

26. 1120 ml (n.sh.) metan molekulasidan olingan etin (1500°C) Kucherov reaksiyasi uchun sarf qilindi. Hosil qilingan moddaning modda miqdorini (mol) toping.

27. 1,5 mol butin tarkibidagi uglerod atomlari sonini hisoblang.

TEST SAVOLLARI

1. Atsetilen molekulasining bo'limlari o'rtasidagi burchaklari nechaga teng?
A) 109° ga B) 270° ga C) 100° ga D) 900° ga E) 0° ga
2. Atsetilen qatori uglevodorodlarida gibridlanishning qanday turi bor?
A) sp^3 gibridlanish B) sp gibridlanish C) sp^2 gibridlanish D) s^2p gibridlanish E) gibridlanish yo'q.
3. Modda tarkibida massa jihatidan 0,856 qism uglerod tutgan noma'lum uglevodorodning geliyga nisbatan zichligi 10,50 ga tengligi ma'lum. Shu moddaning formulasini hamda izomerlar nomini belgilang.
A) CH_2O , 0 B) C_2H_2 , 3 C) C_2H_4 , 1 D) C_3H_6 , 2 E) C_4H_8 , 2.
4. Etin va uning gomologlarining boshqa uglevodorolardan farqli qiladigan reaksiyasi bilan o'zaro ta'sirlashadi.
A) NaOH B) Ag_2O C) Br_2 D) KMnO_4 eritmasi E) FeCl_3
5. Metanni og'zi berk idishda 1500°C da qattiq qizdirganimizda, idishda qanday modda qolishini aniqlang?
A) C_2H_2 va H_2 B) C va H_2 C) C_2H_6 D) CO va H_2 E) CO_2 va H_2O
6. 1,2 mol atsetilen olish uchun (n.sh.da) necha gramm kalsiy karbid kerak?
A) 7,2 g B) 7,4 g C) 7,68 g D) 7,88 g E) 6,10 g
7. Quyida berilgan izomerlar bir-biri bilan qaysi reagent orqali farq qilish mumkin?



- A) Br_2 bilan
- B) KMnO_4 bilan
- C) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasi bilan
- D) Avval Br_2 , so'ng KMnO_4
- E) Br_2 va KMnO_4 to'liq aralashmasi bilan.

8. Metan laboratoriyada qanday olinadi:

- A) Etilenni parchalab olinadi
- B) Metilyodiddan
- C) Natriy asetatdan
- D) Etanoldan olinadi.
- E) to'g'ri javob berilmagan.

9. $-\text{C}\equiv\text{C}-$ o'rtasidagi bog'ning uzunligi qanchaga teng ($\text{\AA}$)?

- A) 1,20 teng B) 1,54 teng C) 1,33 teng D) 1,43 teng E) 1,26 teng

10. Metilatsetilen molekulasi trimetillanganda qaysi moddani hosil qilish mumkin?

- A) Propilbenzolni
- B) metil etil benzolni
- C) trimetil benzolni
- D) izopropilbenzolni
- E) trimetilsiklogeksanni



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Atsetilen qatori uglevodorodlarida uglerod atomi qanday gibridlanish turi uchraydi?

2. Modda tarkibida 5ta uglerod saqlovchi noma'lum alkinning barcha izomerlarini yozing hamda nomlang.

3. Sanoat sohasida atsetilen qaysi moddadan va qaysi usul bilan olinadi?
4. Respublika miqyosida atsetilendan foydalangan holda qanday moddalar, qayerda ishlab chiqariladi?
5. Nima uchun atsetilen havoda tutab yonishini izohlang?
6. Atsetilen yordamida qanday reaksiyalar asosida divinil olish mumkin?
7. Atsetilen qatori uglevodorodlarida zanjirdagi qaysi vodorod kislotalik xossasini namoyon qiladi?
8. Zanjirdagi uchbog' hisobiga qanday reaksiyalar boradi, masalan, polimerlanish reaksiyalari boradimi? Misollar bilan tushuntiring.
9. Qanday tuzilishli alkinlarni Grinyar reaktivi asosida miqdoriy analiz qilinadi?
10. Vinil atsetilen moddasining amaliy ahamiyati haqida misollar bilan izohlang.
11. Atsetilen qanday usullar bilan olinadi, reaksiya tenglamalarini yozib ko'rsating.

Alkadiyenlar molekulasining tuzilishida ikkita qo'shbog' ishtirok etadi. Umumiy formulasi C_nH_{2n-2} . Molekulada qo'shbog'larning o'zaro joylashuviga qarab alkadiyenlar 3 guruhga ajratiladi hamda ular quyidagi tartibda nomlandi:

1. Zanjirda qo'shbog'lari ketma-ket keluvchi diyenlar, masalan:

$CH_2 = C = CH_2$ allen yoki propadiyen

$CH_3 - CH = C = CH_2$ metilallen yoki 1,2-butadiyen

2. Tutashgan qo'shbog'li diyenlar, masalan:

$CH_2 = CH - CH = CH_2$ divinil yoki 1,3-butadiyen

$CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$ izopren yoki 2-metilbutadiyen-1,3

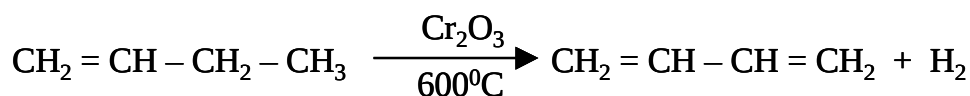
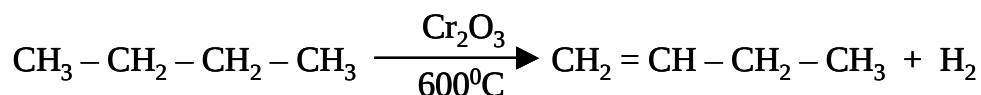
3. Ajratilgan qo'shbog'li diyenlar, masalan:

$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$ diallil yoki 1,5-geksadiyen

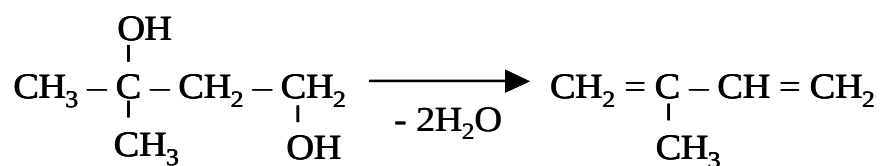
Alkadiyenlar orasida tutashgan qo'shbog'li diyenlarning ahamiyati judayam katta. Ulardan asosan sintetik kauchuk hamda boshqa kerakli birikmalar olishda foydalaniladi.

Olinish usullari.

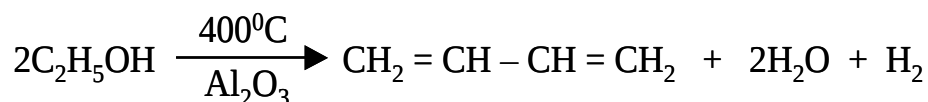
1. Alkanlarni bosqichma-bosqich degidrogenlash:



2. To'yingan 2 atomli spirtlar tarkibidan suvni tortib olish (degidrotatsiya):

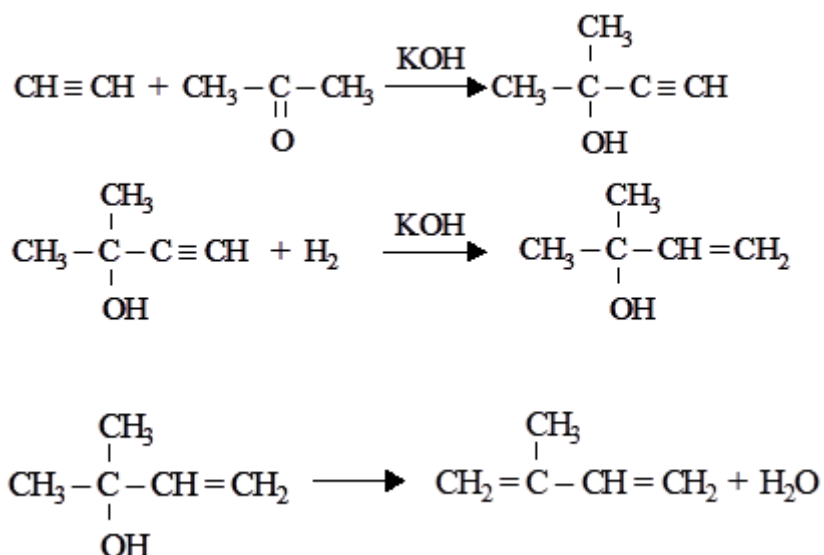


3. Etanoldan olish:



Bu usulni rus olimi S.V.Lebedev kashf etgan. U dunyoda birinchi bo'lib 1929-1931 yillarda sintetik kauchuk, ya'ni 1,3-butadiyenni ishlab chiqqan.

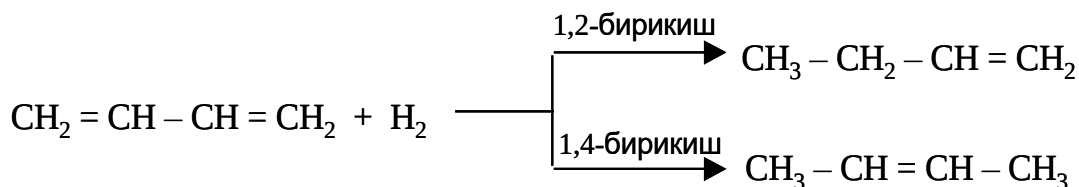
4. Atsetilen hamda atseton asosida izopren olish:



Fizikaviy xususiyatlari. 1,3-butadiyen odatdagi sharoitda gazsimon, qolgan alkadiyenlar suyuq holatdagi moddalardir. Uglevodorodlar uchun xos hamma qonuniyatlar alkadiyenlar uchun ham taaluqli bo'lib hisoblanadi.

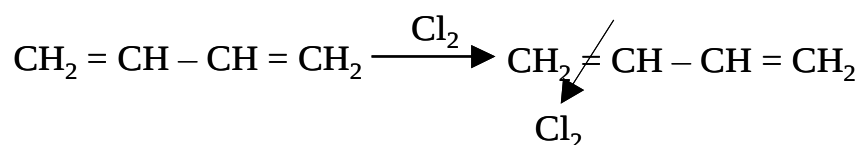
Kimyoviy xususiyatlari. Alkadiyenlar tarkibi tuzilishida ikkita qo'shbog' borligi sababli ular birikish reaksiyalariga etilen qatori uglevodorodlariga nisbatan osongina kirishadilar.

1. Vodorodning birikishi.

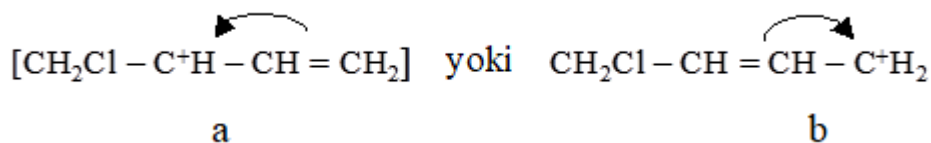


2. Galogenlarning birikishi. Etilen qatori uglevodorodlarining galogenlash reaksiyasiday bu yerda ham jarayon ionli yoki radikal zanjirli mexanizm asosida boradi.

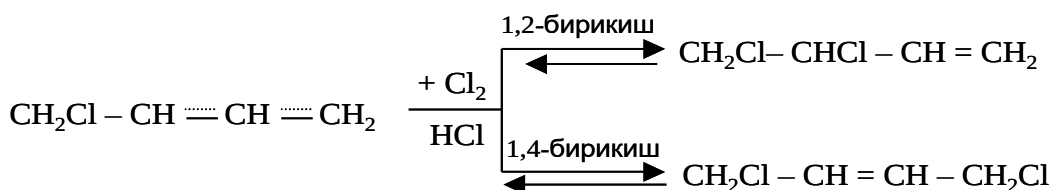
Jarayon ionli mexanizm bo'yicha borganda 1chi bosqich π -kompleksni hosil qilishi hisoblanadi:



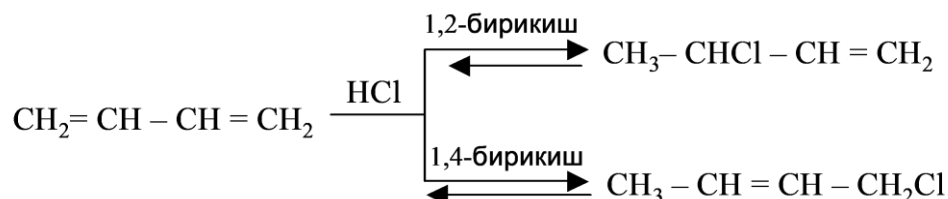
Hosil bo'lgan kompleks birdan karbokation hosil qiladi. Bunda karbokation quyidagi tuzilishlarga ega:



(a) hamda (b) karbokationlar quyida oraliq holatlarda hosil bo'ladi. Xlor anioni bunday oraliq holatdagi karbokationga birikishida quyidagi yangi mahsulotlarni hosil qiladi:

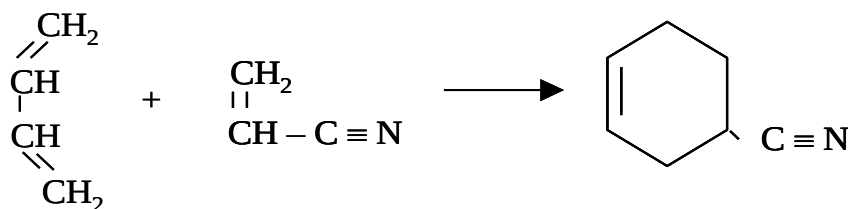


3. *Gidrogalogenlash.* Alkadiyenlarga gidrogalogenlarning birikishi natijasida yuqorida aytib o'tilganidek ma'lum bir qonuniyatlarga asosan boradi:

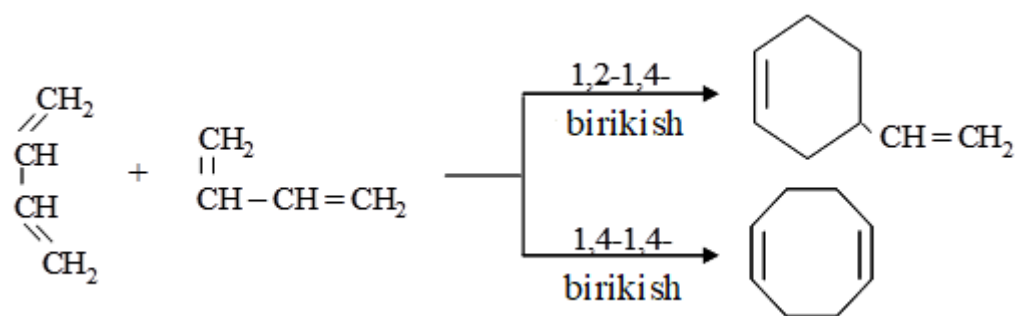


4. Diyenlar sintezi.

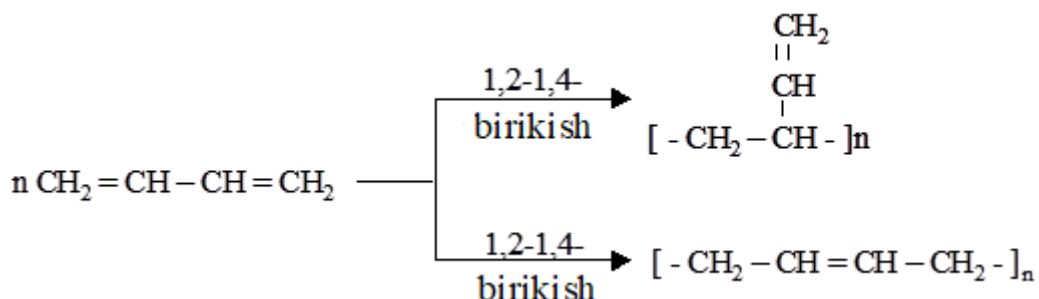
Bunday reaksiyani Dils va Alder reaksiyasi deb yuritiladi.



5. *Dimerlanish.* Alkadiyenlar qizdirilganda o'zaro ta'sirlashib birikish reaksiyalariga kirishadilar. Bu yerda bitta molekula 1,2-birikish, ikkinchi molekula esa 1,4-birikishga asosan ta'sirlashadi. Qisman bo'lsa ham ikki molekula 1,4-birikishga asosan ta'sirlashi ham mumkin:



6. *Polimerlanish.* Alkadiyenlar ishqoriy metallar va metalloorganik birikmalar ishtiroki bilan polimerlanib yuqori molekulali birikmalar (YuMB) – kauchuklarni hosil qiladilar. Polimerlanish reaksiyasi ham 1,2-1,4 va 1,4-1,4-ko‘rinishda boradi:



Alkadiyenlarining polimerlanishi natijasida olinadigan birikmalar *kauchuklar* deyiladi. Kauchuklar ikki turli bo‘ladi. Tabiiy hamda sintetik kauchuklar. Tabiiy kauchuk issiq o‘lkalarda – Braziliya, Vyetnam va Lotin Amerikasi kabi joylarda o‘sadigan geveya nomli kauchuk daraxtidan olinadi. Kauchuk so‘zi hindcha so‘zdan olingan bo‘lib, “kaocho” – daraxt ko‘z yoshi degan ma‘noni bildiradi.

Sintetik kauchuk esa asosan neftni qayta ishlash mahsulotlaridan olinadi.

Odatda kauchuk mexanik tomonidan mustahkamligi kam bo‘lganligi uchun uni vulkanlanadi. Bunda oltingugurt va uning birikmalari bilan qayta ishlanadi, so‘ng rezinaga aylantiriladi. Rezina mahsuloti tarkibi juda murakkab tuzilgan bo‘lib, tarkibida 50 % ga yaqin qorakuya, talk hamda qo‘rg‘oshin oksidi mavjud.

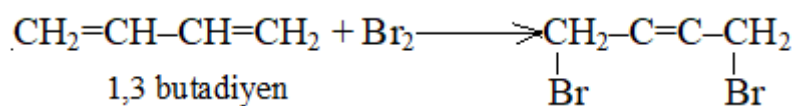
Bugungi kunda dunyo miqyosida 320 millionga yaqin avtomobil bor bo‘lib, har bitta avtomobil uchun o‘rtacha hisoblaganda taxminan 250 kg rezina kerak bo‘ladi. Bu massadagi rezina ko‘pincha sintetik usul bilan ishlab chiqarilganligi

uchun diyen uglevodorodlari judayam muhim ahamiyat kasb etadi. Butun dunyo kimyo sanoatida butadiyenstirol, izobutilen-butadiyen, divinill–akrilonitril va izobutilenizopren kauchuklari ishlab chiqarishning yangi usullari keng yo'lga qo'yilgan.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

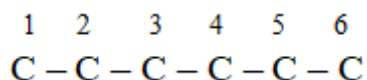
1-Misol. Divinilga brom molekulasi birikish reaksiya mexanizmini yozing.

Yechilishi:

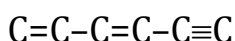


2-Misol. 1,3-geksadiyen-5-in ning tuzilish formulasini ko'rsating.

Yechilishi: Avval asosiy zanjirni yozib olamiz:

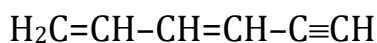


So'ng qo'shbog'larni o'z o'rniga qo'yamiz:



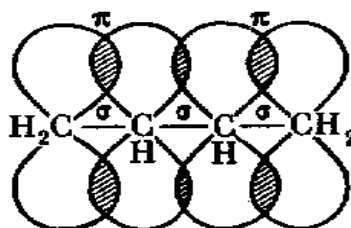
Zanjirda -in qo'shimchasi uchbog' borligini anglatadi.

Shunga ko'ra, 1,3-geksadiyen-5-in ning formulasi quyidagicha:



3-Misol. Divinilning elektron tuzilishli sxemasini chizib ko'rsating.

Yechilishi: Divinilda o'zaro qoplangan 4 ta elektron bulutlari mavjud.

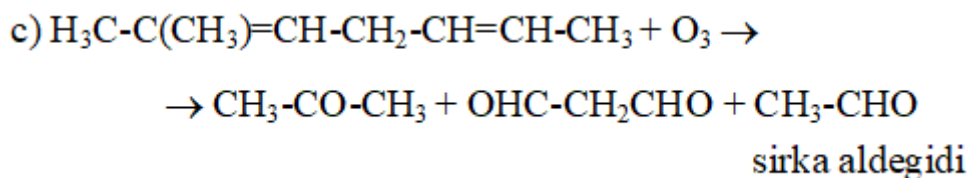
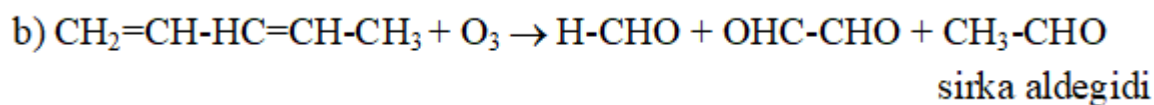
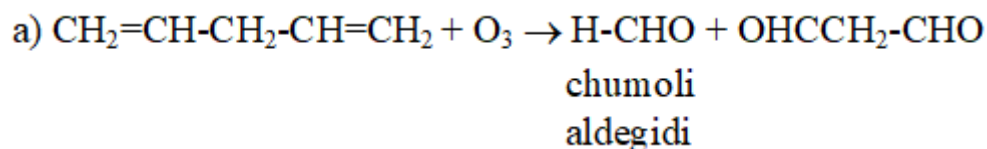


Ya'ni, uchta σ -bog' hamda ikkita π -bog' qatnashadi.

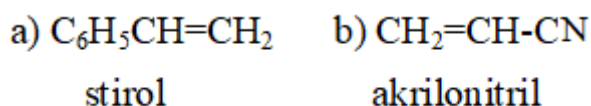
4-Misol. Quyida berilgan moddalarning ozonlanganda qaysi mahsulotlar hosil bo'lishini aniqlang?

a) 1,4-pentadiyen b) 1,3-pentadiyen c) 2-metil 2,5-heptadiyen

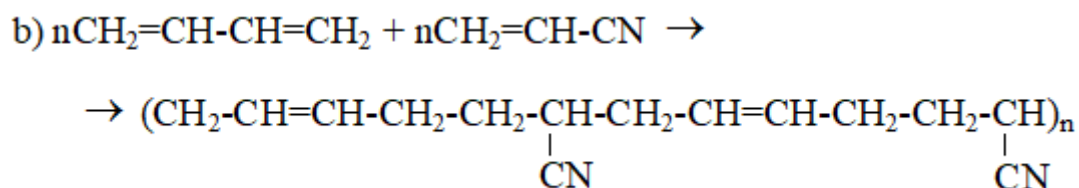
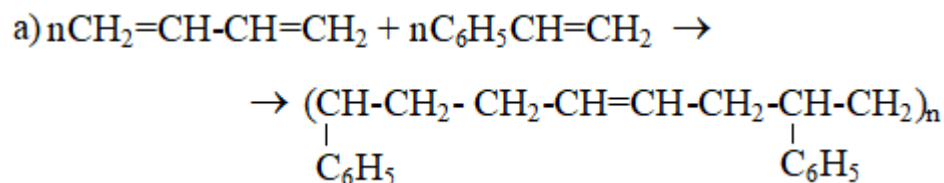
Yechilishi: Reaksiya tenglamalarini yozib olamiz.



5-Misol. Divinilni quyida berilgan moddalar asosida sopolimerlanish reaksiyasini yozib ko'rsating.



Yechilishi:





MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Lebedev usuli buyicha 2,5 mol etil spirtidan necha gramm sintetik kauchuk olish mumkin.
2. 10,8 gramm butadiyen-1,3 yondirilganda necha litr kislorod sarf bo'ladi.
3. Diyen uglevodorodlariga tegishli butadiyen-1,2, pentadiyen-1,2, 2-metilbutadiyen-1,3 larning struktura formulasini yozing.
4. Pentadiyen-1,3 molekulasining tuzilishini hamda ushbu alkadiyen brom bilan boradigan reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.
5. Propadiyenning yonish reaksiyasi tenglamasini yozing.
6. Qanday massa og'irlikdagi (g) n-butandan yuqori haroratda va Al_2O_3 katalizatori bilan 29,70 g diyen uglevodorodi olish mumkin?
7. Qanday massa og'irlikdagi (g) 2-metil butandan yuqori haroratda va Al_2O_3 katalizatori bilan 54,4 g alkadiyen olish mumkin?
8. Pentadiyen-1,3 da sigma hamda pi bog'lar sonini aniqlang.
9. 3 mol divinil bilan 2,5 mol HBr reaksiyaga kirishganda hosil bo'lgan mahsulotning massasini toping.
10. 13,6 g pentadiyen-1,3 ni gidrogenlash uchun necha litr n.sh.da vodorod kerak bo'ladi.
11. Butanni krekinglash usuli bilan 5,4 g divinil hamda 11,2 litr n.sh.da vodorod olindi. Reaksiyada necha g butan sarf bo'ladi.
12. Nikel katalizatori ishtirokida butadiyen to'liq gidrogenlanish natijasida 5,6 litr gaz ishlatildi. Hosil bo'lgan moddaning massasini aniqlang.
13. 4,0 g propadiyen gidrotasiyasi jarayonida hosil bo'lgan moddaning hajmini toping. Va reaksiyada necha g suv ishtirok etgan.

14. 6,8 g izopren 220 ml 10% li ($\rho=1,002$ g/ml) brom bilan reaksiyaga kirishganda, hosil bo'lgan moddaning massasini toping va qaysi moddadan qancha ortib qoldi.

15. 150 ml 42% li ($\rho=0,022$ g/ml) li etanoldan 400-500°C da qanday uglevodorod hosil bo'ladi.

16. 13,5 gramm butadiyen-1,3 ni KMnO_4 bilan oksidlanganda hosil bo'lgan kislotani massasini va ajralib chiqqan gazni n.sh.da hajmini toping.

17. Izoprenni yonishida n.sh.da 2,24 litr suv va 1,12 litr gaz ajralib chiqdi. Reaksiyada qancha izopren sarf bo'ldi.

18. 3 mol oktanni krekinglashda hosil bo'lgan to'yinmagan moddani degidrogenlab, necha g butadiyen-1,3 olish mumkin.

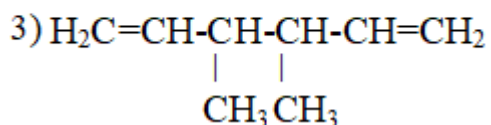
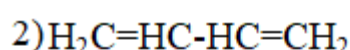
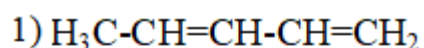
19. 1,3-butandioldan 3,2 mol divinil olish uchun necha g 1,3-butandiol olish kerak bo'ladi.

20. Butan molekulasining ma'lum bir hajmining massasi 10,0 gramm keladi. Xudda shuncha hajmga ega bo'lgan divinil massasini hisoblang.

21. Geksadiyenning izomerlarini yozing.

22. 1,3-geksadiyen -in ning tuzilish formulasini yozing.

23. Quyida berilgan moddalarni xalqaro nomenklaturaga asosan nomlang.



TEST SAVOLLARI

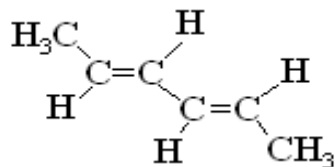
1. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ berilgan moddani ratsional nomenklaturaga asosan nomlang.

A) butadiyen 1,3 B) metilenpropilen C) divinil D) metilallil E) butin

2. Quyida berilgan uglevodorodlardan qaysi biri trivial nomenklatura bo'yicha nomlangan?

A) divinil B) allil C) izopren D) metilallen E) metilizopren

3. Quyida berilgan moddani nomini toping.



A) sis, sis-2,4-geksadiyen

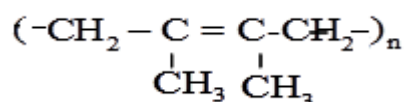
B) sis, trans- 2,4-geksadiyen

C) trans, sis-2,4-geksadiyen

D) n-2,4-geksadiyen

E) trans, trans-2,4-geksadiyen

4. Quyida berilgan polimer modda qanday monomer moddadan olingan?



A) 2,3-dimetil butadiyen 1,3

B) 2,4-geksadiyen

C) 2,3-dimetil butin-2

D) 2,3-dimetil butan

E) 2,3-dimetil buten-2

5. 1,3-butadiyenni tetrasianning tetragidrofurandagi eritmasi qo'shilganda rangsiz kristall modda olindi. Tarkibi $C_{10}H_6O_4$ ega bo'lgan bu noma'lum moddani toping?

A) 4,4,6,6- tetrasiano-1- siklogeksen

B) 4,4,5,5-tetrasiano-1-siklogeksen

C) 4,5-disiano-siklogeksen

D) 1,3-disianosiklogeksan

E) 4,4,5,5-tetrasiano geksan

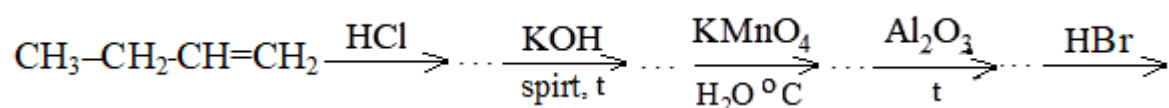
6. C_5H_8 formulaga muvofiq keluvchi izomerlarning sonini aniqlang?

A) 3 ta B) 4 ta C) 6 ta D) 5 ta E) 7 ta

7. Tabiiy kauchukka HBr (CCl_4 50°C) ta'sir ettirilganda qaysi mahsulotni olsa bo'ladi?

- A) 1-brom 3-metil buten-2
- B) 2 brom 3- metil buten-2
- C) 2- brom 2- metil buten-2
- D) 3-brom 3-metil butien-2
- E) 2- brom 2- metil buten-1

8. Quyida berilgan o'zgarishlardan qanday mahsulotlarni olish mumkin?



- A) 2-brom-2.3 dimeti-2 -buten
- B) 2-brom-3,3-dimetil-2 buten
- C) 1-brom 2, 3-dimetil-2-buten
- D) 1-brom-2,2-dimetil-3-buten
- E) 1-brom-3,3- dimetil-2-buten

9. Kumulyatsiyalangan alkadiyenlarni ko'rsating.

- A) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ B) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
- C) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ D) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ E) $\text{HC}\equiv\text{CH}$

10. Sintetik kauchukni monomerlardan olishda qaysi usuldan foydalaniladi?

- A) gidrolizlash usuli B) polimerlash usuli C) kondensatlash usuli
- D) alkillash usuli E) pereeterifikatsiyalash usuli



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Alkadiyenlardagi qo'shbog'lar o'rniga qarab ularning kimyoviy xossalarini aytib berish mumkinmi?

2. Neft gazlari mahsulotlaridan 1,3-diyenlarni qanday usul bilan olamiz?

3. Konyugatsion holatdagi diyenlarda qo'shbog'larning bir-biri bilan ta'sirlashuvi nimadan iborat ekanligini izohlang?

4. Alkadiyenlardagi 1,3 holatini qanday reaksiya bilan aniqlasa bo'ladi?

5. Sintetik kauchuk ya'ni butadiyen-1,3 ni birinchi bor qaysi moddadan va qanday tartibda sintez qilib olingan?

6. Sintetik kauchuklar faqatgina uglevodorodlardan foydalanilib olinadimi? Misollar bilan tushuntiring.

7. Kauchuklarni vulkanlashda boradigan jarayonni izohlang?

8. Sintetik kauchukni sifatini yaxshilash maqsadida nimalardan foydalanamiz?

9. Kauchukning «qarish holati» sabablarini nimadan iborat, hamda bu holatga qarshi nimalar qilinadi?

10. Ikki molekula dimetilketonni kondensatsiya usuli bilan qaysi alkadiyenni sintez qilib olish mumkin? Bunda tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.



6-AMALIY MASHG'ULOT

SIKLOALKANLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

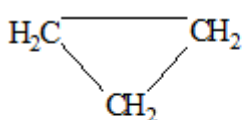
Maqsadi: Sikloalkanlarni nomenklaturasi, izomeriyasi va kimyoviy xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: sikloalkan, yopiq zanjir, izomeriya, nomenklatura, biikish, o'rin olish, siklik, naften.

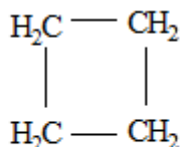


Yopiq zanjir hosil qiluvchi birikmalarni *siklik birikmalar* deb yuritiladi. Ya'ni bu so'z grekcha so'zdan olingan bo'lib «siklos» – halqa degan ma'noni anglatadi). Sikloalkanlar karbotsiklik birikmalar qatoriga kirib, umumiy formulasi C_nH_{2n} bilan ifodalanadi. Bunda $n \geq 3$ tartibda bo'lishi lozim. Undan tashqari sikloalkanlarni sikloparafinlar yoki *naftenlar* deb ham yuritiladi. Sikloparafinlar molekulasida tarkibi CH_2 guruhidan hamda yopiq zanjirdan tashkil topganligi uchun, ularni ba'zan *polimetilenli uglevodorodlar* ham deb ataladi.

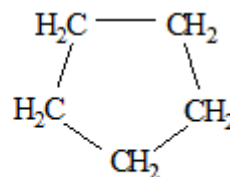
Tuzilishi. Izomeriyasi. Sikloparafinlarni nomlashda asosan to'yingan uglevodorodlar qatori nomi oldiga siklo- qo'shimchasi qo'shib nomlanadi. Misol uchun:



Siklopropan

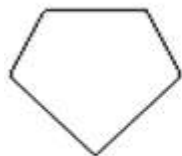


Siklobutan



Siklopentan

Sikloalkanlarni ifodalashda asosan shartli bo'lgan formulalar ham qo'llaniladi, misol uchun:



Siklopentan



Siklobutan



Siklopropan

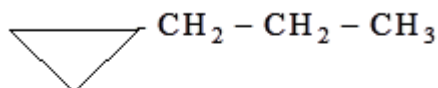


Siklogeksan

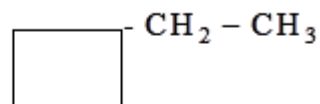
Sikloparafinlar izomerlari soni tegishli teng uglerod atomlari saqlagan alkanlar izomerlari sonidan bir necha marotaba ko'pdir. Buning boisi, ularda tuzilish izomeriyasi bilan birga izomeriyaning boshqa turlarini ham borligidadir.

Misol uchun: C_6H_{14} tarkibli alkanlarga 5 ta isomer modda bor bo'lsa, C_6H_{12} tarkibli sikloparafinlar uchun esa mos keluvchi izomer moddalarning soni o'ndan ko'pdir.

Halqadagi C atomlarining soniga nisbatan izomeriya hosil bo'lishi:



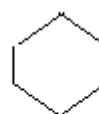
propilsiklopropan



etilsiklobutan

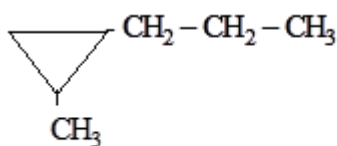


metilsiklopentan

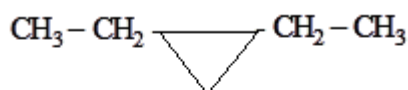


siklogeksan

O'rinbosarlardagi C atomlari soniga nisbatan izomeriya hosil bo'lishi:

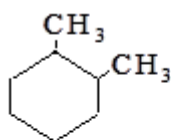


metilpropilsiklopropan

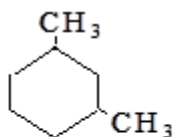


dietilsiklopropan

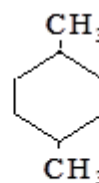
O'rinbosarlarning halqada saqlagan o'rniga nisbatan izomeriya hosil bo'lishi:



1,2-dimetil siklogeksan



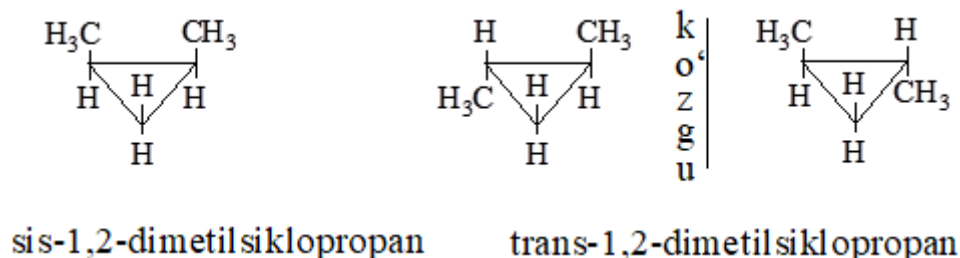
1,3-dimetil



1,4-dimetilsiklogeksan

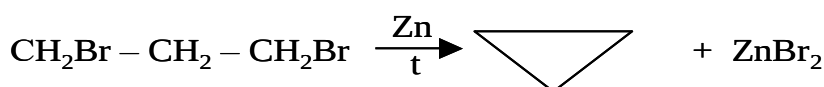
Agar halqada 1 ta o'rinbosar mavjud bo'lsa, bunday moddalarda stereoizomeriya kuzatilmaydi. Ikki almashgan sikloalkanlarda geometrik hamda optik izomerlar kuzatiladi.

Misol uchun, biz buni birgina 1,2-dimetil siklopropan misolida ko'rib chiqadigan bo'lsak quyidagicha bo'ladi:



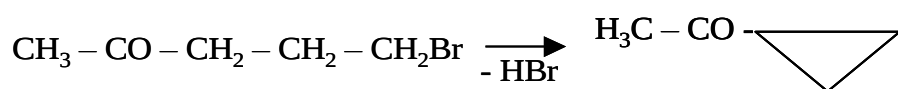
Olinish usullari. Sikloparafinlar asosan neft tarkibida uchraydi. Ularni sintetik usullardan foydalanib olish mumkin:

1. Digalogenalkanli moddalardan galogen atomlarini Zn metalli bilan tortib olinganda sikloparafinlar hosil bo'ladi:

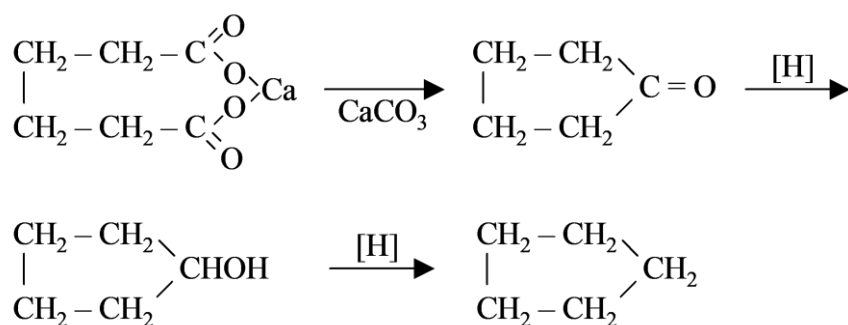


Bu usulda uch atomli sikloalkanlar oson hosil bo'ladi.

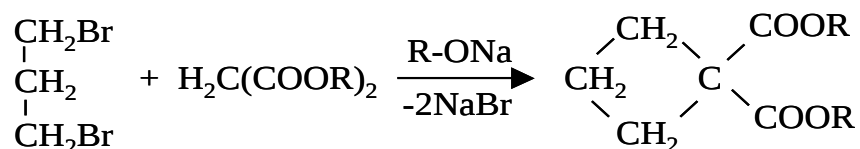
2. Galogenkarbonilli moddalardan galogenvodorodni tortib olish bilan sikloalkanlar hosil qilinadi:



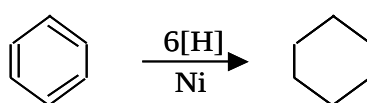
3. Ikki asosli karbon kislotalar kalsiyli yoki bariyli tuzlarini quruq haydash hamda olingan siklik ketonni qaytarish orqali sikloparafinlar olinadi:



4. Natriy metali malon efiriga digalogenli moddalarni ta'sirlashtirish orqali ham sikloalkanlarni olish mumkin:

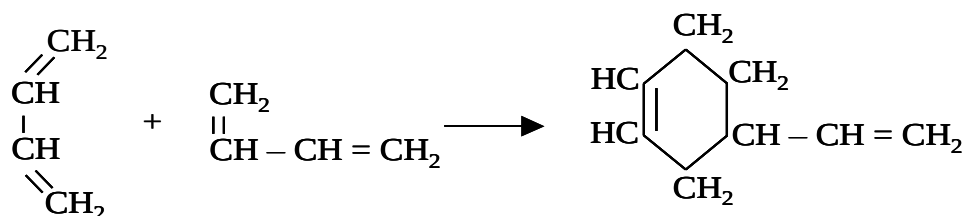


5. Sikloparafinlar sanoatda miqyosida ko'pincha arenlarni katalitik qaytarish bilan, undan tashqari atsetilen hamda alkadiyenlardan olinadi:



Arenlarni qaytarish usuli bilan sikloalkanlar olish jarayoni 200-300 atmosfera bosimi ostida olib boriladi.

6. Alkadiyenlardan foydalangan holda olti hamda sakkiz a'zoli sikloparafinlarni olish mumkin. Bunda olti a'zoli siklik birikmalar asosan diyen sintezi orqali olinadi:

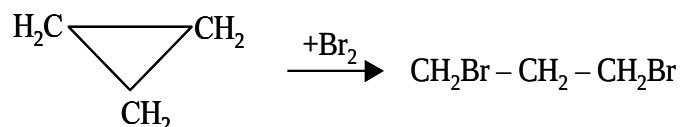


Fizikaviy xususiyatlari. Siklik birikmalarning dastlabki vakillari asosan gazsimon, siklopentandan boshlab esa suyuqlik moddalaridir. Ularning qaynash, suyuqlanish haroratlari hamda zichliklari metan va uning gomollariga nisbatan kattadir. Halqada uglerod atomining soni ortishi bilan siklik birikmalarning qaynash haroratlari ham muntazam ortib borishi kuzatiladi.

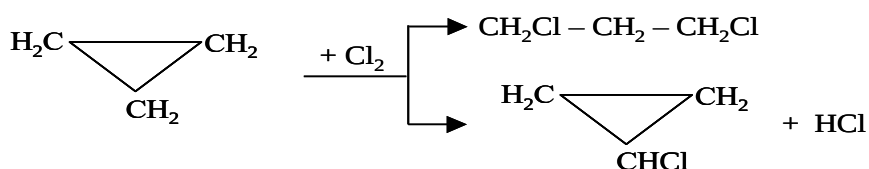
Kimyoviy xususiyatlari. Uch a'zoli siklik birikmalar galogenlash, gidrogalogenlash hamda gipogalogenlash kabi kimyoviy reaksiyalarga osongina

kirishadilar. Reaksiyaga kirishganda C – C bog'i uzilishi kuzatiladi hamda halqa ochiladi.

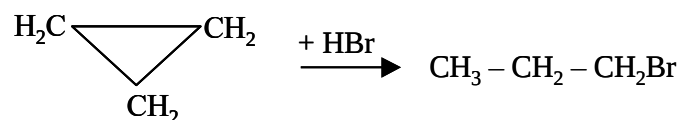
1. *Galogenlash.* Siklopropan molekulasiga brom bilan ta'sir ettirilsa 1,3-dibrom propan hosil bo'lishi kuzatiladi:



Siklopropan molekulasini xlorlash jarayonida 1,3-dixlorpropan bilan bir qatorda xlor siklopropan molekulasi ham hosil bo'ladi:

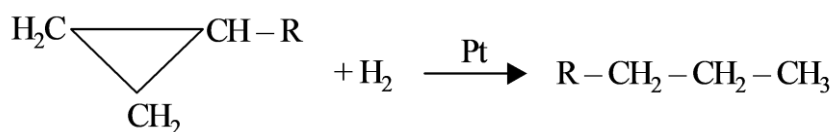


2. *Galoidvodorodlarning ta'siri.* Siklopropan hamda siklobutanlarga galoidvodorodlar, xususan vodorod bilan ta'sir ettirilsa birikish jarayoni sodir bo'ladi va molekulada halqa ochilishi kuzatiladi:

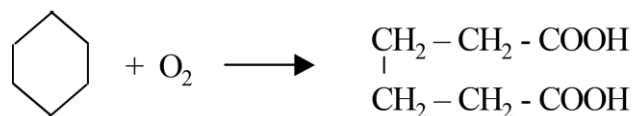


Yuqori a'zoli halqalar galoid vodorodlar orqali reaksiyaga kirisha olmaydilar.

3. *Vodorodning ta'siri.* Vodorod siklopropan hamda uning gomologlariga ta'sirlashishi etilen qatori uglevodorodlariga nisbatan qiyinchilik tug'diradi. Bu jarayon yuqori haroratda Pt, Pd yoki Ni katalizatorlari yordamida boradi.

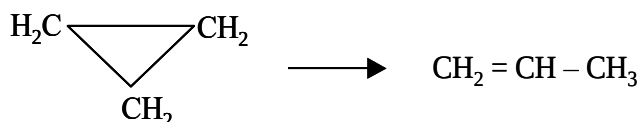


4. *Oksidlovchilar ta'siri.* Sikloalkanlarni kuchli oksidlovchilar ishtirokida oksidlash bilan ikki asosli karbon kislotalar hosil qilinadi:



5. *Nitrolash.* Besh va yuqori a'zoli halqalarni nitrolash uchun alkanlarni nitrolashdagiday yuqori haroratda suyultirilgan HNO_3 ishtirokida olib boriladi.

6. *Izomerlanish va disproportsiyalanish reaksiyalari.* Uch a'zoli sikloparafinlar yuqori haroratda etilen qatori uglevodorodlari bilan izomerlanadi:



Uch hamda to'rt a'zoli sikllarning beqarorligi, besh, olti hamda yuqori a'zoli sikllarning barqarorligi sabablarini Bayer o'zining keltirgan kuchlanishlar nazariyasida quyidagicha ta'riflaydi. Sikl qancha kichik bo'lsa, sikl yuqori kuchlanish bilan mavjud bo'ladi. Sikl kattalashib borgani sari kuchlanish kamayib boradi. Uglevodorodlarning ochiq zanjir hosil qilishi fazoda joylashishiga qarab C-H o'rtasidagi bog'lar va orasidagi $109^{\circ}28'$ burchak hamda yopiq zanjir hosil qilish holati o'rtasidagi farqni Bayer kuchlanishning mezoni sifatida qabul qildi.

Yuqori a'zoli sikllarning barqarorligining sababini Saks hamda Mor ularning molekulasini bir xil bo'lmagan tekislikda joylashgan degan fikrni olg'a surdilar. Misol uchun, siklogeksan molekulasini 2 xil – «qayiq» hamda «kreslo» ko'rinishda bo'lishi mumkin.



Siklogeksan molekulasining konformatsion modeli.

a) «qayiq» konformatsiyasi; b) «kreslo» konformatsiyasi

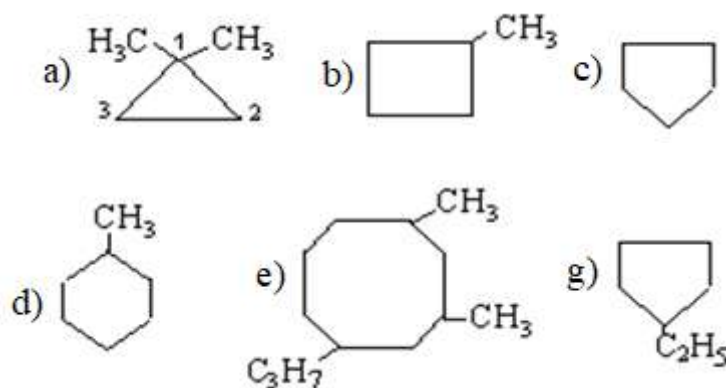
Ayrim vakillari va ularning ishlatilishi. Sikloparafinlar ichida metilsiklopentan hamda siklogeksan muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, metilsiklopentan katalizator, bosim hamda harorat ta'siri ostida siklogeksanga aylantiriladi. Siklogeksandan esa siklogeksanon bilan adipin kislotasi olinadi. Siklogeksanon va adipin kislotalari asosida kaprolaktam, kapron, geksametilen-diamin hamda neylon-4,6 tolalari olinadi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

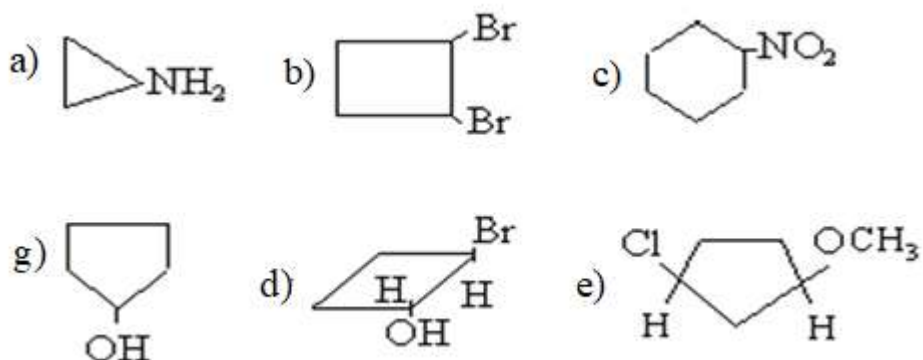
1-Misol. Quyida berilgan birikmalarning tuzilish formulasini yozib ko'rsating:

a) 1,1-dimetilsiklopropan b) metilsiklobutan c) siklopentan d) metilsiklogeksan e) 1,3-dimetil, 5-propilsiklooktan g) etilsiklopentan

Yechilishi:



2-Misol. Quyida berilgan moddalarni nomlang:

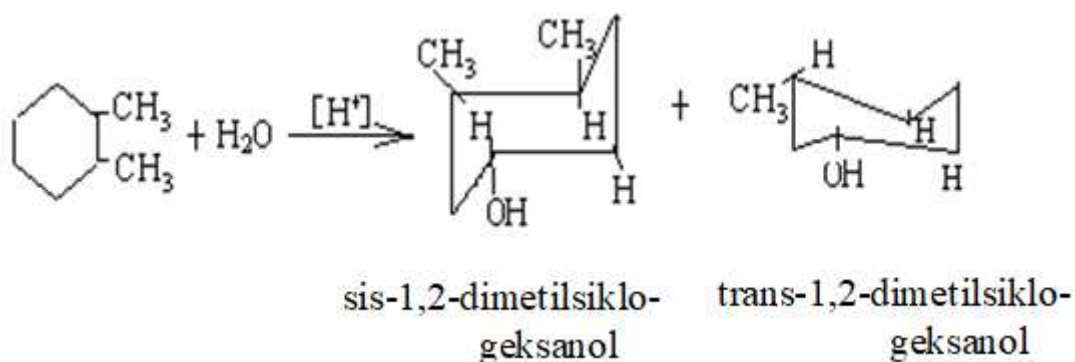


Yechilishi:

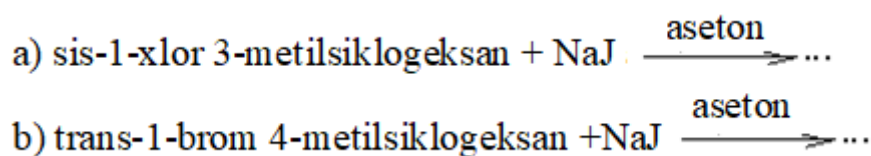
a) siklopropilamin b) 1,2-dibromsiklobutan c) nitrosiklogeksan
 g) siklopentanol d) trans- 2-bromsiklobutanol e) sis-3-xlor-1-metoksi-
 siklopentan.

3-Misol. Berilgan reaksiya davomida qanday mahsulotlar hosil bo'lishini yozing?

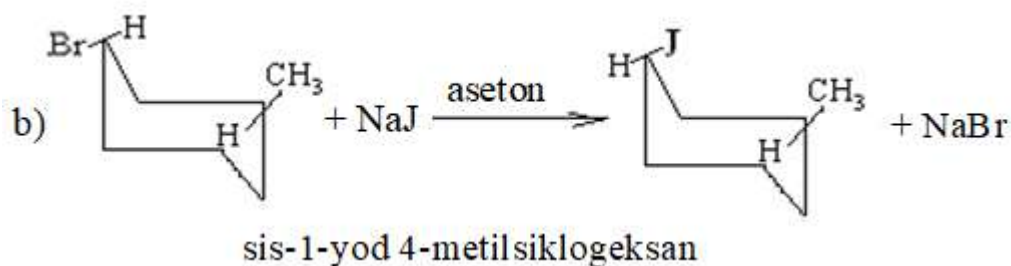
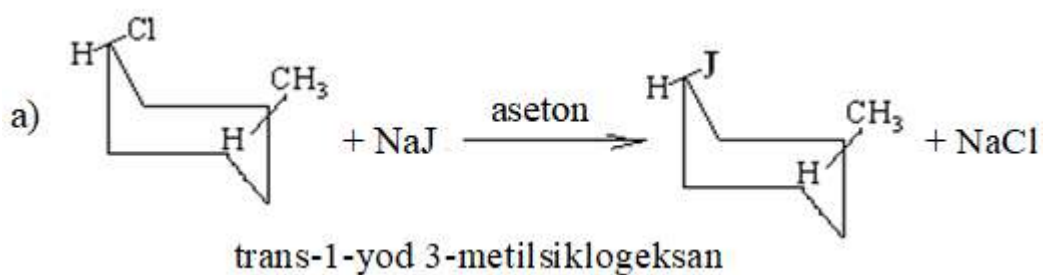
Yechilishi:



4-Misol. Quyida berilgan reaksiya mahsulotlarini yozing:



Yechilishi:



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Siklopropan yonishidan 1,32 g CO₂ va 1,08 g H₂O hosil bo'lsa, sarflangan kislorod massasini aniqlang.
2. 0,56 g siklobutan yonishidan hosil bo'lgan gazning massasini aniqlang.
3. Siklopentan yondirilganda 110 g gaz va 45 g suv hosil bo'lsa, sarflangan kislorod massasini aniqlang.
4. 210 g siklogeksanning xlor bilan reaksiyasidan hosil bo'lgan monoxlorsiklogeksanning massasini aniqlang.
5. 0,78 g benzolni gidrogenlashda 0,18 g vodorod sarf bo'ldi. Hosil bo'lgan mahsulotning massasini aniqlang va qaysi moddadan qancha (g) ortib qoldi.
6. Siklopropanni qizdirish yo'li bilan xlorlanganda 11,3 g 1,3-dixlorpropan olingan. Reaksiyaga kirishgan galogenning n.sh.dagi hajmini (l) aniqlang.
7. 170 ml 22 % (p=0,117 g/ml) li benzol n.sh.da 11,2 litr xlor bilan xlorlanganda hosil bo'lgan geksaxlorsiklogeksanning massasini toping. Reaksiyada qaysi moddadan qanch (g) ortib qoldi.

8. 1,2-dimetilsiklopentanning yonishidan n.sh.da 11,2 litr gaz va 10,8 g suv hosil bo'ldi. Reaksiya davomida necha g sikloalkan sarf bo'lgan.

9. 4,2 g siklogeksan oksidlanishidan olingan dikarbon kislotaning massasini toping. Reaksiya jarayonida necha g suv ajralib chiqadi.

10. Metilsiklogeksan Zelinskiy reaksiyasiga asosan degidrogenlanganda benzolning gomologi olingan. Agar degidrogenlash natijasida 3 mol vodorod ajralib chiqqan bo'lsa, reaksiyada qancha sikloalkan sarf bo'lgan.

11. 4,2 gramm siklopropanni yonishidan ajralib chiqqan suv necha g etilenni gidrotasiyalashga yetadi.

12. Siklobutanni xlorlash uchun 114 ml 29,0 % ($\rho = 0,132$ g/ml) li xlor qatnashadi. Olingan galoidli moddaning n.sh.da hajmini hisoblang.

13. Dimetilsiklopropanning tarkibidagi sigma va pi bog'larini aniqlang.

14. 1,3-dibrompropan 48 g magniy bilan reaksiyaga kirishdi, 42 g sikloalkan hosil bo'ldi. Reaksiyada sarf bo'lgan galogenli hosilaning miqdorini aniqlang.

15. 0,02 mol benzoldan olingan sikloparafin yondirilganda ajralib chiqqan moddalarning massalarini hisoblang.

16. 1,4-dibrombutan rux metali bilan hosil qilgan anorganik birikma 220 ml 92 % ($\rho = 0,122$ g/ml) li H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishib necha gramm tuz olingan.

17. 0,5 mol 2,4 dibromgeksan 6,5 g rux bilan ta'sirlashib, necha g sikloalkan hosil bo'lishini aniqlang.

18. Bir mol 1,3-dibrompropan bilan magniy metali ta'siridan olingan sikloparafin, necha l (n.sh.) kislород bilan yonishi mumkin.

19. Geksanni krekinglash natijasida olingan to'yingan moddani degidrogenlab, 1,2 mol sikloalkan olingan. Sikloalkan bilan birga necha litr va necha gramm vodorod ajralib chiqqan.

20. 5,6 g metilsiklopropan tarkibidagi uglerod atomlari sonini toping.

21. Ikki mol siklogeksen Br_2 bilan ($\rho = 1,11$ g/ml) bromlanishidan 1,2-

dibromsiklogeksan olindi. Bunda bromning hajmini aniqlang.

22. C_5H_{10} formulaga muvofiq sikloalkanlar struktura formulasini yozing va ularni nomlang.

23. To'yingan noma'lum uglevodorodning 226 g dixlorli birikmasiga Na metali ta'sir ettirilsa, 234 g NaCl hosil bo'lsa, bunda sikloalkan nomini aniqlang?

24. To'yingan noma'lum uglevodorodni degidrogenlaganda siklopentan hosil bo'ldi, to'yingan uglevodorodning molekulyar og'irligini hisoblang hamda barcha izomerlarini yozib ko'rsating.

25. Necha g va qaysi arenni gidrogenlab 29,4 g metilsiklogeksanni olish mumkin?

26. Tarkibi C_6H_{12} formulaga ega bo'lgan, asosiy zanjirida to'rtta uglerod atomi saqlagan moddaning barcha izomerlarini yozib ko'rsating.

27. Modda tarkibida 8 g vodorod bo'lgan siklobutan qanday hajmni (l, n.sh.) egallashini aniqlang?

28. 448 litr (n.sh.) siklobutan tarkibidagi C atomining massasini toping?

29. 1,2-dimetil siklopropandagi ikkinchi uglerod atomining oksidlanish darajasini aniqlang.

30. 2-metil siklobutan halqasidagi uglerod atomlarining oksidlanish darajalarini aniqlang.

31. Siklopropandan 8,8 g propan olindi, sarflangan vodorodning hajmini (l, n.sh) aniqlang.

32. Siklobutandan 29 gramm butan olingan bo'lsa, reaksiyada qatnashgan siklobutanni hajmini (l, n.sh) hisoblang.

33. 1,4 gramm siklopentandan necha gramm pentan olish mumkinligini aniqlang?

34. C_8H_{16} formulaga muvofiq sikloalkanlar struktura formulasini yozing va ularni nomlang.

35. Bir mol C_5H_{10} tarkibidagi uglerod va vodorod atomlari sonini hisoblang.

36. 1,4-dibrombutan rux metali bilan hosil qilgan anorganik birikma 110

ml 87 % ($p=0,086$ g/ml) li H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishib necha gramm tuz olingan.

TEST SAVOLLARI

1. C_5H_{10} formulaga ega bo'lgan moddaning nechta halqali izomeri mavjud bo'lsa barchasini yozing?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 9

2. Sikloalkenlarning umumiy formulasini belgilang?

A) C_nH_{2n+2} B) C_nH_{2n} C) C_nH_{2n-6} D) C_nH_{2n-2} E) C_nH_{2n+1}

3. Umumiy formulasi C_nH_{2n} bo'lgan halqali birikmalar nima deb ataladi.

A) arenlar B) alkinlar C) alkenlar D) naftenlar E) siklenlar.

4. C_5H_{10} formulaga ega birikmaga nechta sikloalkan to'g'ri kelishini toping?

A) 1 B) 4 C) 2 D) 6 E) 5

5. Massa og'irligi 117,6 gramm siklogeksan degidrogenlanishidan hosil bo'lgan benzol nur ta'sirida xlorlandi hamda 300 gramm xlorli birikma olingan. Reaksiya mahsuloti umumini hisoblang.

A) 50,50 % B) 80,30 % C) 70,50 % D) 75,20 % E) 73,64 %

6.  + $Cl_2 \rightarrow$ reaksiya mahsulotini ko'rsating.

A) xlorpropan B) dixlorpropan C) xlorciklonlar D) dixlorsiklopropan

7. Sikloalkanlar tuzilishi qaysi nazariyaga asoslanadi?

A) Bayer B) Markovnikov C) Butlerov D) Haram.

6. Δ burchagi nechaga A° tengligini toping?

A) 45 B) 60 C) 90 D) 102

7.  nechta izomeri mavjud?

A) 12ta B) 10ta C) 8ta D) 6ta



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Sikloparafinlar qanday tuzilishiga ega birikmalar?
2. Halqali to'yingan uglevodorodlarda gibridlanishning qanday turi bor?
3. Bir tekislikda yotuvchi hamda fazoviy konfiguratsiya siklik birikmalarda qanday ahamiyat kasb etadi?
4. Burchak to'rsion kuchlanish deb nimani tushunasiz?
5. Siklogeksan moddasining «vanna» hamda «kreslo» konformatsion ko'rinishlarini qanday ifodalaysiz?
6. To'yingan atsiklik hamda alitsiklik birikmalarning o'xshash bo'lgan kimyoviy xossalarini tushuntiring.
7. Halqali birikmalarning fizikaviy xossalari qanday ifodalanadi?
8. IK-spektrda n-pentan va siklopentanni farqlarini ajratish mumkinmi?
9. Alitsiklik uglevodorodlardan sanoat miqyosida qanday maqsadlarda qo'llaniladi?
10. Qaysi spektral usullar bilan halqali birikmalarning tuzilishini aniqlasa bo'ladi?



7-AMALIY MASHG'ULOT

ARENLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: Arenlarni nomenklaturasi, izomeriyasi va kimyoviy xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

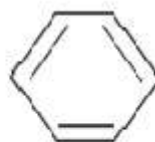
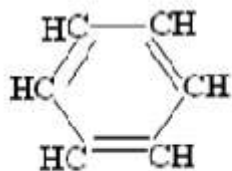
Asosiy so'z va iboralar: aromatik, benzol, toluol, Kekule, Gofman, birikish, meta, orto, para, siklo, trimerlanish.



Tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi. Arenlar quyidagi C_nH_{2n-6} umumiy formulaga ega bo'lib, bunda $n \geq 6$. Aromatik uglevodorodlarning dastlabki vakili benzol (benzen) dir.

Benzolning tuzilishi.

Birinchi bo'lib 1825 yilda Faradey benzolni koks gazidan oldi. So'ng 1845 yili esa Gofman toshko'mir smolasidan benzolni oldi. 1865 yilda Kekule benzol molekulasini o'rganib uning tuzilishini quyidagi ko'rinishda taklif qildi:



1,3,5-siklogeksantrien

1. Benzol molekulasidagi oltita uglerod kuchlanishlarsiz bir xil tekislikda yotadi:

2. Benzol molekulasidagi C atomlari sp^2 -gibridlangan bo'ladi.

3. Molekulada π -elektronlarning buluti δ -elektronlarning bulutini bir tekis qoplaydi.

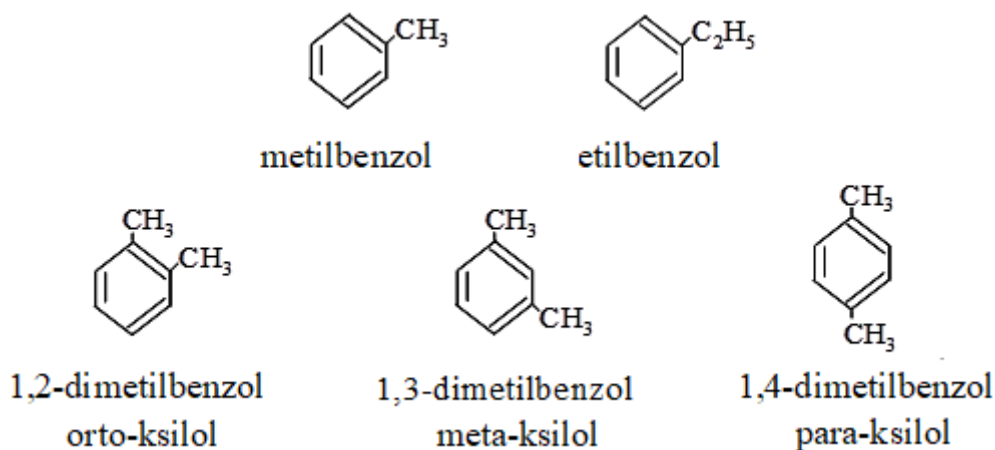
4. Benzol molekulasidagi hamma C atomlari o'rtasidagi masofa teng bo'lib, u $1,39\text{\AA}$ ($0,139\text{ nm}$) ga tengdir.

Benzol molekulasini halqasi tarkibida «bog'lar tartibi» $1,67$ ga teng, ya'ni bunda $C = C$ bog'lar tartibi 1 ga teng, $C-C$ da 2 ga teng, $C = C$ da esa 3 ga teng bo'lib, oddiy qo'shbog' va uchbog'lar qiymatlari o'rtasidagi o'rtacha qiymatga yaqin bo'ladi.

Bugungi kunda benzol molekulasini ifodalashning quyida berilgan formulalardan shartli ravishda foydalanish imkoni mavjud:



Benzol molekulasining bir almashgan hosilalarining izomerlari mavjud emas. Uning ikki almashgan hosilalarining uchta izomerlari bor. C_7H_8 formulaga ega bo'lgan moddaga 1ta tuzilishli formula, C_8H_{10} formulaga ega bo'lgan moddaga esa 4 ta tuzilishli formula mavjud bo'ladi:

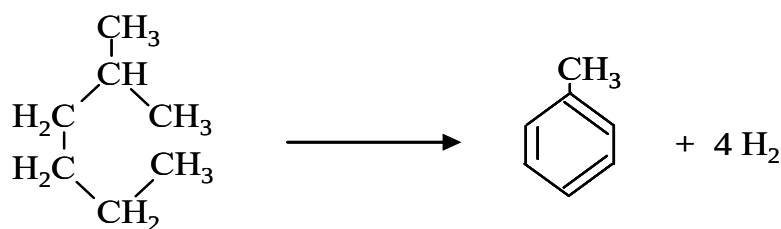


Olinish usullari. Arenlar asosan neft, gaz kondensati hamda toshko'mir qatroni ya'ni smolasi tarkibida ko'proq uchraydi va shu moddalardan ajratib olinadi.

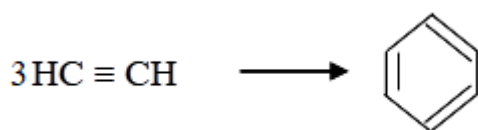
Aromatik uglevodorodlarning sintetik olinish usullari asosan 2 ta guruhga ajratiladi:

1-guruh. Bu guruhdagi arenlar to'yingan va ochiq zanjirli moddalardan olisnadi. Bunga aromatik uglevodorodlarni to'yingan, eten, atsetilen qatori uglevodorodlaridan, siklik birikmalar, ketonlar hamda boshqa moddalardan olish jarayonlarini misol qilib keltirish mumkin.

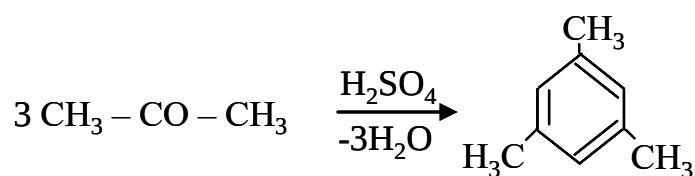
Geksan hamda uning gomologlari yuqori haroratda katalizatorlar bilan o'tkazilganda to'rt molekula vodorodni ajratib, aromatik uglevodorodlarga aylanadilar, masalan:



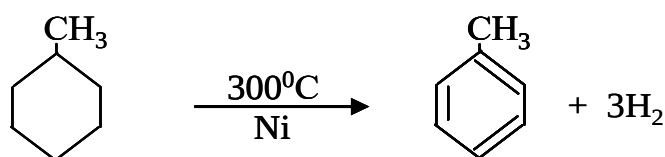
2. Atsetilen qatori uglevodorodlari yuqori haroratda katalizatorlar ustidan o'tkazilganda arenlarni hosil qiladilar. Aynan shu jarayonni birinchi bo'lib Bertlo kashf etdi.



3. Dimetilketonni konsentrlangan sulfat kislota yordamida qo'shib qizdirganimizda 1,3,5-trimetilbenzol (mezitilen) molekulasini hosil bo'ladi:

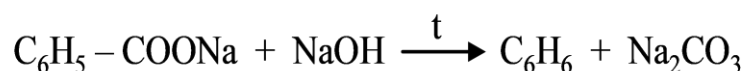


4. Siklik birikmalardan vodorodni tortib olish bilan ham aromatik uglevodorodlarni olish mumkin:

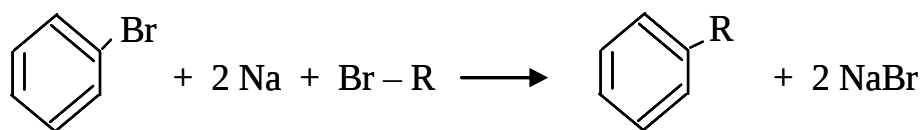


Bu jarayon rus kimyogari N.D.Zelinskiy nomi bilan bog'liq. U birinchi bo'lib shu reaksiyani o'rgangan.

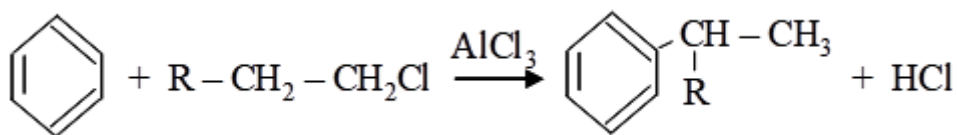
2-guruh. Aromatik tuzlardan olish. Aromatik karbon kislotalarning natriyli tuzlarini quruq o'yuvchi natriy NaOH yordamida qo'shib qizdirilganda xuddi shunday aromatik uglevodorodlarni olish mumkin:



2. Benzol va uning gomologlarini galogenli birikmalardan Vyurs-Fittig reaksiyasi orqali hosil qilish mumkin:



3. Benzol va uning gomologlarini olishning yana bir muhim usullaridan biri bu – benzol molekulasini alkillash reaksiyasi bo'lib hisoblanadi. Bu reaksiya 1977-yilda Fridel-Krafts-Gustavson tomonidan kash etilgan bo'lib, bunda benzolga katalizatorlar – suvsizlantirilgan AlCl_3 , AlF_3 , Zn va temir xloridlari yordamida galogenalkillar ta'sir ettirish bilan asoslanadi:



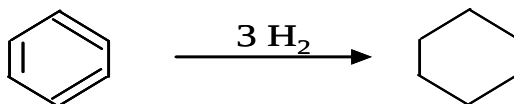
Fizikaviy xususiyatlari. Aromatik uglevodorodlar asosan suyuqlik moddalari bo'lib, juda kam hollarda qattiq holdagi moddalar bo'ladilar. O'tkir hidli, qaynash harorati to'yingan uglevodorodlarnikiga nisbatan yuqoridir. Misol uchun, benzol $80,1^\circ\text{C}$ da qaynasa, geksan esa $68,8^\circ\text{C}$ qaynaydi.

Arenlarning zichligi hamda sindirish ko'rsatkichlari atsiklik va alitsiklik uglevodorodlarnikiga qaraganda birmuncha kattaroqdir.

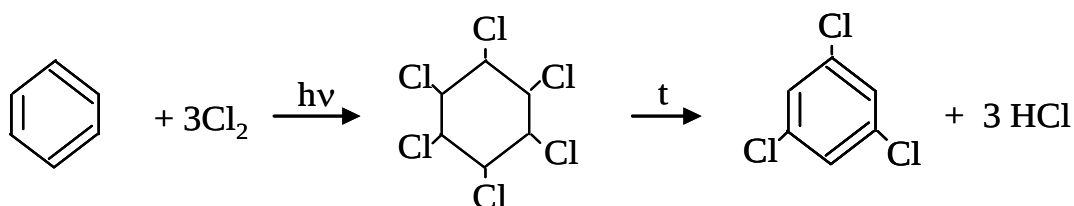
Aromatik uglevodorodlar suvda umuman erimaydilar.

Kimyoviy xususiyatlari. Aromatik uglevodorodlar birikish reaksiyalariga juda qiyin kirishadilar, almashinish reaksiylariga esa osonlik bilan kirishadilar, benzoldagi halqa oksidlovchilar ta'siriga judayam bardoshli.

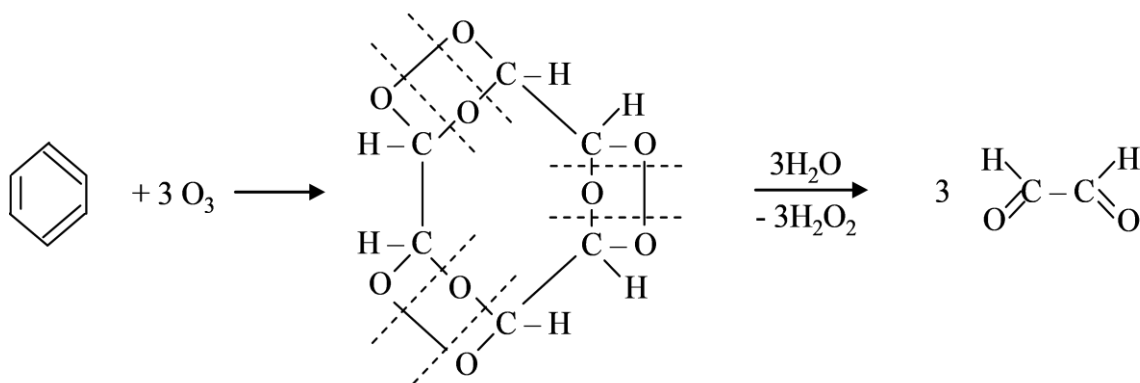
1. Birikish reaksiyalari. Arenlarga vodorod yuqori haroratda (300°C), bosim ($200\text{-}300\text{ atm}$) va nikel, platina yoki palladiy katalizatorlari yordamida birikib, bir qator sikloalkanlarni hosil qiladi, masalan:



2. *Ultrabinafsha nurlari ta'siri bilan* benzol uch molekula xlori yoki bromni biriktirib oladi hamda geksagalogenli benzolga aylanadi. Geksagalogenli benzol biroz qizdirilganda simmetrik shaklga ega trigalogenbenzolni hosil qiladi:

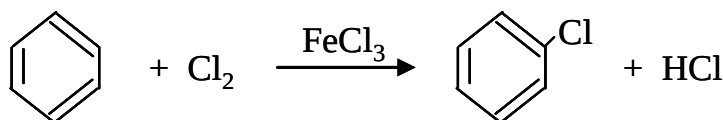


3. To'yinmagan uglevodorodlarga o'xshagan benzol ham *ozon bilan ozonid moddalarni hosil qiladi*. Hosil qilingan triozonidga H_2O ta'sir ettirilganda uch molekula glioksalga parchalanib ketadi:

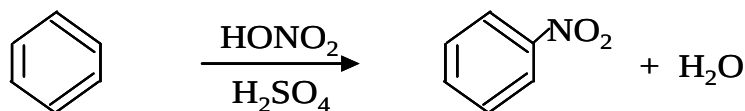


4. *Almashinish reaksiyalari*. Benzol va uning gomologlari galogenlash, nitrolash, sulfolash, alkillash, atsillash reaksiyalarga osongina kirishadilar. Bu reaksiyalar katalizator yordamida elektorfil almashinish mexanizmi bilan uch bosqichda boradi.

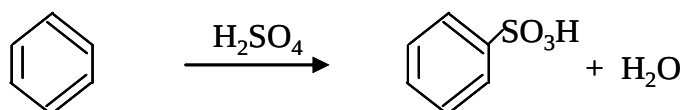
1. Galogenlash. Benzolga temir-(III)-xlorid katalizatori yordamida xlor yoki brom bilan ta'sirlashtirilganda benzol molekulasidagi vodorodlar ketma-ket galogen atomiga almashinib boradi.



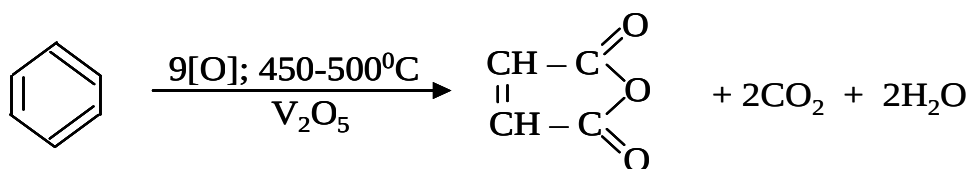
2. Nitrolash. Arenlarga 50-60°C da konsentrlangan nitrat hamda sulfat kislotalar aralashmasi bilan ta'sir ettirilganda aromatik nitrobirikmalarni hosil qiladi:



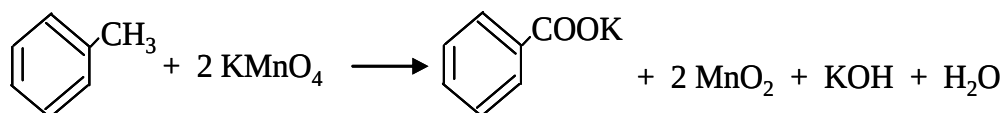
3. Sulfolash reaksiyasi. Benzol va uning gomologlariga massa ulushi 65 % dan baland bo'lgan sulfat kislota bilan ta'sirlashtirilganda quyidagi sulfokislotalar hosil bo'ladi:



4. Oksidlanish reaksiyasi. Benzoldagi halqa oksidlovchilar ta'siriga judayam bardoshli. Odatdagi sharoitda benzolga kaliy permanganat, vodorod peroksid hamda xrom aralashmasiday oksidlovchilar umuman ta'sir qilmaydi. Benzol katalizatorlar yordamida yuqori haroratda havo kislorodi ishtirokida oksidlanganda malein angidiridi hosil bo'ladi:



Benzol va uning gomologlari esa osongina oksidlanadilar. Jumladan, toluol kaliy permanganatning suvdagi eritmasi yordamida qo'shib qizdirilganda benzoy kislotasi hosil bo'ladi, reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Aromatik uglevodorodlarning ayrim vakillari. Benzol – 80,2°C da qaynaydigan hamda 5,4°C suyuqlanadigan rangsiz suyuqlikdir. Suv bilan

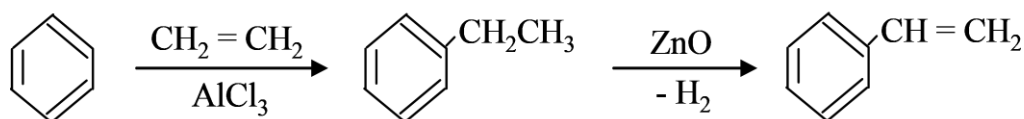
azeotrop holatni hosil qiladi. Sanoatda benzol malein anhidridi, xlorbenzol, nirtobenzol, sintetik yuvuvchi vositalar, bo'yoq moddalari va boshqa turdagi qimmatbaho moddalar olishda asosiy xom ashyo sifatida qo'llaniladi.

Toluol – 110,6°C da qaynaydigan va -92°C suyuqlanuvchi rangsiz suyuq modda. Sanoatda u asosan benzoy kislotasi, trinitrotoluol hamda benzolxlorid olish uchun ishlatiladi.

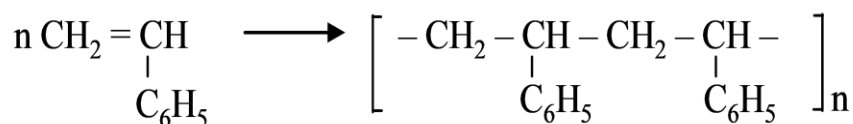
Ksilol. Ksilol asosan neft va neft mahsulotlari tarkibidan ajratib olinadi. Ftal kislotasi va ular asosidagi lak-bo'yoqlar, sintetik tolalar, ya'ni lavsan olish uchun ko'proq qo'llaniladi.

Etilbenzol – 136,2°C da qaynaydigan suyuq modda. Sanoatda uni benzolni suvli alyuminiy xlorid yordamida etilen moddasi bilan alkillab olinadi. Undan ko'pincha stirol olishda foydalaniladi.

Stirol – 146,1°C da qaynaydigan suyuq modda. Sanoatda sterol quyida berilgan sxema asosida olinadi:



Stirol uzoq vaqt saqlanganda yoki katalizatorlar ta'siri bilan qattiq shaffof modda, ya'ni polistirolni hosil qilib polimerlanadi.



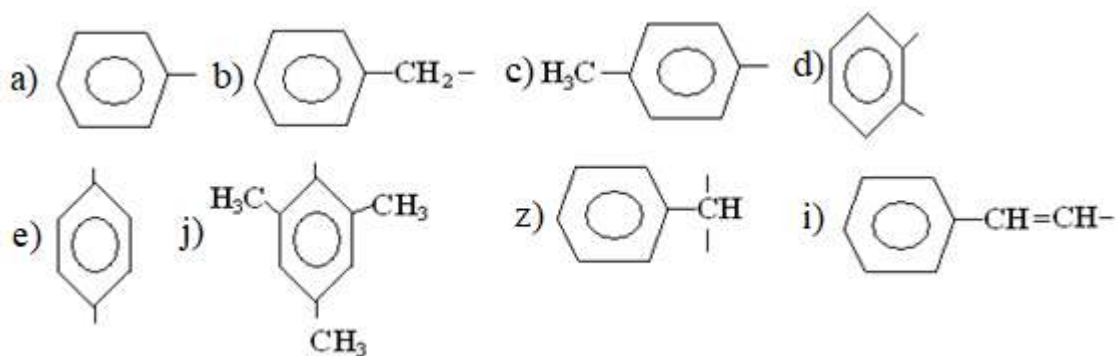
Bu yerda n-ning miqdori 5000 gacha yetadi.

Stirol sanoatda asosan plastik massadagi moddalar, kauchuk hamda boshqa moddalar olishda qo'llaniladi. Misol uchun, n-divinilbenzol juda qimmatli monomer bo'lib hisoblanadi. Bu moddadan olinadigan to'rsimon polimer

moddalar ion almashtiruvchi moddalar ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. Quyida berilgan uglevodorod qoldiqlarini nomini ayting:

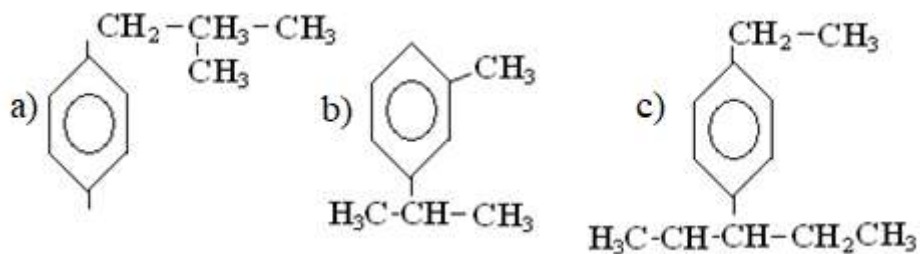


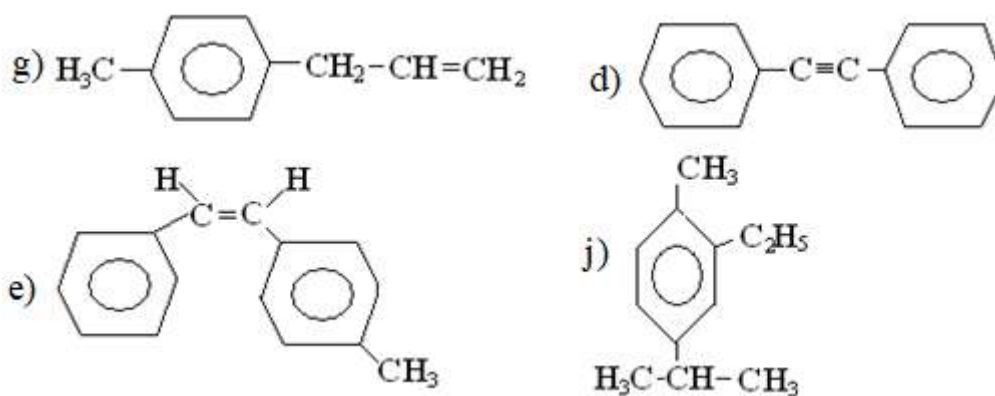
Yechilishi:

Radikallarga mos keluvchi uglevodorod nomiga -il qo'shimchasini qo'shib nomlaymiz.

- a) fenil b) benzil
 c) n-tolil d) o-fenilen
 e) n-fenilen j) mezitil
 z) benziledin i) stiril.

2-Misol. Quyida berilgan uglevodorodlarni nomini ko'rsating.





Yechilishi:

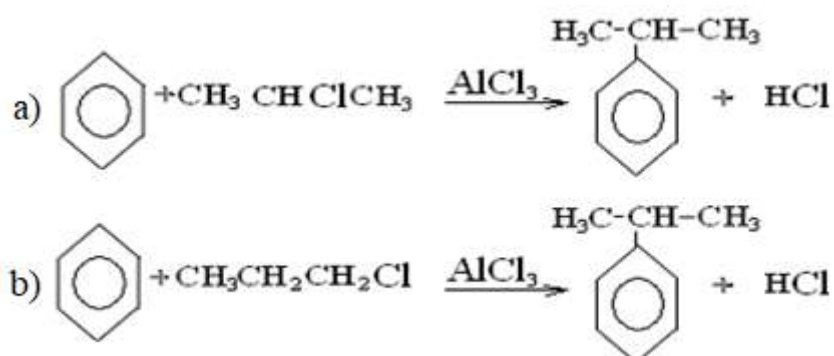
Xalqaro nomenklaturaga asosan nomlaymiz.

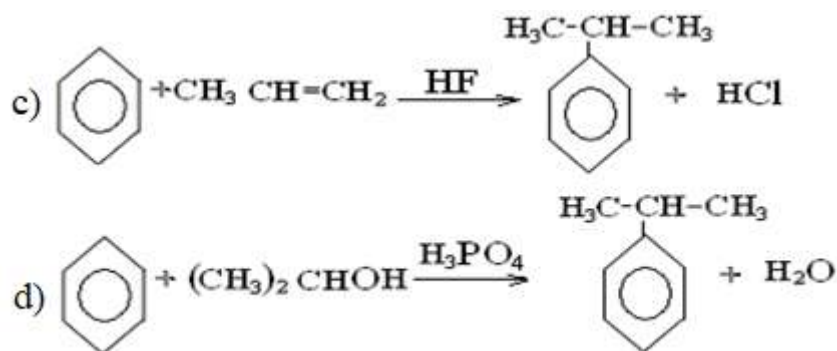
- a) izobutilbenzol
- b) 1-metil 3-izopropil benzol yoki m-izopropil metilbenzol
- c) 2-metil-3-(n-etilfenil) pentan
- g) n-allitoluol yoki 1- metil-4 allil benzol
- d) difenilatsetilen
- e) n-izopropil-o-toliletilen
- j) n-izopropil-o-etiltoluolbenzol.

3-Misol. Nima sababdan benzol quyidagi reagentlar bilan ta'sirlashganda izopropil benzolni hosil qiladi?

- a) $\text{CN}_3\text{CNClCH}_3(\text{AlCl}_3)$; b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$
- c) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{HF})$; d) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}(\text{H}_3\text{PO}_4)$

Yechilishi: Reaksiya tenglamalari quyidagicha bajariladi:

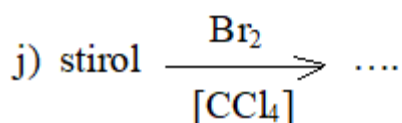
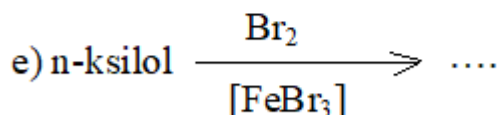
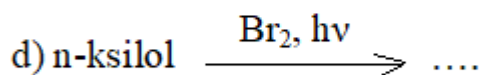
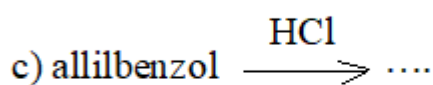
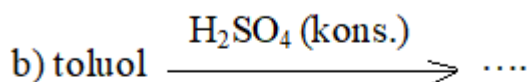
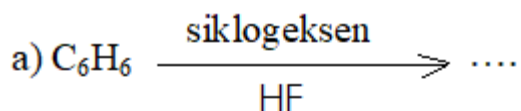


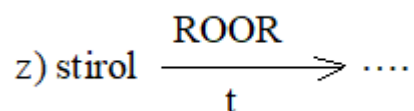


a) katalizator ishtiroki bilan birinchi bosqichda reaksiyalarda osongina izopropil-kationi hosil bo'lgan. Sababi ta'sirlashayotgan reagentlarda izopropil radikalida osongina qo'zgaluvchi guruhlar qatnashganligidadir.

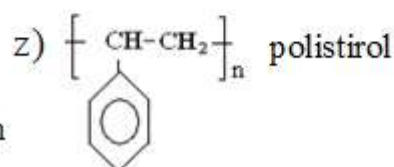
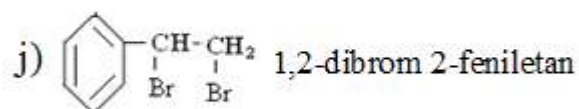
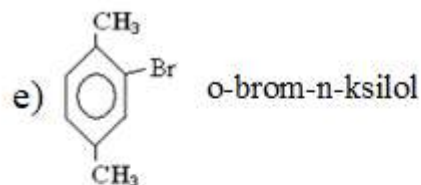
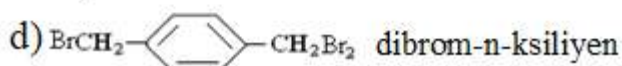
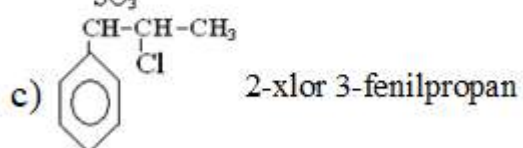
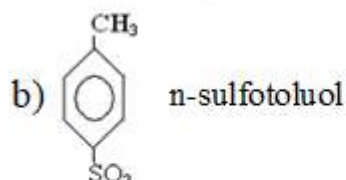
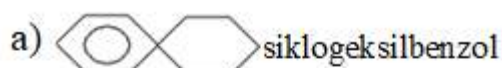
b) reaksiyada esa, katalizator ishtiroki bilan birinchi bosqichda propil-kationi hosil bo'lgan. Keyin u barqarorroq bo'lgan izopropil kationiga izomerlangan. Shu bois, propil benzol o'rniga izopropil benzol hosil bo'lgan.

4-Misol. Quyida berilgan reaksiyalarda qaysi mahsulotlar hosil bo'lgan?



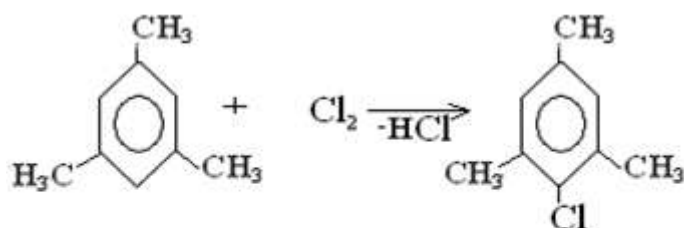


Yechilishi:



5-Misol. C_9H_{12} formulaga ega uglevodorod yadroga monoxlorlanganda faqatgina bitta izomerli yangi modda hosil bo'ldi. Bu qaysi modda ekanligini va uning tuzilishini aniqlang.

Yechilishi:



mezitilen yoki 1,3,5-trimetilbenzol

xlor mezitilen yoki 1,3,5-trimetil 4-xlor benzol



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Quyidagi arenlarni tuzilish formulalarini ko'rsating.
 - a) 1-butil 2-metil benzol
 - b) 1-etil 3-izopropil benzol
 - c) 1-etil 3-izopropil 4-metil benzol
2. 1,6 mol nitrobenzol Fe ishtirokida bromlanganda necha gramm bromnitrobenzol hosil bo'ladi?
3. 2,016 litr (n.sh) asetilendan 1,872 g benzol olingan bo'lsa, bunda reaksiya unumini (%) toping.
4. 1,95 gramm benzolning temir (III) xlorid katalizatori ishtiroki bilan 4,0 gramm brom bilan reaksiyasidan hosil bo'ladigan moddalar massasini (g) hisoblang.
5. 3,18 g o-ksilolning yonishidan ajralib chiqadigan uglerod(IV) oksidning o'yuvchi natriyning 21 % li 48,0 g eritmasi bilan reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan tuz massasini (g) aniqlang.
6. 23,4 g benzol yonishidan hosil bo'lgan gazning 32 g 60 % li KOH bilan reaksiyasidan hosil bo'ladigan tuz massasini (g) toping.
7. 0,224 litr benzaldegid yondirilganda necha mol kislorod sarf bo'ladi.
8. Benzol FeCl_3 katalizatori ishtirokida Cl_2 bilan osongina xlorlanadi. 7,8 gramm benzoldan necha gramm xlorbenzol olish mumkinligini hisoblang.
9. Kaliy permanganat ishtirokida 3,05 gramm benzoy kislotani hosil qilishda necha gramm toluol olish shart.
10. 560 ml benzol olish uchun necha mol natriy benzoat va necha gramm o'yuvchi natriy kerak bo'ladi.
11. 3,9 g benzol AlCl_3 katalizatori ishtirokida n.sh. da 5,6 litr eten gazi bilan benzol gomologi olingan. Shu olingan gomologning massasini hisoblang. Va qaysi moddadan qancha ortib qolgan.

12. Lebedev usuli bo'yicha 0,5 mol etanoldan olingan vodorod necha g stirolni gidrogenlashga yetadi.

13. 4,6 g toluol kaliy permanganat bilan oksidlanib, necha gramm kislota hosil qilish mumkin.

14. Dimetilketonni sulfat kislota bilan qo'shib qizdirilganda, 1,3,5 trimetilbenzol hosil bo'ldi. Agar 5,8 g dimetilketon sarf bo'lgan bo'lsa, 1,3,5 trimetilbenzolning mol miqdorini toping.

15. 1,5 mol natriy benzoat 17,5 % li $\rho=1,01$ g/ml li o'yuvchi natriy bilan ta'sirlashganda, necha gramm uglevodorodni hosil qiladi. Bu reaksiyada o'yuvchi natriyning hajmini hisoblab toping.

16. Naftalinni yondirishda n.sh. da 560 ml gaz va 2,8 mol suv hosil bo'ldi. Necha gramm naftalin yongan?

17. Antrasenni yondirish orqali 0,5 mol kislorod sarf qilingan. Hosil bo'lgan moddalarning n.sh.dagi hajmlarini aniqlang.

18. 2,12 gramm etilbenzol to'liq yonishi uchun n.sh.da o'lchangan qancha hajm havo kerak bo'lishini hisoblang? Kislorodning havodagi hajmiy ulushi 20% ni tashkil qiladi.

19. Quyida berilgan uglevodorodlarning: a) n-ksilol; b) o-xlortoluol; c) simmetrik triizopropilbenzol; d) n- etilizopropilbenzol; e) 2,4,6-trinitrotoluol; i) n-nitrotoluolning tuzilish formulalarini yozing.

20. Metiletilbenzol izomerlarining formulalarini ko'rsating va ularni nomlang.

21. o-oksilol hamda p-etilpropilbenzolning oksidlanish reaksiyalarini yozing.

22. Uch molekula metilatsetilen polimerlanganda qaysi aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishini aniqlang?

23. Propilbenzol molekulasining nitrolanish reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.

24. Fridel-Krafts reaksiyasi asosida izopropilbenzol hamda izobutilbenzol molekulalarini hosil qiling.

25. 3,2 gramm natriy benzoat 19 % li $\rho=0,021$ g/ml li o'yuvchi natriy bilan ta'sirlashganda, necha gramm uglevodorodni hosil qiladi. Bu reaksiyada o'yuvchi natriyning hajmini hisoblab toping.

26. Benzolga xlorning kelib birikishi tenglamasini yozing va reaksiya sharoitini izohlang. Olingan moddani nomlang.

27. Neftni «aromatlash» reaksiyasi va uning ahamiyati haqida tushuncha bering.

28. Ikki mol natriy benzoat 21 % li $\rho=1,09$ g/ml li o'yuvchi kaliy bilan ta'sirlashganda, necha gramm uglevodorodni hosil qiladi. Bu reaksiyada o'yuvchi kaliyning hajmini hisoblab toping.

TEST SAVOLLARI

1. Benzol halqasi atrofi bo'ylab o'rinbosarlar qanday holatda joylashgan?
A) tetraedrik holatda; B) trigonal holatda; C) chiziqli holatda;
D) rombik holatda; E) to'g'ri javob berilmagan.
2. Benzol molekulasining tarkibidagi σ bog'lar sonini ko'rsating?
A) 6 ta; B) 10 ta; C) 16 ta; D) 12 ta.
3. Quyida berilgan nitrobirikmalarning qaysisi ishqorda yaxshi eriydi?
A) $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$; B) $(\text{CH}_3)_3$; C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$;
D) $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CNO}_2$; E) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NO}_2$
4. 21,4 g etilbenzol to'liq yonishida n.sh.da o'lchangan qancha hajm havo kerak bo'lishini hisoblang? Bunda kislorodning havodagi hajmiy ulushi 20% ni tashkil qiladi.
a) 235,2 litr B) 47,07 litr C) 117,6 litr D) 94,08 litr E) 188,16 litr
5. Eng qutbli molekulani toping?

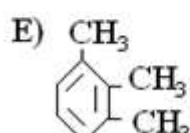
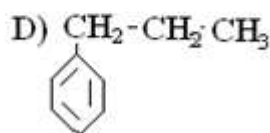
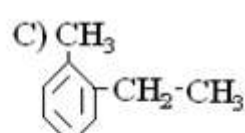
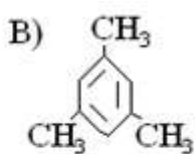
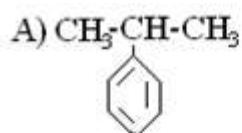
- A) 1,3- dioxlorbenzol; B) 1,4-dioxlorbenzol;
 C) 1,4-dibrombenzol; D) 1,2- dioxlorbenzol;
 E) 1,4- dinitrobenzol

6. Benzol halqasidagi uglerod atomlari o'rtasidagi masofa qanchaga teng?

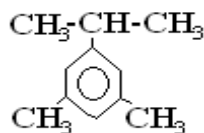
$$1\text{nm}=10\text{\AA}$$

- A) 0,12; B) 0,132; C) 0,14; D) 0,15; E) 0,154

7. Mezitilenning formulasi qaysi biri ?



8. Quyida berilgan aromatik birikmani xalqaro nomenklaturaga asosan nomlang.



- A) 1,3-dimetil, 5-izopropil benzol;
 B) 1,3-dimetil, 2-propilbenzol;
 C) 1,5- dimetil,6-izopropil benzol;
 D) 1,5-dimetil 6 – propilbenzol;
 E) to'g'ri javob berilmagan.

9. 1,2 dimetil benzol toping?

- A) toluol; B) o-ksilol; C) m-ksilol;
 D) n-ksilol; E) to'g'ri javob berilmagan.

10. Etil benzol + $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (H_2SO_4 , t) $\rightarrow$ qanday birikma hosil bo'lishini toping?

- A) fenil sirka kislota B) benzoy kislota

C) ftal kislotasi D) benzol E) fenol

11. Naftalin moddasi to'liq qaytarilganda qanday modda hosil bo'lishini ko'rsating?

A) tetralin B) ftal anhidrid C) dekalin D) benzol E) gidronaftalin



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Aromatik xossani izohlang?
2. Aromatik moddalarning tabiiy man'balari haqida nimalarni bilasiz?
3. Benzol halqasining tarkibidagi yopiq zanjir hamda qo'shbog'lar mavjudligini qanday isbotlash mumkinligini misollar bilan tushuntiring.
4. Sikllash hamda aromatlash reaksiyalari haqida nimalarni bilasiz? Misollar bilan tushuntiring.
5. Benzol va uning gomologlari o'zaro qaysi tuzilishlari bilan farq qiladilar? Misollar bilan tushuntiring.
6. Benzol molekulasidagi yo'naltirish qoidasi nimalarga asoslanadi va u nimalarga bog'liqligini misollar bilan tushuntiring.
7. Benzol halqasidagi birinchi hamda ikkinchi tur yo'naltiruvchilari deganda nimani tushunasiz? Misollar bilan tushuntiring.
8. Aromatik moddalar qanday maqsadlarda ishlatiladi? Misollar keltiring.
9. Ko'p yadroli aromatik moddalar qanday tuzilishdan iborat?
10. Qanday konsterogen moddalarni bilasiz?
11. Trifenilmetan guruhiga ega bo'yagich moddalarini ta'riflang?



8-AMALIY MASHG'ULOT

TO'YINGAN UGLEVODORODLARNING GALOGENLI HOSILALARINI O'RGANISH

Maqsadi: To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: galogenli hosila, Grinyar, xlormetillash, galoid, yodoform, xloroform, birikish, galogenlash, alkil, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi.

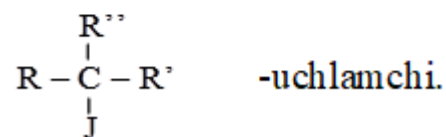
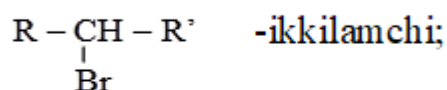
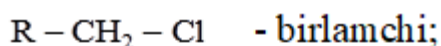


NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

To'yingan uglevodorodlarning monogalogen hosilalari.

To'yingan uglevodorodlarning monogalogen hosilalari *galogen alkillar* deb yuritiladi va ular quyidagi umumiy formula ega $C_nH_{2n+1}X$.

Bu erda X = galogenlardan $-F$; $-Cl$; $-I$; $-Br$ bo'lishi mumkin. Zanjirda galogen atomining qaysi uglerod atomi bilan bog'lanishiga qarab ular birlamchi, ikkilamchi hamda uchlamchi galoid alkillarga ajratiladi:



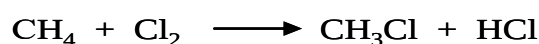
Izomeriyasi va nomenklaturasi. Galogen alkillarni nomlashda empirik nomenklaturaga asosan molekuladagi uglerod radikali nomiga galogen nomini qo'shib nomlanadi. Sistematik nomenklaturaga asosan esa galogenning uglerod

eng uzun zanjirini tanlab raqam bilan ko'rsatilib, so'ng to'yingan uglevodorodning nomi aytiladi:

Galogen alkillarning formulasi	Emperik nomenklaturaga asosan nomi	Sistematik nomenklaturaga asosan nomi
CH_3Cl	Metil xlorid	Xlor metan
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	Etil bromid	Brom etan
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{J}$	Propil bromid	1-yod propan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{J} \end{array}$	Izopropil yodid	2-yod propan
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$	Butil florid	1-flor butan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	Ikkilamchi butil xlorid	2-xlor butan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	Uchlamchi butil bromid	2-metil 2-brom propan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{J} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Birlamchi izobutil yodid	2-metil 1-yod propan

Olinish usullari.

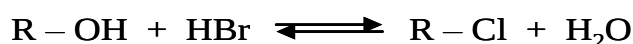
1. To'yingan uglevodorodlarni yorug'lik ta'siri ostida galogenlanganda galogen alkillarni olishning sanoat miqyosida amaliy ahamiyati juda katta. Bu olish usulini biz avvalgi bobda ko'rib chiqqanmiz, ya'ni:



2. Etilen qatori uglevodorodlariga galoid vodorodlarni ta'sirlashtirib, galogen alkillarni olish.

3. Galogen alkillarni to'yingan bir atomli spirtlar tarkibidagi OH ni galogenga almashtirish yo'li bilan olish mumkin. Bu yerda spirtlarga galoid vodorodlar va fosforning galogenli hosilalari yoki tionil xlorid moddasi bilan ta'sirlashtiriladi:

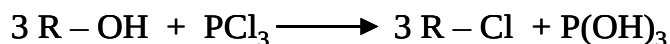
a) galoidli vodorodlar ta'siri:



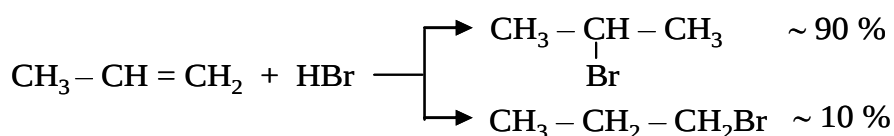
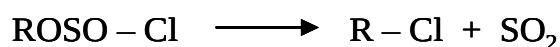
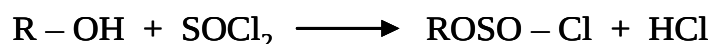
yoki



b) fosforni galogenli birikmalarning ta'siri:

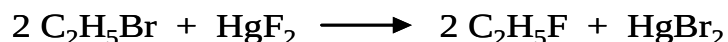


B) spirtlardan galogen alkillarni olish uchun eng oson usullardan biri bu – ularga tionil xlorid ta'sir ettirish bo'lib hisoblanadi:



Uchlamchi spirtlar tarkibidagi gidroksil guruhi galogenga juda oson almashinadi. Birlamchi spirtlar tarkibidan galogen alkillar olish uchun katalizatorlar qo'llaniladi, masalan, $ZnCl_2$, H_2SO_4 .

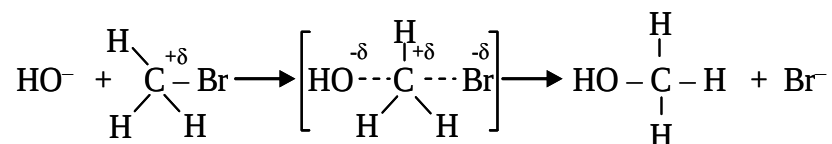
4. Ftorli galogen alkillarni yuqorida berilgan usullar orqali olishning umuman imkoni yo'q. Ularni ko'pincha uglevodorodlarni xlorli, bromli yoki yodli birikmalariga Hg, Ag, Co, Sb metallarining ftoridlari bilan o'zaro ta'sir ettirib olinadi:



Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Odatdagi sharoitda metil-, etil-, propil- hamda butilftoridlar, metil-, etilxlorid, metil bromid moddalari gaz, qolganlari esa suyuq moddalaridir. Yuqori alkillar qattiq moddalar bo'lib hisoblanadi. Galogen alkillari qutbli kovalent bog' hosil qiluvchi tuzilishga ega.

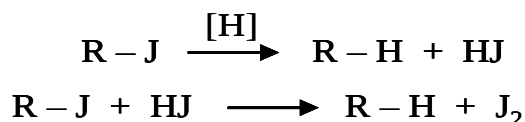
IQ spektrlarda C-F bog'lanish $1000-1360\text{sm}^{-1}$, C-C bog'lanish esa $650-800\text{sm}^{-1}$ to'lqin uzunligiga muvofiq keluvchi chiziq hosil qiladilar.

1. Galogen alkillar kimyoviy jihatdan judayam faol moddalardir. Ularga asosan nukleofil almashinish reaksiyalari xosdir. Shu bilan birga, ular turli xil organik birikmalar tarkibiga alkil radikallarini biriktiruvchi ahamiyatli bir vosita bo'lib hisoblanadilar. Birlamchi galogen alkillarining gidrolizlanishi ikkinchi tartibli nukleofil almashinish mexanizmiga asosan boradi. Buni biz metil bromid misolida ko'rib chiqishimiz mumkin:

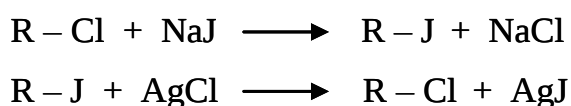


Bu reaksiyada tezlik gidroskil ionlari, galogen ionlari hamda galogen alkilning konsentratsiyasiga ham bog'liqdir.

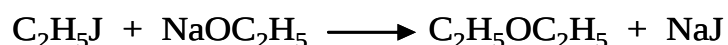
2. Galogen alkillarning qaytarilish jarayoni.



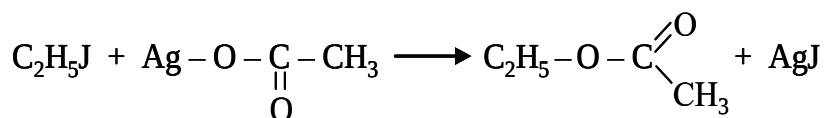
3. Yaxshi sharoit yaratilsa masalan, erituvchi, harorat va boshqalar, galogen alkillardagi bitta galogen atomini boshqa bir galogen atomi bilan ham almashtirish imkoni mavjud:



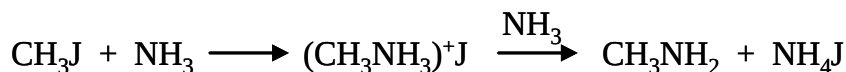
4. Galogen alkillarga alkogolyatlarni o'zaro ta'sir ettirilganda oddiy efir moddalari hosil bo'ladi:



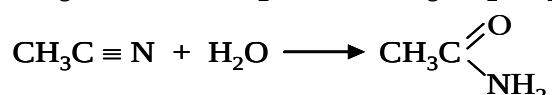
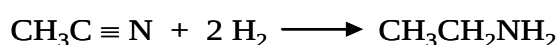
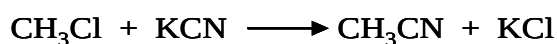
5. Galogen alkillarning organik kislota tuzlari bilan birgalikda qo'shib qizdirilganda murakkab efirlarni hosil qilish mumkin:



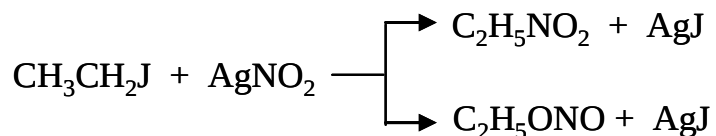
6. Galogen alkillar NH_3 va uning birikmalari bilan ta'sirlashtirilganda, aminobirikmalarni olish mumkin:



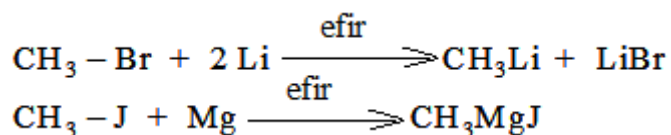
7. Galogen alkillarning HCN tuzlari bilan ta'sirida nitril hamda izonitril moddalari hosil bo'ladi. Nitril va izonitril moddalari aminobirikmalar, kislota amidlari va karbon kislotalar olishda asosan xom ashyo bo'lganligi uchun bu jarayon muhim ahamiyat kasb etadi:



8. Galogen alkillarni kumush nitriti bilan birgalikda qo'shib qizdirilsa nitrobirikmalar hamda nitrit kislotalarning efirlari hosil bo'ladi.

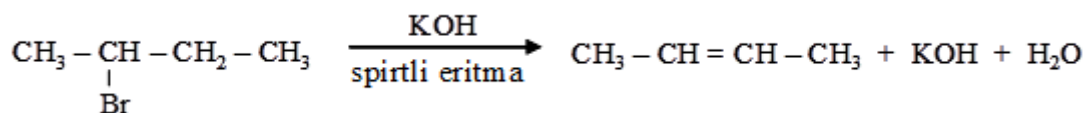


9. Galogen alkillarga metallar bilan birga quruq efirlar yordamida ta'sirlashtirilganda metallorganik birikmalar hosil qilinadi. Misol uchun metall sifatida litiy metali ishlatilsa toza metallorganik birikma hosil bo'ladi, agar magniy metali ishlatilsa, aralash metallorganik birikma hosil bo'lishi kuzatiladi.



Keyingi reaksiyani Grinyar degan olim kashf etgan bo'lib, u shu reaksiyani kashf etganligi uchun xalqaro Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. CH_3MgJ – Grinyar reaktivi deb ataladi.

8. Galogen alkillar ishqorning spirtidagi eritmasi bilan birga qo'shib qizdirilsa olefinlar olinadi:

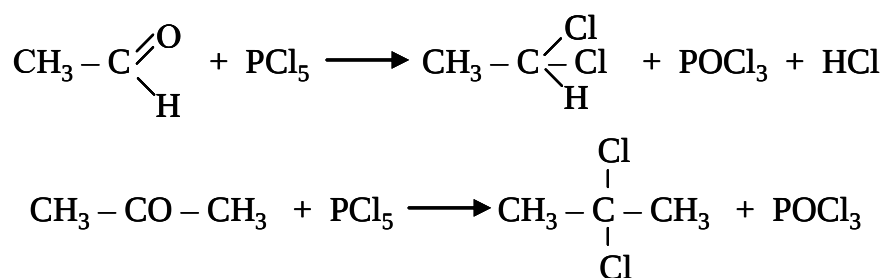


To'yingan uglevodorodlarning ko'p galogenli hosilalari

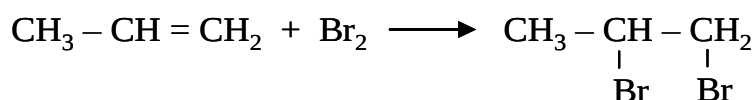
Formulasi	Empirik nomenklatura-ga asosan nomi	Sistematik nomenklatura-ga asosan nomi
CH_2Cl_2	Metilen xlorid	Dixlor metan
CHCl_3	Xloroform	Trixlor metan
CCl_4	To'rtxlor uglerod	Tetraxlor metan
$\text{CH}_3 - \text{CHBr}_2$	Etiliden bromid	1,1-dibrom etan
$\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$	Etilen xlorid	1,2-trixlor etan

Olinish usullari.

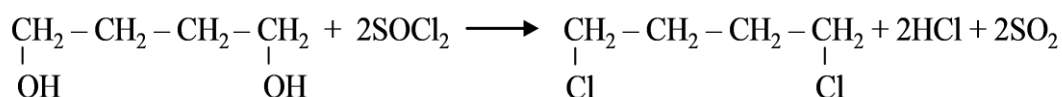
1. Geminal ikki galogenli birikmalar aldegid hamda ketonlarga PCl_5 ta'sirlashtirib olinadi:



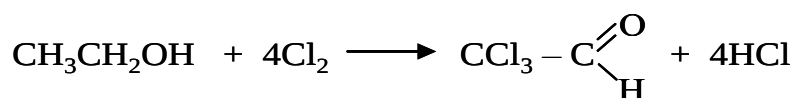
2. Vitsinal ikki galogenli hosilalar etilen qatori uglevodorodlariga galogenlar ta'sir qilib olinadi, masalan:



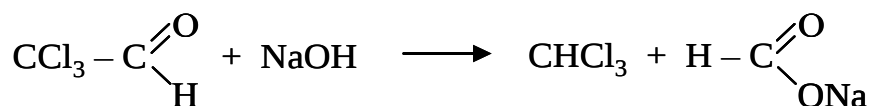
3. Ko'p galogenli hosilalarni ko'p atomli spirtlardan olinadi:



4. Sanoatda xloroformni etil spirtiga yuqori haroratda xlorni biriktirib olinadi. Bu yerda avvalo xloral hosil qilinadi:



Hosil qilingan xloralni ishqor bilan birgalikda qizdirilsa xloroform hamda chumoli kislota tuziga parchalanadi:



To'yingan uglevodorodlarning ko'p galogenli hosilalari ichida bir vaqtda ham xlor, ham ftor saqllovchi hosilalar judayam ahamiyatlidir. Ularni biz *freonlar* deb ataymiz.

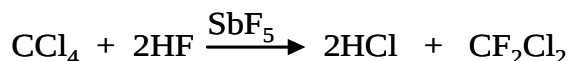
CF_2Cl_2 – freon-12, F-12

CHFCl – freon-22, F-22

$\text{CClF}_2 - \text{CF}_2\text{Cl}$ – freon-114, F-114

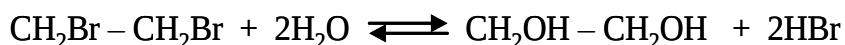
Freon-12 ni olish uchun CCl_4 ga HF ta'sir ettiriladi:

Freonlar sovutuvchi vositalar sifatida ishlatiladi, ayrimlarini esa narkoz sifatida qo'llaniladi.



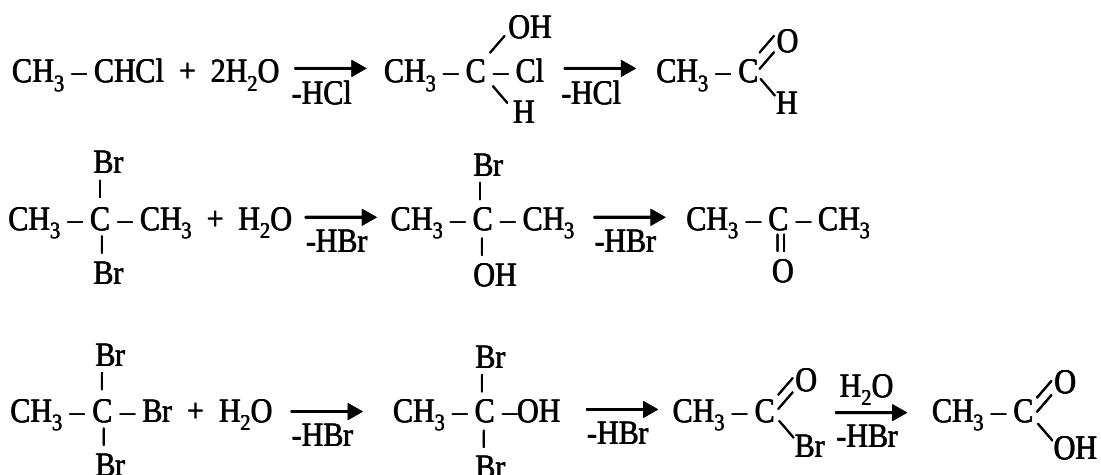
Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Ikki hamda ko'p galogenli hosilalarning zichligi yuqori bo'lganlari suyuq yoki qattiq moddalar bo'lib, amalda suvda erimaydilar.

1. Hidrolizlanishi. Vitsinal ikki galogenli birikmalarning gidrolizlanishidan ikki atomli spirtlar hosil qilinadi:



Geminal ikki yoki uch galogenli hosilalarning gidrolizlanishida aldegid, keton hamda kislotalar hosil bo'lishi kuzatiladi.

Bunda reaksiyalar bir necha bosqichli boradi:



Ishlatilishi. To'yingan uglevodorodlarning ikki va ko'p galogenli hosilalari asosan erituvchi sifatida tabobatda, zaharli ximikatlarda olishda ishlatiladi.



9-AMALIY MASHG'ULOT

TO'YINMAGAN UGLEVODORODLARNING GALOGENLI HOSILALARINI O'RGANISH

Maqsadi: To'yinmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: galogenli hosila, vinil xlorid, allil xlorid, xlormetillash, galoid, alkil, benzil xlorid, galogen xalqa.

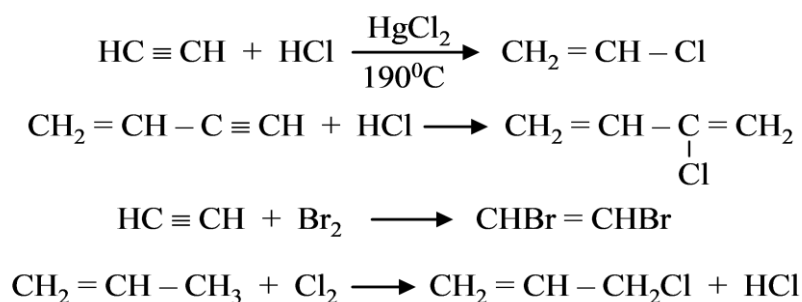


NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

To'yinmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalarini empirik va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlash quyidagi tartibda boradi:

Formulasi	Empirik nomenklatura-ga asosan nomi	Sistematik nomenklatura-ga asosan nomi
$\text{CH}_2 = \text{CHCl}_2$	Vinilxlorid	Xlor eten
$\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$	Viniliden xlorid	1,1-dixlor eten
$\text{CHCl} = \text{CHCl}$		1,2-dixlor eten
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CHCl}$		1-xlor-1-propen
$\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH} = \text{CH}_2$	Allil xlorid	3-xlor-1-propen

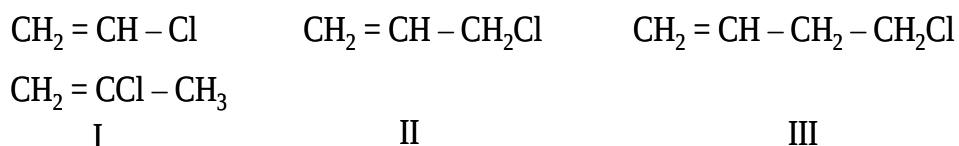
Olinish usullari. Bunday hosilalarni olishda etilen, atsetilen qatori uglevodorodlariga galogen yoki vodorodlar ta'sir ettirish bilan olish mumkin, misol uchun:



Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Bu hosilalarning fizikaviy xossalarida bir necha umumiy qonuniyatlar kuzatiladi.

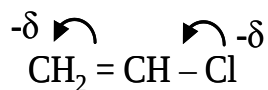
Kimyoviy xossalari jihatidan ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- galogen qo'shbog'ni oldidagi C atomi bilan bog'langan (I);
- galogen qo'shbog'ga nisbatan α -holatda turgan C atomi bilan bog'langan (II) va
- galogen qo'shbog'dan olisdagi C atomi bilan bog'langan (III).



Galogen qo'shbog'ning oldidagi uglerod atomi bilan bog'langan birikmalarda galogen juda oz qo'zg'aluvchan bo'ladi, bunday birikmalar

ko‘pincha biriktirib olish reaksiyalarigagina kirishadilar. Chunki ularda elektron bulutlar quyidagi tartibda yo‘nalgan:



Shu bois, ularga turli xil moddalarning kelib birikishi Markovnikov qoidasi asosida boradi:



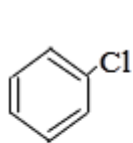
Aromatik galogenli hosilalar

Aromatik galogenli hosilalar tuzilishiga ko‘ra, 2 guruhga bo‘linadilar:

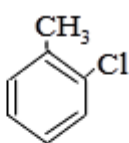
a) galogen halqada va

b) galogen yon zanjirda joylashgan birikmalarga bo‘linadilar.

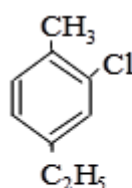
Aromatik galogenli birikmalarni nomlashda aromatik uglevodorod asos qilib olinadi.



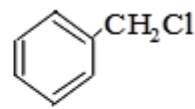
xlorbenzol



1-metil-2-xlorbenzol,



1-metil-4-etil-o-xlortoluol

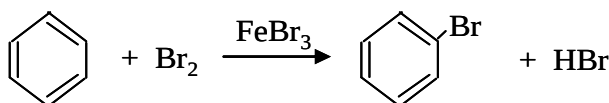


benzilxlorid
2-xlorbezol

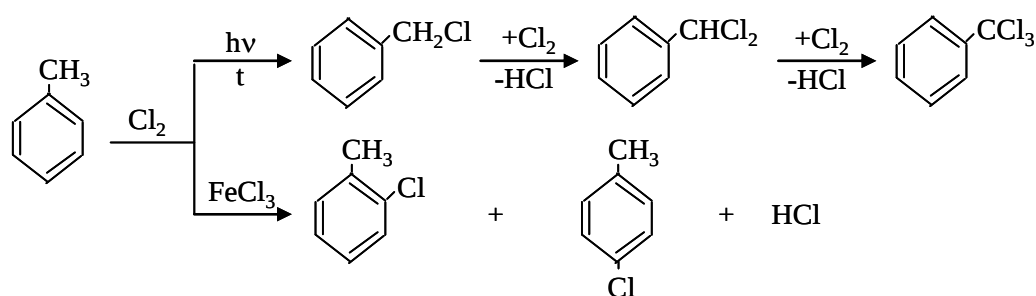
Olinish usullari.

a) Galogen harorat va ultrabinafsha nurlari ta’siri ostida benzol halqasiga kelib birikishi mumkin;

b) Katalizatorlar yordamida galogen benzol halqasidagi vodorodlar bilan almashinishi bilan olish mumkin:

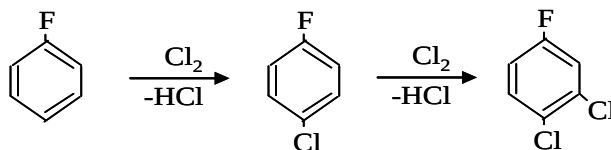


c) Yon zanjiridagi vodorodlar bilan almashinib olish mumkin:



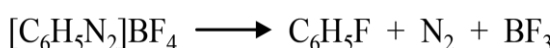
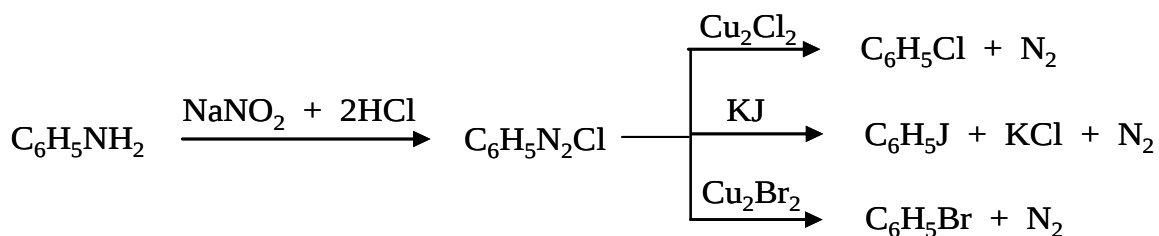
Galogenlarning birinchi tur o'rinbosarlari bo'lganligi sababli benzol molekulasini galogenlash jarayonida ikkinchi galogen atomi ko'pincha para-holatdagi vodorod atomi bilan almashinadi. Ammo galogenlar boshqa birinchi tur o'rinbosarlaridan farqli o'laroq almashinish jarayonlarini birmuncha qiyinlashtiradilar.

p-ftorbenzol molekulasini xlorlanganda uchinchi galogen atomi xlorga qaraganda orto-holatga borib yo'naladi.

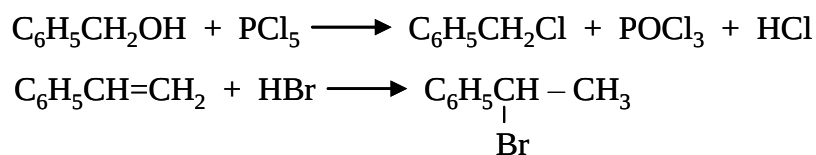


Sababi shundan iboratki, ftor atomining manfiy induktiv effekti xlor atominikidan kattaligidir: $-J_F > -J_{Cl}$

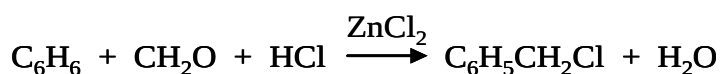
1. Galoid arillarni aromatik aminobirikmalardan diazobirikmalar bilan hosil qilib olish mumkin. Bu usullar yordamida olish murakkab bo'lgan yodli va ftorli moddalarni ham olish mumkin:



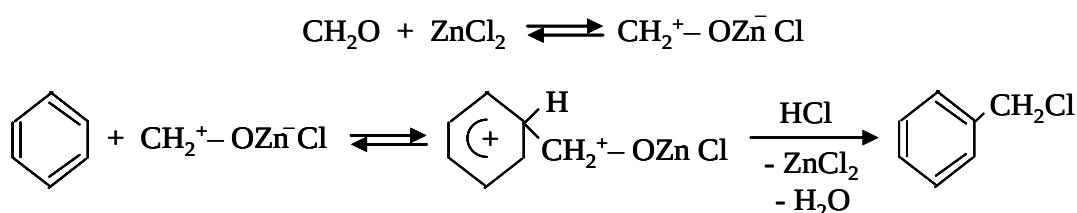
Galogen atomi yon zanjirida joylashgan aromatik galogenli birikmalarni olishda galogenalkanlarni olishdagi kabi hamma usullaridan foydalansa bo'ladi, misol uchun:



Shu bilan birga aromatik galogenli birikmalarni olish uchun xlormetillash reaksiyasidan ham keng qo'llaniladi:



Bu reaksiya mexanizmini quyidagicha ifodalash mumkin:



Fizikaviy xususiyatlari. Benzol va uning barcha gomologlarining galogenli birikmalari suyuq yoki qattiq moddalardir, fluorli birikmalari past, yodli birikmalari esa yuqori haroratda qaynaydigan birikmalardir.

Misol uchun:



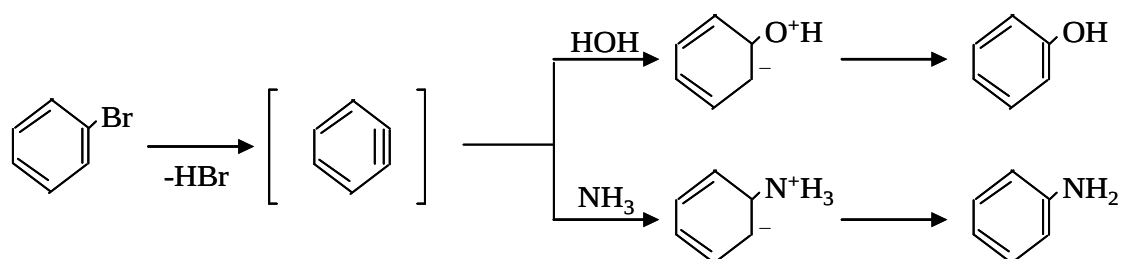
Ularning zichliklari 1 dan katta. Suvda umuman erimaydilar. Ko'p organik erituvchilarda judayam yaxshi eriydilar.

Kimyoviy xususiyatlari. Galogenarillar galogenalkanlardan farqli ularoq, nukleofil reagentlar bilan deyarli reaksiyalarga kirishmaydilar. Ular ishqor, kumush tuzlari, sianidlar, ammiak va boshqalar bilan oddiy sharoitda reaksiyaga kirishmaydilar.

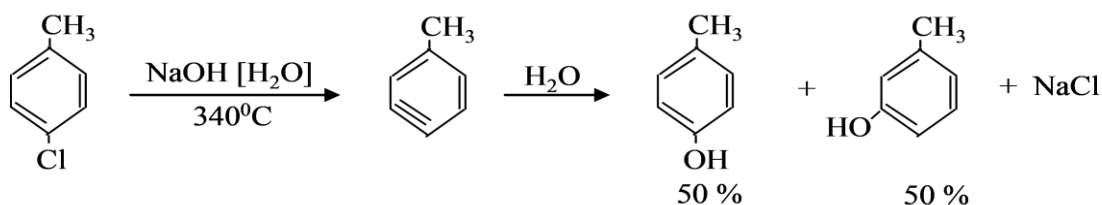
Xlor va brombenzol o'yuvchi ishqorlar ta'sirida 300°C da, ammiak bilan esa mis yoki ularning tuzlari ishtirokida 190-200°C dagina reaksiyaga kirishadilar. Ular bunday xossalari bilan galogen atomi qo'shbog'ning yonida joylashgan galogenli hosilalarni eslatadilar. Bu galogen arillarni oraliq karbanoli hosil bo'lishligining qiyinchilik tug'dirishi tufaylidir. Halqada joylashgan har qanday galogen atomi halqa bilan judayam mustahkam bog' hosil qiladi.

Aromatik halqadagi galogenni nukleofil almashinish reaksiyalariga kirishishi galogenli hosilalarnikidan farqlanadi va bosqichma-bosqich boradi.

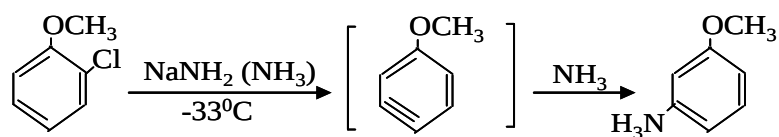
1. Kuchli nukleofil reagentlar bilan galogenarillardan galogenvodorodlar ajralib, reaksiya qobiliyati judayam yuqori bo'lgan degidrobenzol molekulasini hosil bo'ladi. Degidrobenzol keyin reaksiyada nukleofil agent, masalan, suv yoki NH_3 bilan judayam tez reaksiyaga kirishadi hamda ohirgi mahsulotni hosil qilishi kuzatiladi, masalan:



2. p-xlortoluol molekulasini gidrolizlanganda p- hamda m-krezollarning teng miqdordagi aralashmasi hosil bo'ladi:

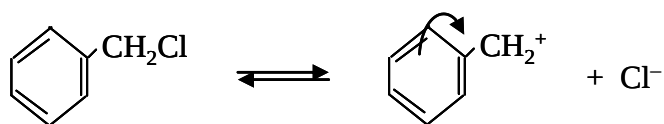


3. o-xloramizolga ammiak ta'sirlashtirilganda faqatgina m-aminianizol molekulasini hosil bo'ladi.

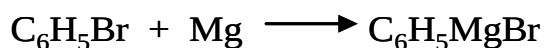


Benzol halqasida galogen atomiga nisbatan orto- yoki para- holatlarda elektroakseptor guruhlardan $-\text{NO}_2$; $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{COOH}$ larning mavjudligi galogen atomlarning qo'zg'aluvchanligini judayam oshirib yuboradi. Buning sababi shundan iboratki, o- yoki para- holatdagi, ikkinchi tur o'rinbosarlari manfiy zaryadni biroz qayta guruhlanishiga oraliq δ -kompleksni barqarorlashtirishidadir.

Galogen atomi yon zanjirda joylashgan aromatik galogenli hosilalar galogenalkanlarni hamma xususiyatlarini takrorlaydilar. Ba'zi hollarda ular galogenalkanlarga nisbatan yuqori reaksiya qobiliyatini namoyon qila oladilar. Misol keltirsak, benzil xlorid n-propil bromidga nisbatan oson gidrolizlanishi, uchlamchi aminobirikmalar ta'sirida to'rtlamchi ammoniy asoslari hosil qila olishi kabi bir qancha reaksiyalarga uch yuz marta oson kirishadi.



Aromatik galogenli hosilalar Mg metali bilan galogenalkanlarga o'hshagan oson reaksiyaga kirishadilar:



Ularning bu xossalardan kelib chiqib, halqadagi galogen osonlikcha karboksil guruhi bilan almashinishi kuzatiladi:



Xlorbenzol sanoat sohasida juda katta miqdorda tonnalab ishlab chiqariladi. U fenilamin va fenol olishda asosiy xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Undan

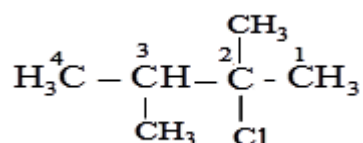
ko'pincha erituvchi sifatida ham qo'llaniladi. 2-dixlorbenzol ko'pincha kuya, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashishda ishlatiladi.

Benzil xlorid benzil spirtini olishda asosiy xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Benzil spirti esa parfyumeriya sanoatida muhim xom ashyo bo'lib hisoblanadi.

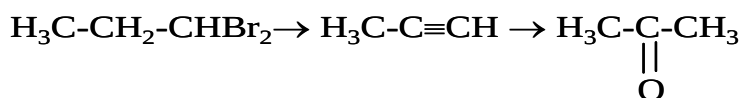
MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. 2-xlor 2,3-dimetil butanning tuzilish formulasini ko'rsating.

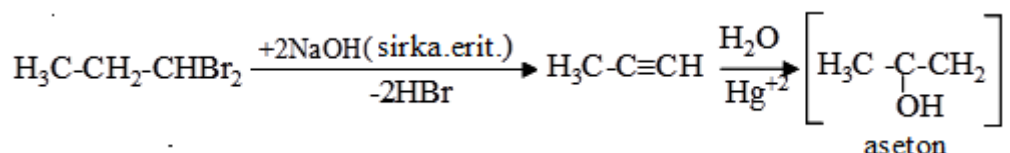
Yechilishi:



2-Misol. Qaysi reagentlar yordami bilan quyida berilgan o'zgarishlarni amalga oshirsa bo'ladi?

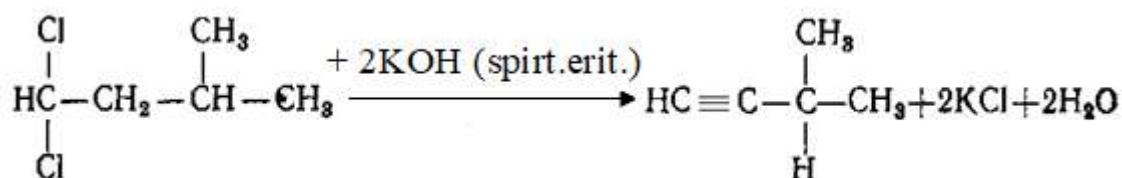


Yechilishi:



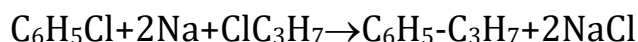
3-Misol. 1,1-dixlor 3-metil butan molekulasining KOH (spirt.erit.) bilan birga ta'sirlashuvi reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating va olingan mahsulotni nomlang.

Yechilishi:



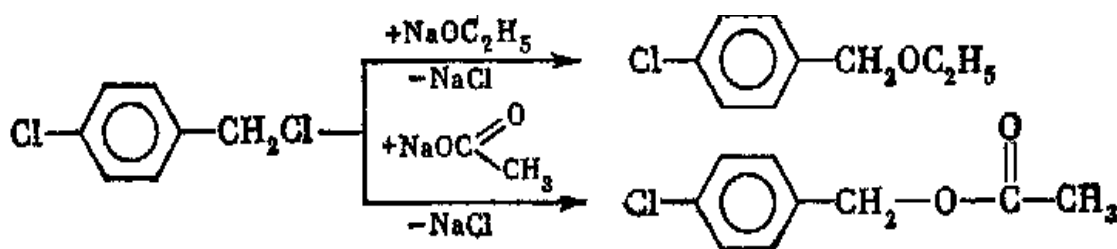
4-Misol. Propilbenzol molekulasini olishning reaksiyasini yozing.

Yechilishi: Vyurs Fittich reaksiyasi yordamida olinadi.



5-Misol. n-xlorbenzilxlorid molekulasi a) natriy etilat; b) sirka kislotaning natriyli tuzi bilan ta'sirlashsa, qaysi mahsulot olinadi?

Yechilishi:



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. 5,6 gramm buten-1 ikki gramm vodorod ftorid bilan reaksiyaga kirishib necha gramm galogenli birikmani hosil qiladi.
2. 1,5 mol propilen xlorid 2,24 litr n.sh.da vodorod bilan gidrogenlanganda hosil bo'lgan birikmaning miqdorini va massasini aniqlang.
3. 7,85 gramm 1-xlorpropan n.sh.dagi hajmini, modda miqdorini va xlor atomlari sonini toping.
4. Metilbromid 8 g o'yuvchi natriy bilan ta'sirlashganda ajralib chiqqan spirtning massasini aniqlang.
5. 2,18 g etilbromid NaOH bilan reaksiyaga kirishib, ajralib chiqqan spirtidan necha g divinil va suv olish mumkin.
6. 11,2 litr n.sh.da metanni to'liq xlorlash uchun 5,6 litr xlor kerak bo'ladi. Hosil bo'lgan moddaning massasini toping.

7. Brombenzol 1,2 g Mg bilan osongina birikib, qancha miqdorda yangi moddani hosil qiladi.

8. 1,5 mol brometan $\rho=1,21$ g/ml bo'lgan o'yuvchi natriy bilan oson birikib, 23 g etanol hosil bo'ladi. Reaksiyada qatnashgan ishqorning hajmini toping.

9. 1,2 mol benzilamin yonishidan hosil bo'lgan moddalarning massalarini aniqlang.

10. 0,23 gramm etil spirti necha gramm vodorod ftoridni biriktirib oladi. Va galogenli hosilaning n.sh.da hajmini toping.

11. 4,75 g metanol 0,2 g Na ishqori bilan ta'sirlashib, necha g anorganik tuz hosil qiladi va qaysi moddadan qancha ortib qoldi.

12. 25,75 g vinilbenzol 27 g vodorod ftorid bilan reaksiyaga kirishdi. Jarayonda hosil bo'lgan galogenli birikmani massasini toping.

13. Benzilspirtning yonishidan 0,336 litr n.sh.da kislorod sarf bo'ldi. Reaksiyada benzilspirtning massasini toping va qancha gaz ajraldi.

14. 1,68 g propen necha litr n.sh.da vodorod xlorid bilan reaksiyaga kirishadi. Va hosil bo'lgan galogenli hosilaning xlor atomlari sonini aniqlang.

15. Vyurs reaksiyasi bo'yicha 5,8 gramm butan olish uchun necha gramm etilyodid kk.

16. Propilbromid necha gramm Na bilan ta'sirlashsa, 43 gramm geksanni hosil qiladi. Va reaksiyada ajralib chiqqan tuzning miqdorini aniqlang.

17. Quyida berilgan uglevodorodlarning galogenlar bilan reaksiya tenglamasini yozib hosil bo'lgan uglevodorodlar galogenli hosilalarining nomlarini ayting:

a) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2$ (quyosh nuri ta'sirida)

b) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2$ (quyosh nuri ta'sirida)

c) $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + \text{Br}$

18. Ushbu moddalarning struktura formulalarini yozing: 2-xlor 4-dimetilpentan, 3-xlor 2,3-dimetilgenksan, 4-brom 4-metil-2-geksen

19. Birlamchi izobutil bromidga o'yuvchi natriy eritmasining reaksiya tenglamasini yozing.

20. Ishqorning suvdagi eritmasini vinil xloridga hamda allil xloridga ta'sirlashish reaksiya tenglamasini yozing. Olingan moddaning nomlang.

21. 2-brombutan molekulasining 2,2-dibrombutanga aylanish reaksiya tenglamasini ko'rsating.

22. $C_5H_{11}Br$ moddaning izomerlarini yozing va ularni nomlang.

23. Quyida berilgan birikmalar: izopropil xlorid, 1-bromid-2-metil-butanga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sirlashtirilganda qanday moddalar hosil bo'ladi.

24. Dimetiletlen, izopropiletlen, divinil va vinilatsetilenlarga vodorod bromid ta'sirlashtiring hamda olingan moddalarning nomini ayting.

25. Uglevodorodlar galogenli birikmalarining kimyoviy aktivligi nima bilan farqlanadi?

26. Etanoldan foydalangan holda xloroform hosil qilishning reaksiyasini yozing.

TEST SAVOLLARI

1. Propan bir mol xlor bilan reaksiyaga kirishsa nechta modda hosil bo'ladi?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Uchlamchi butil bromid molekulasidan qanday holatda izobutilen olish mumkin?

A) KOH (quruq) B) KOH (suvli) C) KOH (spirtli) D) NaOH (t^0) E) Na

3. Allil bromid moddasini xalqaro nomenklaturadagi nomlanishini toping.

A) 3-brom-1-propen B) 2-brom-1-propen C) brompropen

D) 3-brom-1-propan E) 1-brom-2-propin

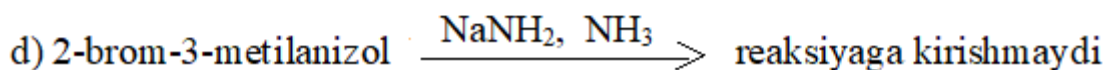
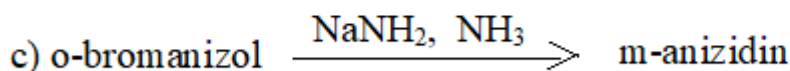
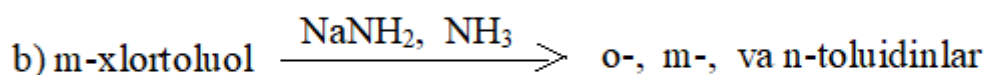
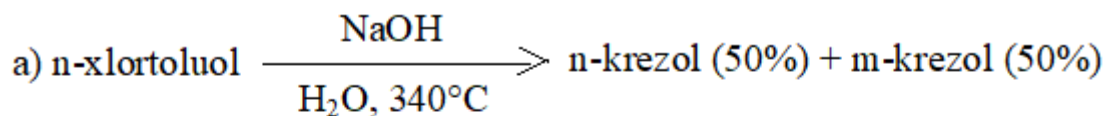
4. Trixlorbenzol molekulasining nechta izomerlari bor?

A) 2 ta B) 3 ta C) 4 ta D) 5 ta E) 6 ta

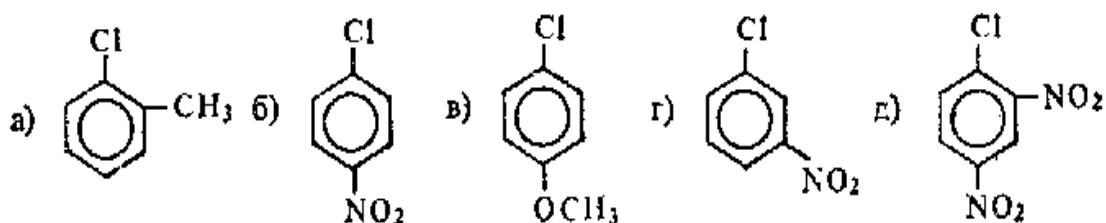
5. Nima sababdan benzol halqasidagi xlor atomi benzol yadrosidagi vodorodning qo'zg'aluvchanlik xossasini kamaytiradi?

- A) Galogen atomining J(-) effekti hisobiga
- B) J(+) effekti hisobiga
- C) M(-) effekti hisobiga
- D) M(+) effekti hisobiga
- E) sababi noma'lum

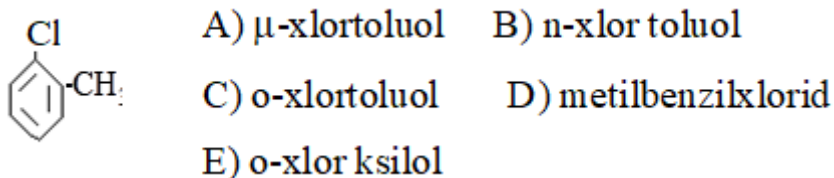
6. Quyida berilgan reaksiya davomini ko'rsating.



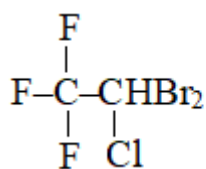
7. Qaysi birikmada xlor atomining faolligi yuqoriroq?



8. Quyida berilgan modda qanday nomlanadi?

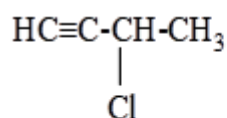


9. Quyida berilgan moddani nomlang?



- A) freon B) xloroform C) bromoform
D) ftorpropan E) fosgen

10. Quyida berilgan moddani xalqaro nomenklaturada nomlang.



- A) 3-xlor-1-butin B) 2-xlor-butin-3
C) 2-xloretilatsetilen D) 3-xlor-1-buten
E) 1-xlor-3-butin



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Grinyar reaktivi deb qaysi moddaga aytiladi? Etil magniy bromid molekulasini sintez qiling.
2. Zanjirida to'rtta uglerod atomi saqlagan to'yingan uglevodorodning bir xlorli hosilasi hamma izomerlarini yozib nomlang.
3. Qanday reaksiyalar yordami bilan birlamchi propil xloriddan ikkilamchi propil xlorid olish mumkin. Shu reaksiyalarni yozing.
4. Spirt tarkibidagi gidroksil guruhini galogen atomiga almashtirish uchun qanday galogen vodorod biriktirilsa, reaksiya osongina boradi?
5. Yodoform olish uchun etanol bilan KJ eritmasi elektroliz qilinganida qanday jarayonlar sodir bo'lishi kuzatiladi?
6. Nima sababdan qo'shbog' tutgan ugleroddagi galogen atomi almashinish reaksiyalariga qiyinchilik bilan kirishadi?
7. Freonlar deb qaysi moddalarga aytiladi? Misollar bilan tushuntiring.
8. Ftorplast monomeri tetraftoretilenni qaysi moddadan, qanday usul bilan olish mumkin?
9. Toluol xlorlanganda (yorug'lik ta'sirida) hosil qilinadigan yangi moddalarni yozing hamda nomlang.
10. Qaysi reaksiyaga xlormetillash reaksiyasi deb ataladi?



10-AMALIY MASHG'ULOT

BIR VA KO'P ATOMLI TO'YINGAN SPIRTLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: Bir va ko'p atomli spirtlarning izomeriyasi, nomlanishi va xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: bir atomli, ko'p atomli, etilenglikol, gliserin, etandiol, alkogolyat, gidroksiguruh, etanol, karbinol.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

Uglevodorodlar tarkibidagi vodorod atomlarini gidroksil guruhiga (OH) almashinishidan hosil bo'ladigan moddalarga *spirtlar* deb ataladi. Spirtlar tuzilishiga qarab to'yingan va to'yinmagan bo'ladilar. Tarkibida gidroksil guruhining soniga qarab, spirtlar bir hamda ko'p atomli spirtlarga ajratiladi.

To'yingan bir atomli spirtlar.

To'yingan bir atomli spirtlar $C_nH_{2n+1}OH$ yoki $R-OH$ bilan ifodalanuvchi umumiy formulaga ega. Gidroksil guruhining qanday uglevodorod atomi bilan bog'lanishiga qarab spirtlar birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarga ajratiladi.

Spirtlarning izomeriyasi va nomenklaturasi. Spirtlarning izomeriyasi uglevodorod tarkibidagi zanjirning tuzilishiga va OH ning zanjirdagi joylashishiga bog'liqdir.

Empirik nomenklaturaga binoan, spirtlarni nomlashda gidroksil guruhiga bog'langan bir valentli uglevodorod radikaliga spirt so'zi qo'shib nomlanadi.

Ratsional nomenklaturaga binoan esa, metil spirti karbinol deb ham ataladi, qolgan barcha radikallar spirtlarning hosilasi bo'lib hisoblanadi.

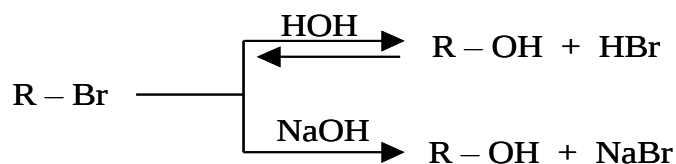
Sistematik nomenklaturaga binoan spirtlarni nomlashda ularning nomi to'yingan uglevodorodlar nomi oxiriga -ol qo'shimchasi qo'shib nomlanadi. Gidroksil guruhi hamda radikallarning joylashishiga qarab raqamlab ko'rsatiladi.

Spirtlarning nomlanishi

Spirtlarning formulasi	Empirik nomenklaturaga asosan	Ratsional nomenklaturaga asosan	Sistematik nomenklaturaga asosan
CH_3OH	Metil spirti	Karbinol	Metanol
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	Etil spirti	Metil karbinol	Etanol
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Birlamchi propil spirti	Etil karbinol	1-propanol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Ikki lamchi propil spirti	Dimetil karbinol	2-propanol
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Birlamchi butil spirti	Propil karbinol	1-butanol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Ikki lamchi butil spirti	Metiletil karbinoli	2-butanol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Uchlamchi butil spirti	Tri metil karbinol	2-metil propanol-2
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Izobutil spirti	Izopropil karbinol	2-metil propanol-1

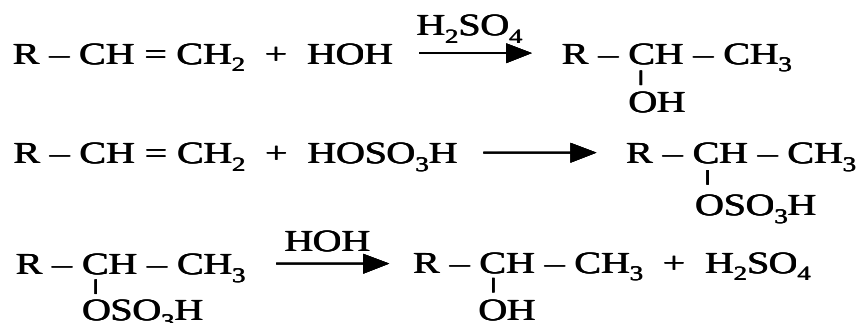
Olinish usullari. Spirtlarni olishning bir necha xil usullari mavjud. Quyida shu usullardan ba'zilari bilan tanishib o'tamiz.

Spirtlarni galoid alkillarni H_2O yoki ishqorning suvli eritmaları bilan qo'shib qizdirish bilan olish mumkin:

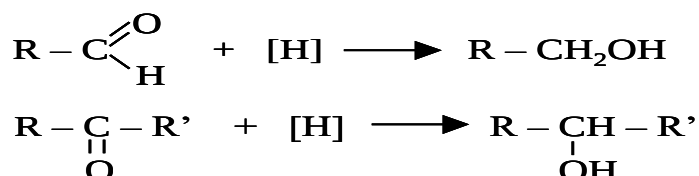


Etilen qatori uglevodorodlariga katalizatorlar ishtiroki bilan suv biriktirilsa bir atomli spirtlarni hosil qilsa bo'ladi. Katalizator sifatida ko'pincha

konsentrlangan H_2SO_4 dan foydalaniladi. Etilen qatori uglevodorodlariga suvning kelib birikishi bosqichma-bosqich sodir bo'ladi:

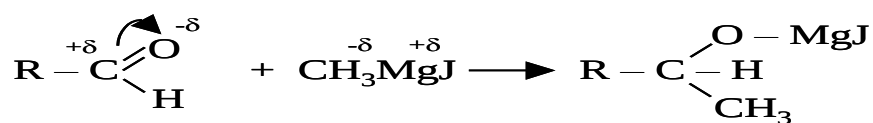


Spirtlarni aldegid va ketonlarni katalizator ishtiroki bilan qaytarib yoki ularga magniyli organik birikmalar ta'sir ettirish orqali ham olish mumkin:

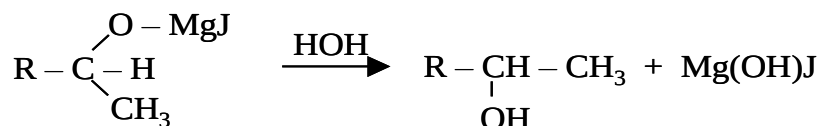


Bu reaksiya Cu, Co, Ni, Pt, Pd katalizatorlar ishtirokida $350-500^\circ\text{C}$ harorat bilan olib boriladi.

Aldegid va ketonlarga magniy organik birikmalarni ta'sir ettirish orqali birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar olinadi. Zanjirda karbonil guruhi kuchli qutblanganligi sababli ularga nukleofil reagentlar osongina birikadilar:



Hosil bo'lgan bu oraliq modda suv bilan juda osongina parchalanadi:



Yuqoridagi usul bilan spirtlarning tuzilishini oldindan belgilangan holatda sintez qilish imkoniyati mavjud.

Sanoat miqyosida etanolni tarkibida pentazan tutgan tabiiy organik birikmalar – uglevodlarni fermentlar ishtiroki bilan bijg'itish usuli orqali olinadi. Misol uchun:



Bijg'itish usulini 4-5 % li sulfat kislota yordamida ham olib borsa bo'ladi. Aynan shu usul bilan g'o'zapoya, yog'och chiqindilari va oziq-ovqat chiqindilaridan katta miqdordagi etil spirti ishlab chiqariladi.

Metanol sanoatda CO va H₂ gazidan sintez qilib olinadi:



Yuqoridagi jarayon 200-300 atm. bosim, 400°C haroratda va Zn-Cr-Cu katalizatori ishtiroki bilan olib boriladi. Spirtlarni yuqorida berilgan usullardan tashqari, bir qancha yana murakkab efir va atsetal moddalaridan olish mumkin.

Spirtlarning fizikaviy xususiyatlari. Spirtlarning C₁₀ gacha bo'lgan moddalari suyuqliklar va undan yuqori bo'lganlari qattiq moddalardir. Dastlabki vakillari suv molekulasini bilan istalgan nisbatlarda aralashadilar. O'ziga xos o'tkir hidga ega. Ularning molekulyar massa og'irliklari ortishi bilan suvda eruvchanligi pasayib hidi yoqimsiz bo'lib boradi, qaynash harorati ham ko'tarilib boradi. Normal tuzilishli spirtlar izomerlariga nisbatan yuqori haroratda qaynaydilar.

Spirtlar asosan vodorod bog'lanishni hosil qilganliklari uchun yuqori haroratda qaynaydilar.

Spirtlar ichida metanol judayam zaharli bo'lib hisoblanadi. Uning 10 ml odamda ko'rish qobiliyatini yo'qotishga, 30 ml esa odam o'limiga sababchi bo'ladi.

To'yingan bir atomli spirtlarning fizikaviy xususiyatlari

Spirtlarning formulasi	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Sindirish ko'rsatkichi, n_D^{20}	Nisbiy zichligi, d_4^{20}
CH_3OH	-97,1	+64,7	1,3286	0,7924
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	-110,5	+78,3	1,3614	0,7910
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-127,0	+97,2	1,3856	0,8043
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-88,5	+82,4	1,3771	0,7864
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-89,6	+117,9	1,3993	0,8104
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-	99,5	1,3972	0,808
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	+25,5	82,8	1,3878	0,786
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-	108,1	1,3955	0,8021
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$	-78,2	137,8	1,4100	0,8136
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2\text{OH}$	-51,6	155,7	1,4182	0,8205
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}_2\text{OH}$	+7,0	230,1	1,4366	0,8287

Glikollar – ikki atomli spirtlar

Tarkibida 2 ta gidroksil guruhi saqlagan birikmalar ikki atomli spirtlar yoki *glikollar* deb yuritiladi.

Ikki atomli spirtlar $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$ umumiy formulaga ega. Bu erda $n \geq 2$ bo'lishi shart. Buning sababi shundan iboratki, $\text{CH}_2(\text{OH})_2$ tarkibga ega bo'lgan spirt mavjud emas. Bitta uglerod atomi ikkita gidroksil guruhini tutib turolmaydi, shu sababdan undan suv molekulasi ajralib chiqadi hamda chumoli aldegid hosil bo'ladi. Shu uchun glikollarning gomologik qatori $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ – etilenglikoldan boshlanadi.

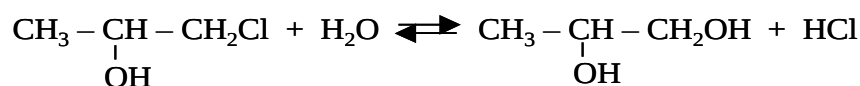
Izomeriyasi va nomenklaturasi. Glikollarni nomlashda empirik va sistematik nomenklaturaga binoan nomlash qabul qilingan. Quyida glikollarni nomlashga doir misollar keltirib o'tamiz.

Glikollarni sistematik nomenklaturaga binoan nomlashda tegishli to'yingan uglevodorod nomi oxiriga -diol qo'shimchasi qo'shish bilan hamda gidroksil guruhlari va radikallarning joylashishi raqamlab so'ng nomlanadi.

Formulasi	Empirik nomenklaturaga asosan	Sistematik nomenklaturaga asosan
$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$	Etilenglikol	1,2-etandiol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	Propilenglikol	1,2-propandiol
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \quad \text{OH} \end{array}$	Trimetilenglikol	1,3-propandiol
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \quad \text{OH} \end{array}$	Tetrametilenglikol	1,4-butandiol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$		2-metil 1,2-propandiol
$\begin{array}{c} \text{HO} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$		2,3-dimetil 2,3-butandiol

Olinish usullari. Glikollarni olishning bir necha xil usullari mavjud. Shu usullarning ayrimlarini keltirib o'tamiz.

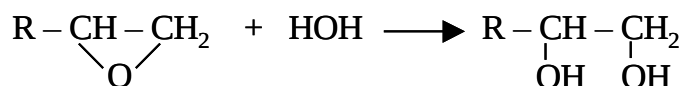
1. Glikollarni uglevodordlarining vitsinal tuzilishli bo'lgan ikki galogenli birikmalarini yoki galoid gidrogenlarni gidrolizlab olish:



2. Etilen qatori uglevodorodlarini vodorod peroksidi yoki kaliy permanganat eritmasi ishtiroki bilan oksidlab glikollar olinadi:



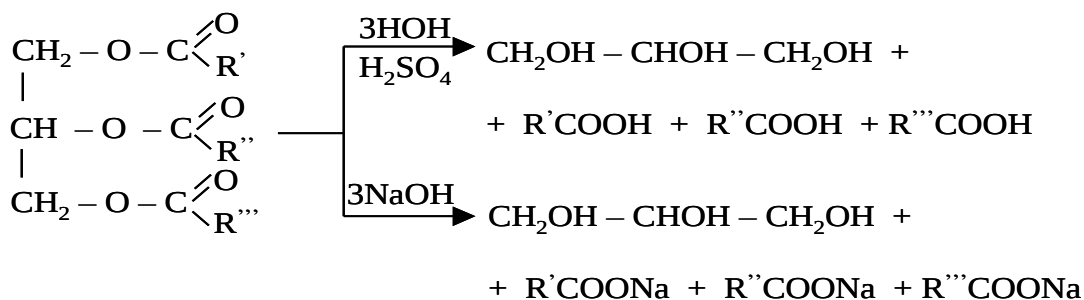
3. Sanoat miqyosida glikollar α -oksidli birikmalarga (epoksid birkmalarga) suv ta'sir ettirib olinadi.



Uch atomli spirtlar

Uch atomli spirtlarning dastlabki vakili bu *glitserin* bo'lib hisoblanadi. Glitserin sanoat sohasida ko'pincha yog' va moylardan, propilen yoki etindan olinadi.

1. Yog' va moylardan glitserin asosan quyidagi tartibda olinadi:

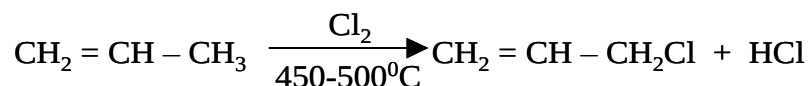


Bu erda R' , R'' , R''' radikallar = $-\text{C}_{15}\text{H}_{31}$; $-\text{C}_{16}\text{H}_{33}$; $-\text{C}_{17}\text{H}_{35}$.

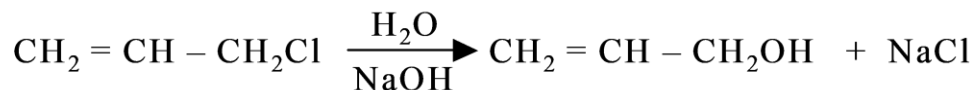
Yog'larning gidrolizi ishqorlar yordamida amalga oshiriladi. Bu yerda yuqori, yog' kislotalarining natriyli tuzlaridan – sovun hosil bo'lganligi tufayli bu reaksiyani *sovunlanish* deb ataladi.

2. Propendan glitserin olishda bosqichma bosqich boradi:

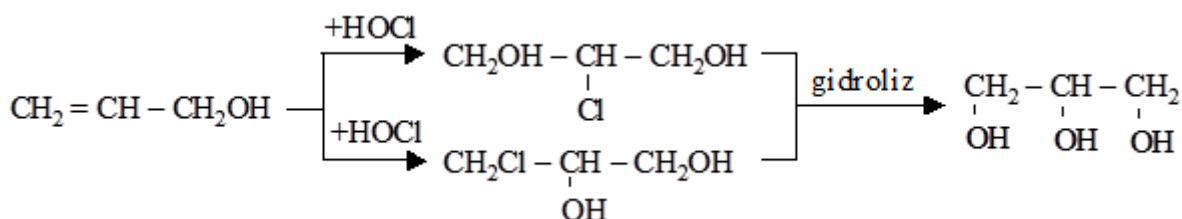
a) Propenni yuqori haroratda xlorlab olish. Bu reaksiya radikal almashinish mexanizmi bilan borib, xlor atomi qo'shbog'ining uzilishi hisobiga bog'lanmay, balki propendagi metil guruhidahi vodorodi xlor atomi bilan almashinadi:



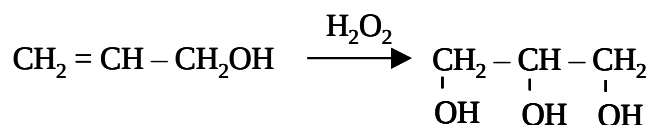
b) Allilxlorid gidrolizi:



c) Allil spirtiga gidroxlorid kislotaning kelib birikishi hamda hosil bo'lgan birikmaning gidrolizi:



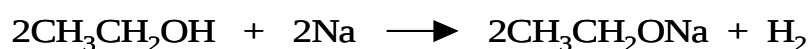
Glitserinni allil spirtiga vodorod peroksid ta'sir ettirib ham olish mumkin:



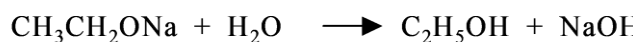
To'yingan bir atomli spirtlarning kimyoviy xususiyatlari. Bir atomli spirtlar asosan kimyoviy jihatdan judayam faol moddalar bo'lib hisoblanadi, ular tarkibidagi OH guruhidagi vodorod atomi va OH guruhi birikkan uglevodoroddagi vodorodlar hisobiga o'zaro ta'sirlashadilar.

Bir atomli spirtlarning barchasi neytral harakterli xususiyatga egadirlar. Biroq, ular judayam oz darajada amfoterlik xususiyatini hosil qiladilar.

Spirtlarga ishqoriy metallar bilan o'zaro ta'sir ettirilganda gidroksil guruhdagi vodorod metall bilan almashinadi va alkogolyatlar deb ataluvchi moddalarni hosil qiladi:



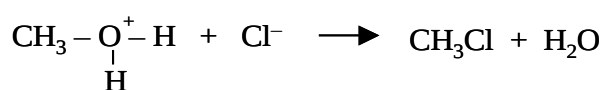
Alkogolyatlarga suv ta'sir ettirilganda ular judayam oson parchalanadilar:



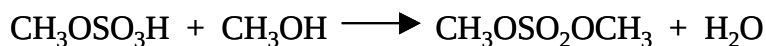
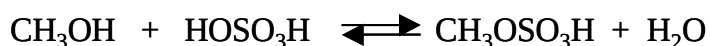
Spirtlar mineral kislotalar bilan o'zaro ta'sirlasha oladilar. Biroq bunda oraliq modda bo'lib oksoniy moddalari hosil bo'ladi:



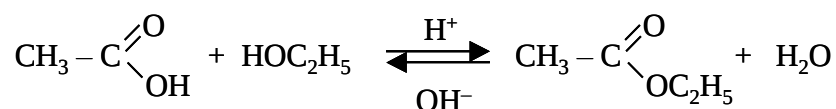
Bu moddalar qizdirish natijasida galoid alkil va suvga ajraladilar:



Spirtlar kislorodli organik birikmalar, shuningdek, organik karbon kislotalar bilan birga efirlarni hosil qilish, ya'ni eterefikatsiya jarayonlariga ham kirishadilar:



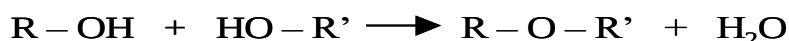
Dimetilsulfat $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$ kuchli metillovchi xossaga ega reagent bo'lib, biroq u judayam zaharli bo'lganligi sababli kam qo'llaniladi. Spirtlar bilan organik karbon kislotalar o'rtasida boruvchi jarayonlar muhim ahamiyat kasb etadi. Buning sababi shundan iboratki, bu jarayon bilan hosil qilinadigan moddalar oziq-ovqat sanoatida, hamda plastmassalar olishda, erituvchi modda sifatida va boshqa sohalarda keng miqyosda ishlatiladi.



Bu jarayon qayta jarayon bo'lib, muvozanat kislota katalizatori yordamida o'ng tomonga, ishqor katalizatori yordamida esa chap tomonga siljiydi. Chap tomonga boruvchi jarayonni *sovunlanish* deb ataladi, sababi bu jarayon natijasida sovun bilan birga unga o'xshagan moddalar ham hosil bo'ladi.

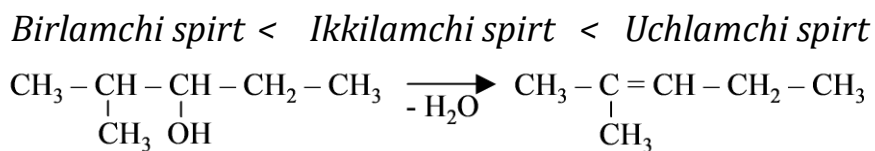
Spirtlardan suvni ajratib olish jarayoni *degidrotastiya* deyiladi. U ikki xil tartibda borishi mumkin: ya'ni, jarayonda suvni tortib oluvchi moddalar sulfat kislotalari, ortofosfat kislotalari, alyuminiy oksidi va boshqa moddalar ishtiroki bilan boradi. Suv bitta molekula spirtidan (ichki molekulayar degidratlanish) yoki turli xil molekula spirtidan ajralishi mumkin.

Suv turli xil spirtidan ajralganda oxirgi mahsulot bo'lib oddiy efirlar hosil bo'ladi:



Suv bitta molekula spirtidan ajralib chiqsa oxirgi mahsulot bo'lib to'yinmagan uglevodorod hosil bo'ladi. Spirtlardan suv molekulasi ajralib chiqishi Zaytsev qoidasiga binoan boradi, bunda vodorod atomi eng kam vodorod saqlagan uglerod atomidan ajralib chiqadi.

Shunga binoan spirtlardan suv molekulasi ajralib chiqish tezligi quyida keltirilgan tartib bo'yicha o'zgaradi:



Spirtlarga galoid vodorodli kislotalar, fosforning, oltingugurtning galogenli birikmalari bilan ta'sir ettirilganda ulardagi gidroksil guruhi OH galogenga almashinadi:



Bunday jarayon uchlamchi spirtlarda judayam oson boradi, jarayon E₁-mexanizmiga muvofiq boradi:



Ajralib chiqqan uglevodorod miqdoriga asoslanib spirtni aralashma tarkibidagi miqdori aniqlab olinadi.

Spirtlarning ba'zi vakillari va ularni ishlatilishi. Spirtlar ichida metanol va etanollar muhim ahamiyat kasb etadi.

Metanol 54,8°C da qaynaydigan suyuq bo'lgan judayam zaharli modda. Sanoatda asosan is gazi va vodoroddan sintez qilib olinadi. Metanol asosan chumoli aldegidini ishlab chiqarishda, erituvchi modda sifatida, har xil molekulalar tarkibiga metil guruhini kiritish uchun metil-, dimetil- va trimetilamin kabi moddalar olishda qo'llaniladi.

Etanol 78,5°C qaynaydi. Sanoat sohasida asosan etilendan hamda tarkibida pentozan tutgan birikmalardan olinadi. Undan tashqari u erituvchi modda sifatida divinil olishda va oziq-ovqat sanoatida ham qo'llaniladi.

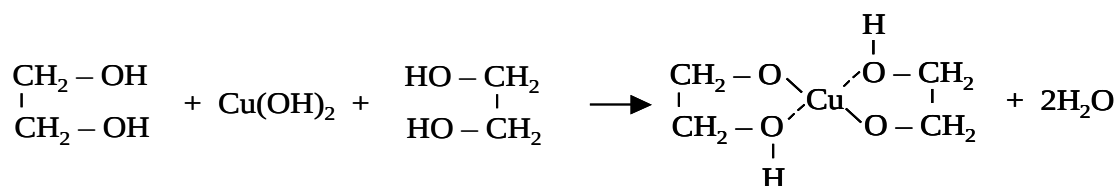
Propil-, izopropil-, butil spirtlar asosan sirt faol moddalar, aldegid va ketonlar, murakkab efirlarni olishda ishlatiladi.

Ikki atomli spirtlar – glikollar

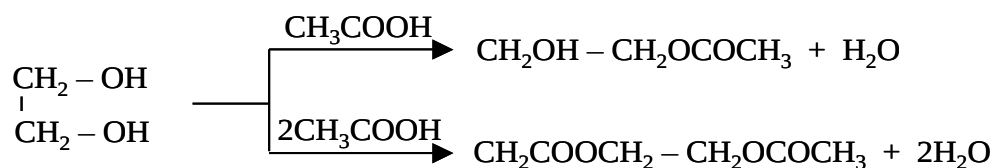
Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Glikollarning dastlabki vakillari yog'simon suyuq moddalar, yuqori vakillari esa qattiq moddalardir. Ularning qaynash haroratlari bir atomli spirtlarnikiga nisbatan yuqoridir. Buning sababi shundan iboratki, ikkita gidroksil guruhi OH hisobiga vodorod bog'lanishning hosil bo'lishini kuchayishi bo'lib hisoblanadi. Glikollar suvda juda yaxshi eriydilar hamda shirin ta'mga egadirlar.

1. Glikollar bir atomli spirtlarning hamma kimyoviy xususiyatlarini takrorlaydilar. Ular ichidagi jarayonlar bosqichma bosqich boradi. Glikollarning kislotali xususiyatlari bir atomli spirtlarnikiga nisbatan yuqoridir. Shu bois, ular

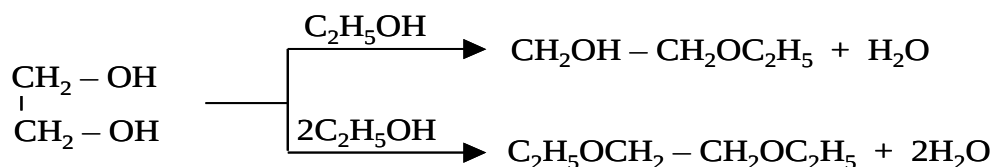
nafaqat ishqoriy metallar, balki ishqoriy-er metallarining gidroksid hamda oksidlari bilan ham glikolyatlarni hosil qiladilar, masalan:



2. Glikollar mineral va organik karbon kislotalar bilan to'liq hamda to'liq bo'lmagan oddiy efirlarni hosil qilishi kuzatiladi:

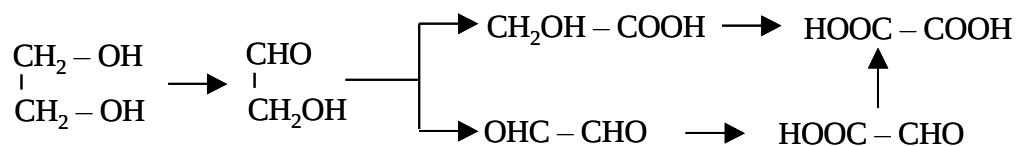


Shu bilan birga, spirtlar bilan ham to'liq hamda to'liq bo'lmagan oddiy efirlarni hosil qiladilar:

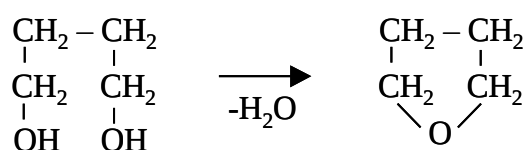
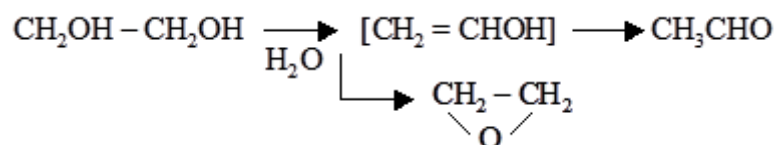


Etilstellyulozali bo'yoqlar, tutamaydigan porox, atsetat ipagi hamda boshqalarni olishda erituvchi modda sifatida qo'llaniladi.

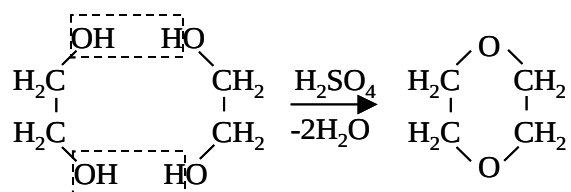
3. Glikollar oksidlanganda oksialdegid, oksikislota, dialdegid, aldegidokislota va ikki asosli karbon kislotalar hosil bo'ladi. Misol uchun, etilenglikol oksidlanganda quyida keltirilgan moddalar hosil bo'lishi kuzatiladi:



4. Glikollar tarkibidan suvni tortib olish jarayoni ichki molekulyar yoki molekulalararo boradi. Bu yerda oxirgi mahsulot bo'lib jarayonni sharoitiga qarab turli xil birikmalar hosil bo'lishi mumkin:



Etilenglikolni konsentrlangan sulfat kislota yordamida qizdirish natijasida halqali oddiy efir – dioksan hosil bo'lishi kuzatiladi. Aynan shu reaksiyani birinchi bo'lib 1906 yilda rus olimi A.V.Favorskiy amalga oshirgan:



1,4-dioksan moddasi muhim erituvchi bo'lib, kimyo sanoati miqyosida judayam ko'p qo'llaniladi.

Ayrim vakillari. Etilenglikol 197°C da qaynaydigan yog'simon suyuq modda, suvda ham juda yaxshi eriydi. Shu uchun suv muzlaganda uning haroratini pasaytiradi. Uning suvdagi 60% li eritmasining muzlash nuqtasi – 49,0 °C ga teng. Shu bois, u antifriz sifatida ko'p foydalaniladi.

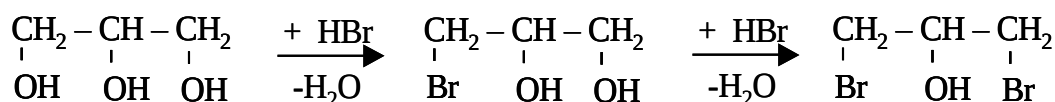
Etilenglikol portlovchi moddalar tayyorlashda, erituvchilar sifatida, polimer moddalar olishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa ftal kislota bilan hosil qilingan polimeri – *lavsan* deb yuritiladi. Lavsandan judayam qimmatbaho xossalarga ega bo'lgan tolalar olinadi.

Uch atomli spirtlar

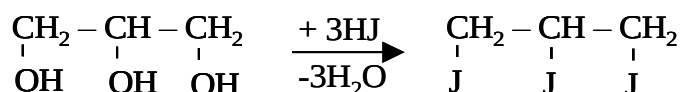
Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Glitserin rangsiz, moysimon suyuq, shirin ta'mga ega modda. 18°C da suyuqlanadi. Zichligi 1,26 ga teng bo'lib, suvda juda yaxshi eriydi. 288°C da ozgina parchalanib so'ng qaynaydi. Uning tarkibida 3ta gidroksil guruhi tutganligi sababli u spirtlarning deyarli hamma xususiyatlarini takrorlaydi.

1. Glitserinning kislotalik xususiyati glikollarnikiga qaraganda yuqori, shu bois u Fe, Cu, Ca metallarning gidroksidlari bilan birgalikda glitseratlarni namoyon qiladi.

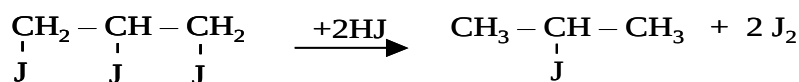
2. Glitserin galoidvodorodlar bilan ta'sirlashib mono- hamda digalogengidrinlarni hosil qilishi kuzatiladi:



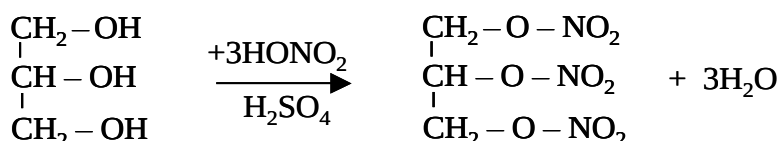
Galoid vodorod misolida vodorod yodid ishlatilsa, reaksiya yanada boshqacharoq boradi. Bunda oxirgi mahsulot bo'lib 2-yodpropan hosil bo'ladi:



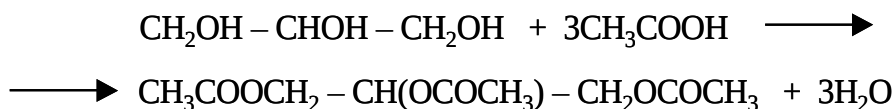
Reaksiyada qatnashayotgan vodorod yodid moddasi oraliq modda bo'lgan 1,2,3-triyod propanni qaytarib yuboradi:



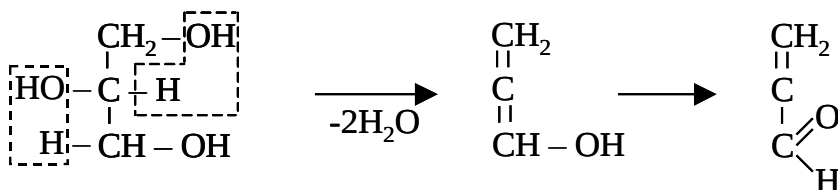
3. Glitserin meneral hamda organik kislotalar bilan birga murakkab efirlarni namoyon qiladi.



Glitserinning nitrat kislota bilan hosil qilgan murakkab efiri – *nitroglitserin* juda kuchli portlovchi xususiyatga ega modda bo'lib, dinamitning asosiy tarkibiy qismini tashkil qiladi. Glitserin sirka kislota bilan birga ta'sirlashib glitserin triatsetatni hosil qilishi kuzatiladi:



4. Glitserin suvni tortib oluvchi vositalar (kaliy bisulfat, alyuminiy oksid hamda boshqalar) yordamida qizdirilsa, o'zidan ikki molekula suvni ajratib, to'yinmagan aldegid – *akrolein* moddasini hosil qiladi:



Glitserin asosan texnikada bo'yoqlar tayyorlash uchun, oziq-ovqat sanoatida esa likerlar, konfetlar, ichimliklar tayyorlash uchun, pirotexnik vositalar olishda hamda tabobatda judayam ko'p qo'llaniladi.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. 2,3 g etanolni oksidlab necha g aldegid olish mumkin.
2. 1,5 mol etanolni degidrotatsiya jarayonidan hecha g oddiy efir olish mumkin.
3. 46 ml hajmga ega $\rho = 0,8$ g/ml bo'lgan etil spirtini to'liq yoqish uchun kerak bo'lgan havoning hajmini (l, n.sh) aniqlang. (Havo tarkibida kislorodning hajmiy ulushi 20% tashkil qiladi).

4. 360 mg propanolni to'liq yoqish uchun kerak bo'lgan havoning hajmini (l, n.sh.) aniqlang. (Havo tarkibida kislorodning hajmiy ulushi 20% tashkil qiladi).
5. 300 mg propanolni to'la yonishida necha mg suv hosil bo'ladi.
6. Spirtlarning umumiy yonish formulasidan foydalangan holda, quyida keltirilgan reaksiyani davom ettiring hamda tenglashtiring. $C_4H_9OH + O_2 \rightarrow$
7. 10 g propil spirtini to'la yonishi natijasida necha (l, n.sh.) uglerod (IV) oksid hosil bo'ladi?
8. 0,23 g glitserin yondirilsa n.sh. da qancha gaz olish mumkin.
9. 27,2 g natriy etilat moddasini olish uchun necha g etil spirti kerak bo'ladi.
10. 34,0 g natriy etilat suv bilan ta'sirlashishidan qancha spirt hamda necha mol o'yuvchi natriyni olish mumkin.
11. Natriy metali 1,85 gramm to'yingan bir atomli spirt bilan ta'sirlashtirilganda 280 ml vodorod ajralib chiqdi. Shu noma'lim spirtning molekulyar massa og'irligini aniqlang.
12. 23,0 g etanolning benzoldagi eritmasiga 2,5 g natriy metali ta'sir ettirish bilan olinadigan vodorod qanday hajmni egallaydi?
13. Propanolning benzoldagi eritmasiga mo'l miqdordagi natriy metali ta'sir ettirish bilan 56,0 ml (n.sh.da) vodorod ajralib chiqdi. Eritmada necha gramm spirt bo'lganligini toping?
14. 2,27 gramm trinitroglitserin olishimiz uchun 80,0% li ($\rho = 1,44$ g/ml) HNO_3 eritmasidan qanday hajmda olish kerak?
15. 15,5 gramm oddiy ikki atomli spirt olishimiz uchun $KMnO_4$ ning suvdagi eritmasi orqali qaysi gazsimon moddani hamda qancha hajmda o'tkazish kerak bo'ladi? Mahsulot unumi 50% ni tashkil qiladi. Bunda necha gramm $KMnO_4$ eritmasidan kerak bo'lishini aniqlang.

16. 727 ml ($\rho=1,25$ g/ml) glitserinning gidroksil guruhlari tarkibidagi hamma vodorod atomlarini o'rnini olish uchun qancha natriy metali kerak bo'ladi?

17. Nitroglitserinning parchalanishi natijasida (3000°C) judayam ko'p miqdordagi gazlar ajraladi. Shu gazlarning n.sh. dagi hajmlarini aniqlang.

18. 31 mg etilenglikol ishqoriy metall natriy bilan to'liq ta'sirlashtirib necha mol glikolyatni olish mumkin.

19. 18,0 gramm propanolning yetarli miqdordagi Na metali bilan ta'sirlashish natijasida qancha hajm (l, n.sh.) vodorod hosil qilish mumkin?

20. 0,23 g etanolning yetarli miqdordagi Na metali bilan ta'sirlashish natijasida qancha hajm (l, n.sh.) vodorod hosil qilish mumkin?

21. 2,2-dimetil butanol-2 ning struktura formulasini yozing.

22. 2-metil pentanon-1 moddasining struktura formulasini yozing.

23. 2,1 gramm propilendan olish mumkin bo'ladigan bir atomli spirtning massasini hisoblang.

24. 70,0 gramm etendan olish mumkin bo'ladigan bir atomli spirtning massasini hisoblang.

25. Bir mol etilasetat moddasi gidrolizidan hosil bo'ladigan etanolning massasini toping.

26. 2-xlor butanga KOH ning suvdagi eritmasi ta'siri natijasida hosil bo'ladigan spirt massasi 4,44 grammga teng bo'lsa, sarf qilingan 2-xlor butan massasini hisoblang.

27. Etilenglikol hamda glitserinning strukturalarini yozing va ularning σ va π bog'lar sonini hisoblang.

28. Etilenglikol olish uchun qo'llaniladigan reaksiya tenglamasini yozing.

29. 1,20 mol etilenglikolga yetarli miqdordagi Na metali ta'sir ettirilsa, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan glikolyatning massasini grammlarda hisoblang.

30. 0,5 mol etilenglikolga yetarli miqdordagi K metali ta'sir ettirilsa, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan vodorodning massasini grammlarda hisoblang.

31. Ikki mol glitseringa yetarli miqdordagi Na metali ta'sir ettirilsa, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazning hajmini (l, n.sh.) aniqlang.

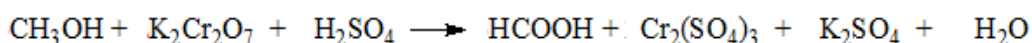
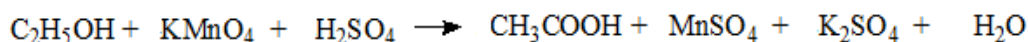
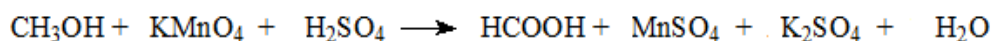
32. Agar 55,2 g glitseringa Na metali ta'sir ettirilsa, necha litr (n.sh.) gaz ajralib chiqishini hisoblang?

33. Agar 3,1 g etilenglikolga yetarlicha natriy metali ta'sir ettirilsa, necha litr (n.sh.) gaz ajralib chiqishini hisoblang?

34. Agar 86,8 g etilenglikolga yetarlicha natriy metali ta'sir ettirilsa, necha litr (n.sh.) gaz ajralib chiqishini hisoblang?

35. 1,5 mol glitseringa yetarli miqdordagi K metali ta'sir ettirilsa, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazning hajmini (l, n.sh.) aniqlang.

36. Quyida keltirilgan organik reaksiyalarni elektron balans usulida tenglashtiring.



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Nima uchun spirtlar birlamchi, ikkilamchi hamda uchlamchi spirtlarga bo'linadi? Misollar keltiring.

2. Birlamchi, ikkilamchi hamda uchlamchi spirtlarni qaysi reaksiyaga asosan farqlab ajratish mumkin?

3. Eterifikatsiya reaksiyasiga ta'rif bering?

4. Spirtlarning degidratlanish reaksiyasini misollar bilan tushuntiring?

5. Eltekov qoidasini tushuntiring?

6. Qaysi spirt polivinil spirti deb ataladi?
7. Erlenmeyer qoidasini ta'riflang? Atsetallar qanday moddalardir?
8. Pinakonlar deb qanday moddalarga aytiladi?
9. Poliefirlar deb qanday moddalarga aytiladi?
10. Glitserat deganda nimani tushunasiz? Misollar keltiring.



11-AMALIY MASHG'ULOT

TO'YINMAGAN SPIRTLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: To'yinmagan spirlarning izomeriyasi va nomlanishini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

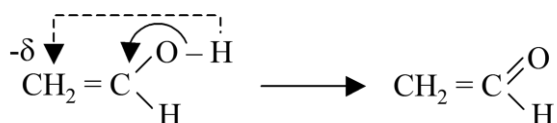
Asosiy so'z va iboralar: allil spirti, propargil spirti, vinil karbinol, etinil karbinol.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

To'yinmagan bir va ko'p atomli spirlarning tuzilishida OH bilan birgalikda qo'shbog' hamda uchbog'lar qatnashadi.

To'yinmagan spirlarning gomologlari allil spirt bilan boshlanadi. Sababi shundan iboratki, vinil spirti beqaror bo'lganligi uchun mavjud emas, u birdan sirka aldegidiga aylanadi:



To'yingmagan spirtlarni empirik, ratsional va sistematik nomenklaturalarga binoan nomlash mumkin.

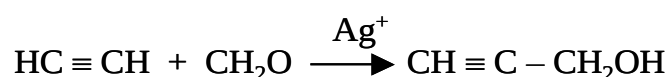
To'yingmagan spirtlarning nomlanishi

Formulasi	Empirik nomenklaturaga asosan	Ratsional nomenklaturaga asosan	Sistematik nomenklaturaga asosan
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$	Allil spirti	Vinilkarbinol	Propen-2-ol-1
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$		Metil vinil karbinol	3-buten-2-ol
$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$	Propargil spirti	Etil karbinol	2-propin-1-ol
$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{OH} \qquad \qquad \text{OH} \end{array}$			2-buten-1,4-diol
$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{OH} \qquad \qquad \text{OH} \end{array}$			2-butin-1,4-diol

To'yingmagan spirtlarni to'yingan spirtlardan olish usullaridan foydalanib ham olinadi. Misol uchun, allil spirtini sanoat sohasida allilxloridni gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



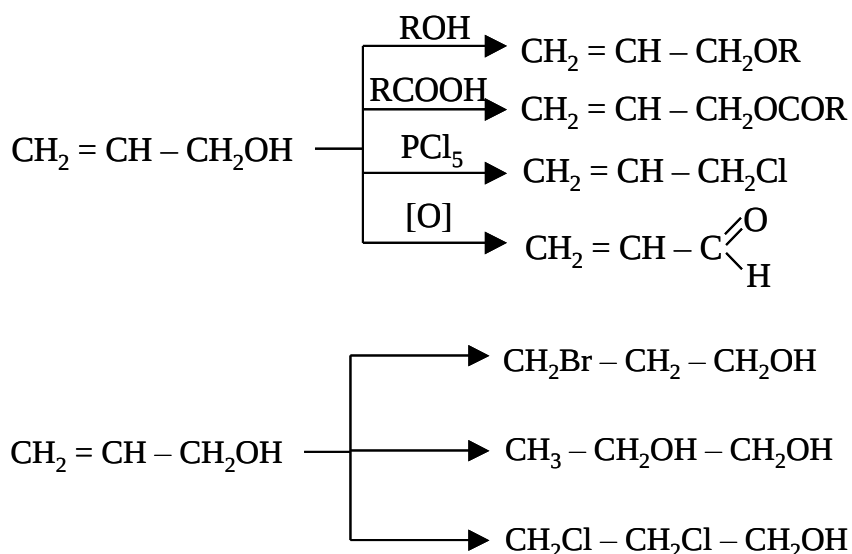
Propargil spirti esa atsetilen molekulasi katalizator ishtiroki bilan chumoli aldegidini o'ziga biriktiradi:



Bu reaksiyani aynan shu bosqichda to'xtatib qolish mushkul. Bu reaksiyada asosiy mahsulot bo'lib butindiol moddasi hosil bo'ladi.

To'yingmagan spirtlar kimyoviy xususiyatlari jihatidan etilen yoki etin moddalari spirtlarning xususiyatlarini namoyon qiladilar. Jumladan, allil spirti

gidroksil guruhi hisobiga oddiy hamda murakkab efir hosil qilishi, gidroksil guruhi galogen atomiga almashinishi kuzatiladi. Qo'shbog'ning hisobiga esa birikish reaksiyalariga kirishadilar:



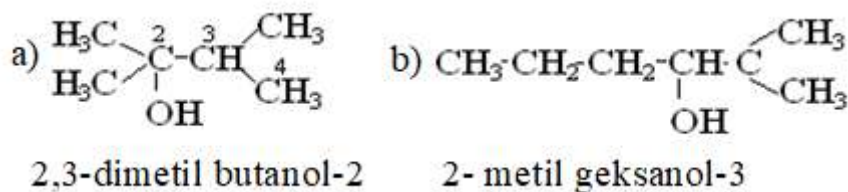
To'yinmagan spirtlar ichida allil hamda propargil spirti muhim ahamiyat kasb etadi. Ular sanoat sohasida turli xil qimmatli moddalarni olish uchun asosiy xom ashyo sifatida qo'llaniladi.

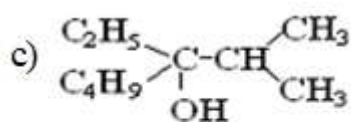
MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. Quyida berilgan birikmalarni xalqaro nomenklaturaga binoan nomlang:

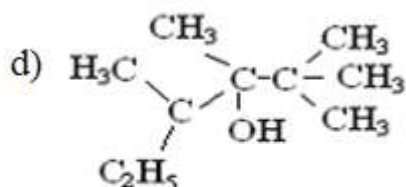
- a) dimetilizopropilkarbinol; b) propilizopropil karbinol
- c) etilbutil izobutilxlorkarbinol
- d) metil-ikkilamchi butil-uchlamchi butilkarbinol

Yechilishi:





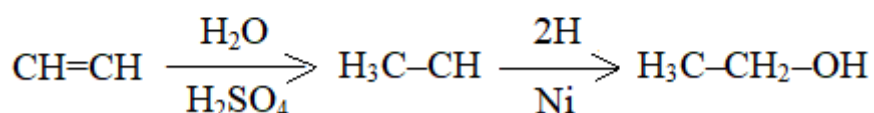
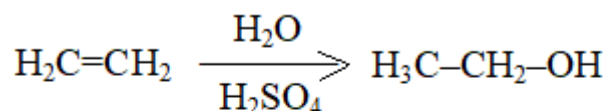
2-metil, 3-etilheptanol-3



2,2,3,4 tetrametilheksanol-3

2-Misol. Etanolni etilen hamda etindan olish jarayonlarini yozing.

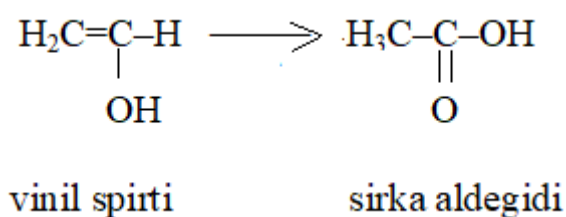
Yechilishi:



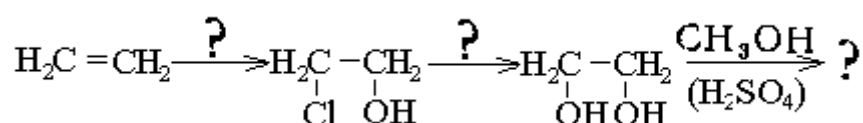
3-Misol. Eltekov qoidasiga binoan vinil spirtining izomerlanishini tushuntirib bering.

Yechilishi: Eltekov qoidasiga binoan: to'yingmagan spirtlarda C atomi bir vaqtning o'zida ham qo'shbog' ham gidroksil guruhi bilan biriksa, judayam beqaror bo'lishi kuzatiladi.

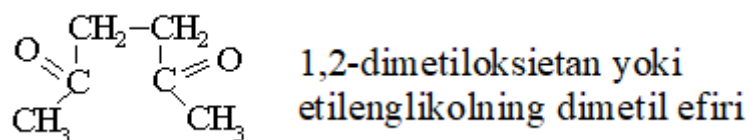
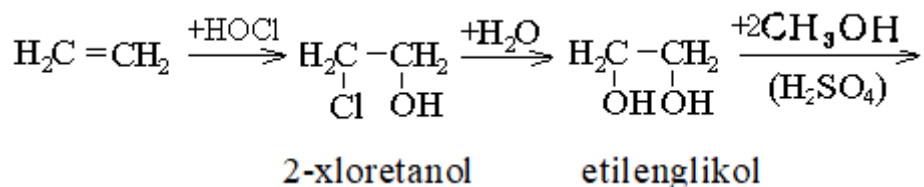
Modda tezda izomerlanadi:



4-Misol. Quyida berilgan o'zgarishlarni bajaring va ularni nomlang.



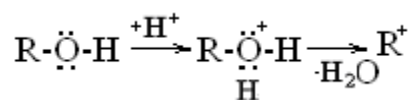
Yechilishi:



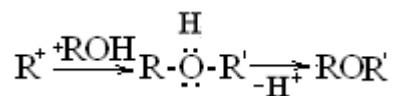
5-Misol. Kislotali muhitda ikki molekula spirtidan efir olish reaksiyasi mexanizmini yozib ko'rsating.

Yechilishi:

1) Avval spirt molekulasidagi kislorod atomining juftlashgan elektronlari birga oksoniy ionini hosil qiladi.



2) So'ng hosil bo'lgan karbokation ikkisi spirt molekulasini bilan birga ikkilamchi oksoniy ionini hosil qilishi kuzatiladi.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Quyida keltirilgan organik moddalarning strukturasini yozing va ular ichidan metil spirtning gomologini toping?

1) CH_4 ; 2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; 3) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$; 4) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

2. Allil spirtning quyida keltirilgan moddalar, jumladan, Na, HBr, CH_3COOH bilan o'zaro reaksiya tenglamalarini yozing.

3. Keltirilgan birikmalar ichidagi o'zaro ta'sir reaksiya tenglamalarini

yozing hamda olingan spirtlarning nomlang:

$\text{CH}_2 = \text{CHJ} + \text{KOH}$ (suvdagi eritmasi)

$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}$ (suvdagi eritmasi)

2-metil 4-brompentan + KOH (suvdagi eritmasi)

1,2,3-tribrompropan + KOH (suvdagi eritmasi)

4. Glyukoza molekulasidan etanol olishning reaksiya tenglamasini ko'rsating.

5. 1,2,4-butantriol molekulasining tuzilish formulasini chizing.

6. Quyida keltirilgan ko'p atomli spirtlarning formulalarini yozib chiqing: 1,3-propandiol; 1,2,3-butantriol; 1,3,4-pentantriol.

7. Etilenglikolning oksidlanish reaksiyasini yozing va olingan mahsulotlarni nomlang.

8. Grinyar reaktivi yordami bilan birlamchi, ikkilamchi hamda uchlamchi spirtlarni sintez qilish reaksiya tenglamalarini yozing.

9. Glitserin molekulasining sirka kislota, nitrat kislota hamda o'yuvchi natriy bilan birga o'zaro ta'sirlashish reaksiyalarini yozing.

10. Quyida berilgan spirtlarning formulalarini yozing hamda Jeneva nomenklaturasiga binoan nomini ayting: etilkarbinol; metilizopropilkarbinol; diizopropil-karbinol; di-ikkilamchi-butilkarbinol; etilenglikol.

11. Etan kislotasining quyida berilgan spirtlar bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlarini yozing: propanol-1 propantriol; 3-metil-2-butanol.

12. Berilgan spirtlarning oksidlanish reaksiyasi tenglamasini yozib ko'rsating: etanol; propanol-2; pentanol-2.

13. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ tarkibga ega bo'lgan to'yinmagan izomer spirtlarning struktur formulalarini yozing hamda ularni sistematik va ratsional nomenklaturaga asosan nomlab chiqing.

14. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ tarkibga ega bo'lgan spirtning barcha isomer moddalarini daftaringizga yozib chiqing hamda ularni nomlang.

15. Spirtlarning qaynash harorati unga mos keluvchi uglevodorodning

qaynash haroratidan yuqori bo'lishiga sabab nima?

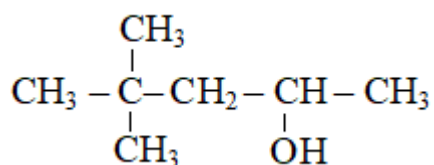
16. Quyida berilgan misollar ichidan bir atomli to'yingan spirtlar umumiy formulasini toping: 1) C_nH_{2n} 2) C_nH_{2n+2} 3) $C_nH_{2n+1}OH$ 4) C_nH_{2n-2}

17. Dimetil efiri hamda etil spirtining strukturasini yozing hamda bu moddalarning bir-biriga bo'lgan munosabatini ko'rsating.

1) gomolog 2) polimer 3) struktur izomer 4) sinflararo izomer.

TEST SAVOLLARI

1. Quyida keltirilgan birikma qanday nomlanadi?



A) 3,3-dimetilpentanol-2; B) 2-pentanol,3,3-dimetil;

C) pentanol 2,3,3- dimetil; D) 3,3- dimetil, 2-pentanol;

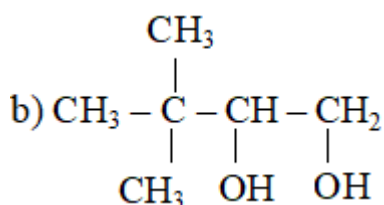
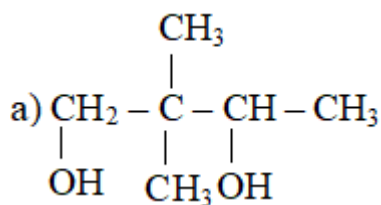
E) 4,4- dimetilpentanol-2

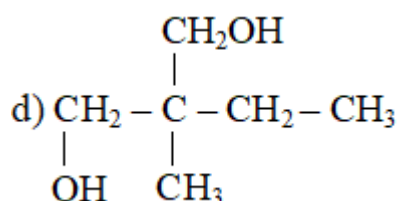
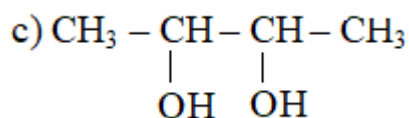
2. Ortometilfenal molekulasi uchun $FeCl_3$ reaktiv bo'lib hisoblanadi.

Bu reaktiv eritmani qanday rangga bo'yaydi?

A) qizil rang; B) havo rang; C) binafsha rang; D) zangori rang; E) qung'ir rang.

3. 2,2-dimetil, 1,3-butandiol formulasini toping.

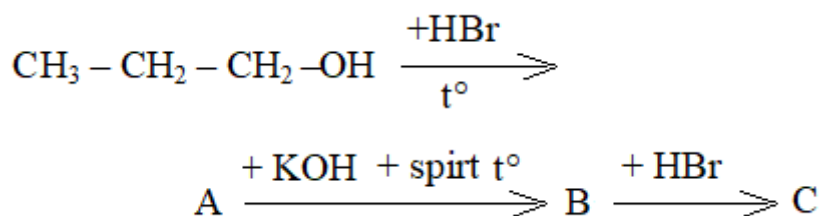




4. $\text{C}_4\text{H}_6\text{OH}$ molekulasi nechta uchlamchi spirtga ega?

A) 1ta B) 2ta C) ega emas D) 3ta E) 4ta

5. Quyida keltirilgan o'zgarishlar natijasida qanday mahsulot olinadi?



A) 1-brom propan B) n-propil bromid C) 2-brom propan

D) 1,2 dibrom propan E) birlamchi propil bromid

6. Qanday reaksiya yordami bilan butadion-1,3 ni butandiol-2,3 dan farqlab ajratish mumkin?

A) Oksidlanish reaksiyasi; B) Qaytarilish reaksiyasi; C) Xlorlash reaksiyasi; D) Nitrollash reaksiyasi; E) Mumkin emas

7. Ko'p atomli spirtlarni aniqlashda qo'llaniladigan moddalar juftini toping.

A) CuCO_4 , KOH B) CuCO_4 , Zn(OH)_2 C) Al(OH)_3 , HCl

D) CuCO_4 , KCl E) FeCl_3 , H_2O

8. Ikkilamchi propil spirtining oksidlanishida qaysi moddani olish mumkin?

A) Propandiol B) Propilen oksidi C) Propanol D) Propion kislota

9. Spirtlar asosan qanday xossani namoyon qiladi?

A) kislotalik B) asoslik C) tuz D) kuchsiz asos E) amfoterlik

10. Eterifikatsiya reaksiyasi qanday jarayonlarda qo'llaniladi?

A) Oddiy efirlarni olishga; B) Murakkab efirlarni olishga;

- C) Yoglarni hosil bo'lishiga; D) Kislotalarni sinteziga;
E) Spirtlarni sinteziga.



12-AMALIY MASHG'ULOT

FENOLLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: Fenollarning izomeriyasi va xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: bit atomli, ko'p atomli, pirokatexin, rezortin, gidroksinon, fenolyat, gidroksiguruh, karbol kislota.

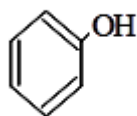


NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

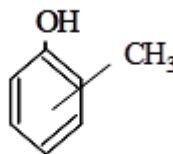
Fenollar tarkibidagi gidroksil guruhining soniga qarab, bir va ko'p atomli fenollarga ajratiladi. Fenollarni nomlashda asosan empirik nomenklaturaga binoan nomlanadi, yoki ularga muvofiq keladigan aromatik uglevodorodlarning hosilalari deb qoraladi.

Eslatma: agar radikal benzol halqasining o'rtasida joylashsa, o-, m- hamda n-holatlarda bo'lishi mumkin.

Bir atomli fenollar



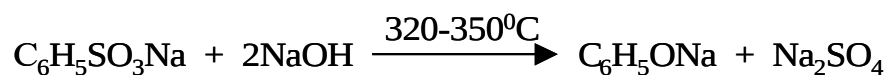
fenol



krezollar

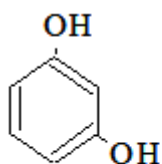
Olinish usullari. Fenol hamda uning gomologlari toshko'mir smolasining 175-230°C qaynaydigan bo'laklaridan ajratib olinadi. Fenollarni asosan sintez yordami bilan olinadi, bir necha usullari ham ishlab chiqilgan, jumladan:

1. Aromatik sulfokislota tuzlarini o'yuvchi ishqorlar bilan birga qo'shib qizdirilsa fenollar hosil qilinadi:

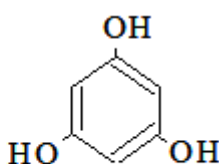


Bu usul yaqin yillar mobaynida sanoat sohasida juda keng qo'llanilgan. Ishqor sifatida KOH suvli eritmasidan foydalanilganda juda yaxshi natijalar olingan.

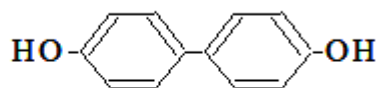
Fenolning hosil bo'lish unumi sulfolash maqsadida olingan benzolga qaraganda 65-70% ni tashkil qiladi. Jarayon avtoklavda yoki oddiy reaktorda olib boriladi. Bu yerda qo'shimcha mahsulot bo'lib rezortsin (I), floriglyutsin (II) hamda n,n-dioksidifenil (III) hosil bo'lishi kuzatiladi:



I



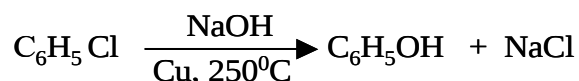
II



III

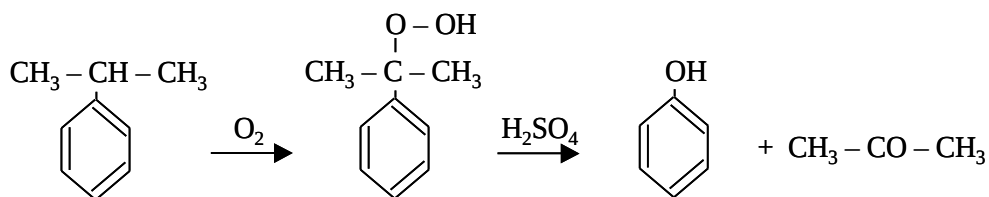
Natriy fenolyatdan fenol unga H₂O va CO₂ ta'sirlashtirib olinadi.

2. Sanoat sohasida fenol xlorbenzolni o'yuvchi ishqorlar yordamida gidrolizlab olinadi:

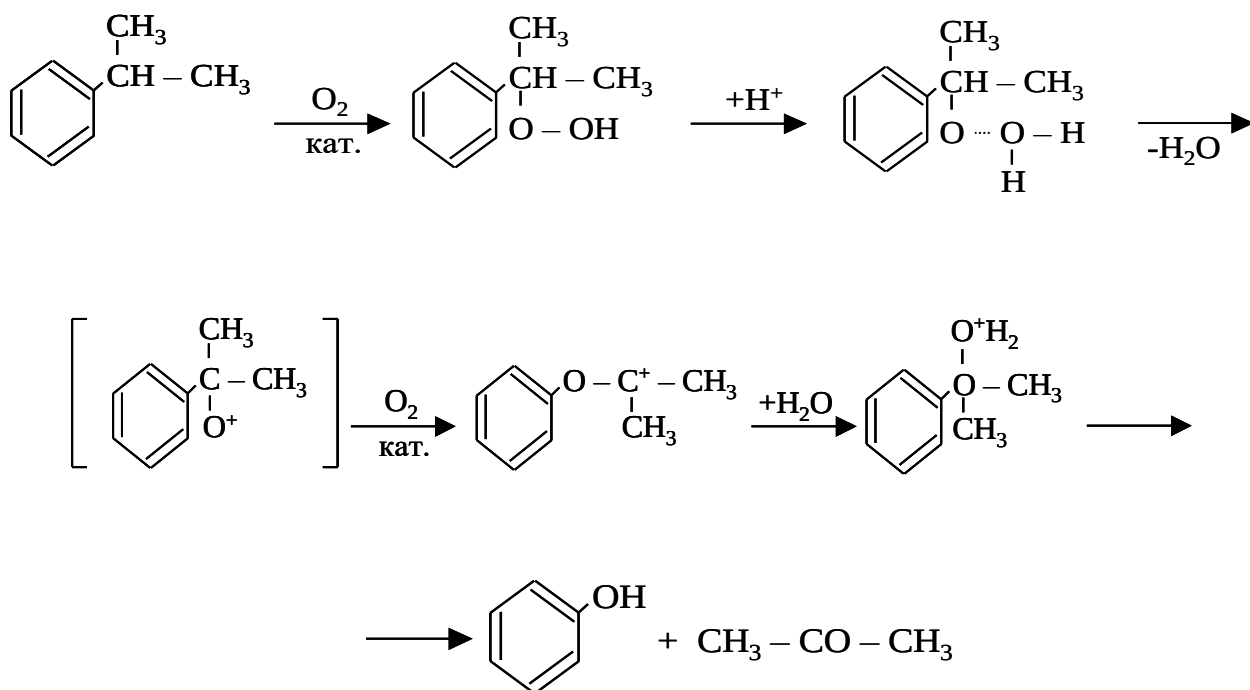


Benzol halqasiga bevosita bog'langan xlor atomi qo'zg'aluvchan bo'lganligi uchun, bu reaksiyani NaOH ning 8%-li eritmasi ishtirokida 260-300°C, 200 atm bosim ostida olib boriladi. Katalizator sifatida Cu metali ishlatiladi.

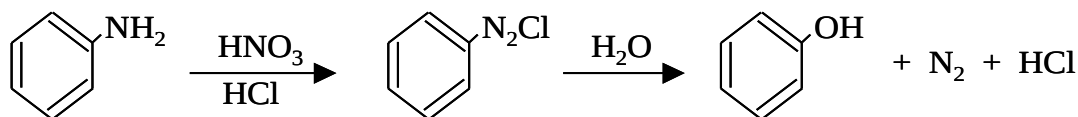
3. Izopropilbenzol ya'ni kumol oksidlanib, so'ng konsentralgan sulfat kislota ta'siri bilan parchalansa fenol va atseton hosil bo'ladi:



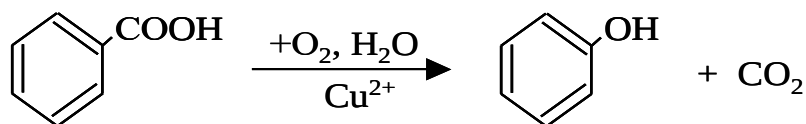
Bu reaksiyaning mexanizmini quyidagicha ifodalash mumkin:



4. Fenol va uning gomologlari birlamchi aromatik aminlardan diazobirikmalar orqali ham hosil bo'ladi:



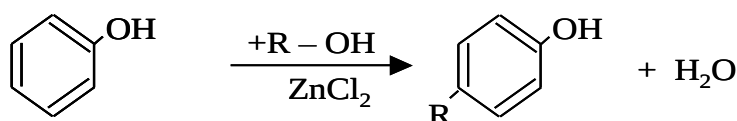
5. Fenollarni aromatik karbon kislotalarni oksidlovchilar yordamida dekarboksillab hosil qilish mumkin:



Bu jarayonda oraliq modda bo'lib salitsil kislotasi hosil bo'ladi.

6. Fenol va uning gomologlari fenolni bir atomli spirtlar bilan birga katalizatorlar yordamida alkillab olinadi.

Bunda alkil fenollar bilan (C-alkillash mahsuloti) birgalikda fenolning oddiy efirlari (o-alkillash mahsuloti) ham hosil bo'lishi kuzatiladi:



Fizikaviy xususiyatlari. Fenol – 42,5°C suyuqlanuvchi qattiq kristall modda, suvda juda qiyin eriydi. Suv bug'i bilan uchuvchan, o'tkir hidli modda hosil qiladi. Suv bilan 17°C suyuqlanadigan qattiq kristallgidrat hosil qiladi. Zaharli va teriga tekkanda kuydiradi.

Kimyoviy xususiyatlari. Fenollar turli kimyoviy reaksiyalarga gidroksil guruhi yoki aromatik halqa vodorod atomlari hisobiga judayam osonlik bilan kirishadilar.

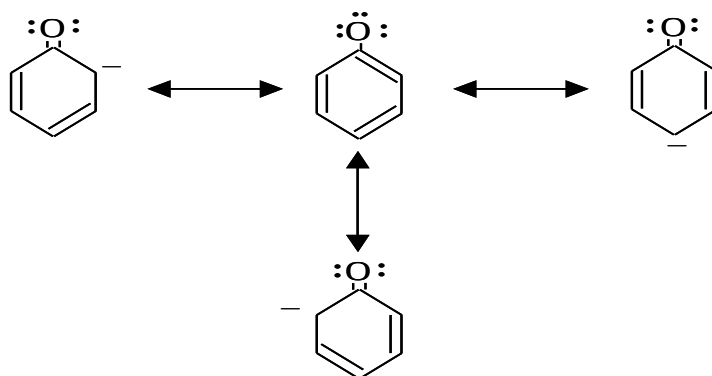
1. Fenollarning spirtlarga yoki suvga nisbatan kislotalik xususiyati yuqori. Ularning kislotalik xususiyati karbonat yoki karbon kislotalarga qaraganda kuchsizroq.

Agar sirka kislotaning dissostalashish konstantasi $1,8 \cdot 10^{-6}$, karbonat kislotaniki $4,8 \cdot 10^{-16}$ bo'lsa, fenolniki esa $1,3 \cdot 10^{-10}$ ga teng. Fenollar o'yuvchi ishqorlar bilan birgalikda fenolyatlarni hosil qiladilar, ular natriy karbonatdan CO_2 ni siqib chiqarolmaydilar. Fenollar asosan fenolyatlardan karbonat kislota yordami bilan ajratib olinadi:



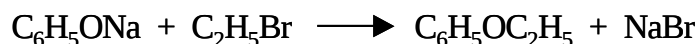
Bu reaksiyadan fenollarni aromatik spirtlardan farqlashda foydalaniladi. Agar fenollarda elektroakseptor guruhlar, masalan, $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$ lar bo'lsa, ulaning ta'siri bilan fenollarning kislotalik xususiyati keskin ortib boradi. Misol uchun, o-nitrofenolning dissostiyalanish konstantasi $5,9 \cdot 10^{-8}$; m-nitrofenolniki $5,4 \cdot 10^{-3}$; n-nitrofenolniki $1,5 \cdot 10^{-8}$; 2,4-dinitrofenolniki $8,4 \cdot 10^{-5}$; 2,4,5-trinitrofenolniki esa $4,3 \cdot 10^{-1}$ ga teng. Yuqoridagilardan kelib chiqadiki, 2,4,5-trinitrofenolni kislotalik xususiyati sirka kislotanikiga qaraganda 1000 marta katta bo'lib, mineral kislotalarnikiga tenglashadi.

Fenollarning kislotalik xususiyati spirtlarnikiga qaraganda yuqori bo'lishiga sababi shuki, fenolyat anionini hosil bo'lishida alkogolyat anionining energetik jihatidan oson bo'lishdadir. Fenolyat anionida zaryadning delokallanish kuzatiladi. Fenolyat anioni quyida berilgan rezonans holatlarda uchrashi mumkin:

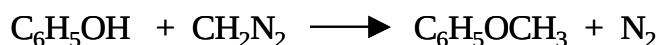


Temir fenolyati siyoh rangga ega kompleks moddadir.

2. Fenolyatlarga galoidalkanlar bilan mis kukuni yordamida ta'sir ettirilganda fenolning oddiy efirlari hosil bo'lishini ko'rish mumkin.

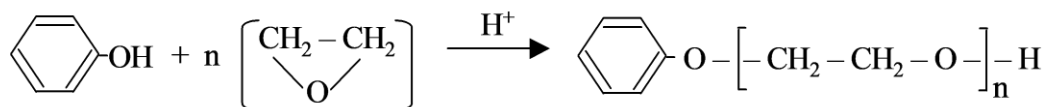


Fenolning oddiy efirlari fenolga diazometan bilan birga ta'sir ettirilsa ham hosil bo'ladi, masalan:



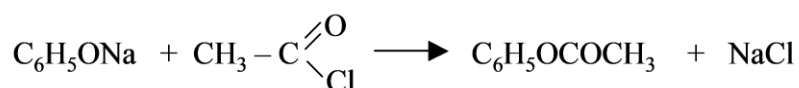
Fenollarning barcha efirlari barqaror moddalar bo'lib, dezinfeksiya maqsadida ko'p ishlatiladi. Inert erituvchilarda Na metali yoki Na amidi bilan birgalikda qo'shib qizdirilsa xuddi oddiy efirlar kabi osongina parchalanadi.

3. Fenol molekulasini etilen oksidi bilan birga polietilenglikolning fenil efirini hosil qilib kuzatiladi:

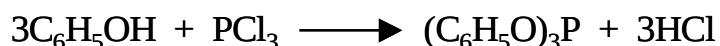


Alkil fenollarning etilen oksidi bilan birga hosil qilgan poliefirlari sirt faol moddalar sifatida foydalaniladi.

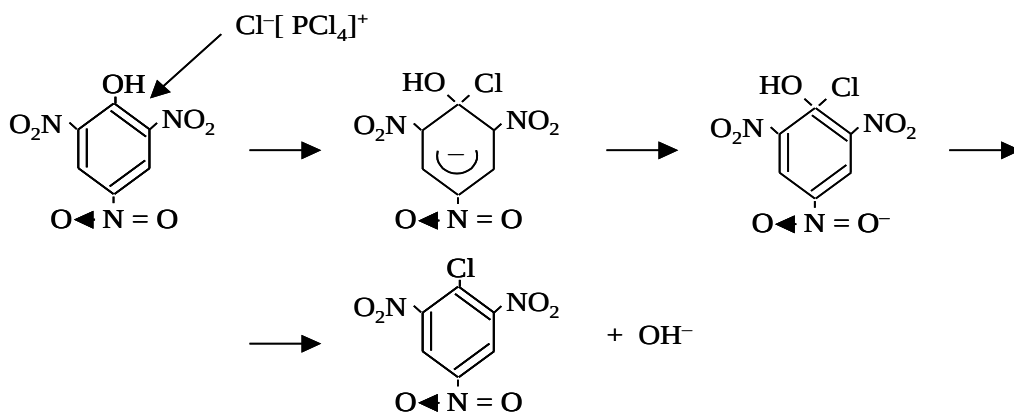
4. Fenollar karbon kislotalar bilan to'g'ridan to'g'ri reaksiyaga kirisha olmaydi. Fenolning murakkab efirlarini olishda fenolyatlarga kislota galoid angidridlari ta'sir ettiriladi:



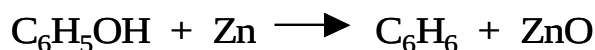
5. Fenol molekulasidagi gidroksil guruhi galogen atomiga almashmaydi. Agarda fenolga fosfor-(III)-xlorid ta'sir ettirilsa, fosfat kislotaning fenil efirini olish mumkin:



Fenoldagi o- yoki n-holatlardagi vodorod atomlar elektroakseptor guruhlar bilan almashsa, gidroksil guruh galogen atomiga osongina almashinadi:

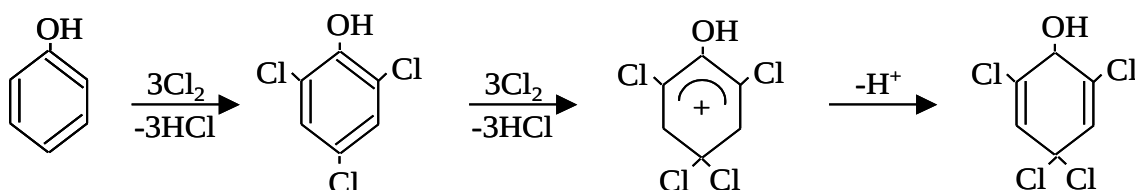


6. Fenolga rux kukuni qo'shib haydalsa benzol hosil bo'ladi:



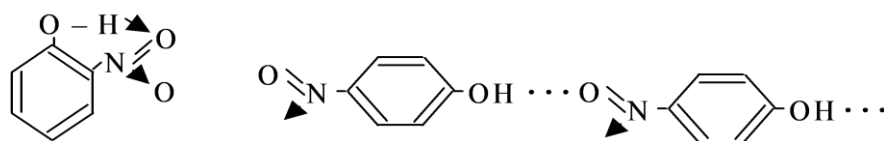
7. Fenolni galogenlansa n-xlor fenol hosil bo'ladi. Xlorlashda davom ettirilsa trixlorfenol hosil bo'ladi.

Galogenlashda yana davom ettirilsa 2,4,4,6-tetragalogen benzoxinon hosil bo'lishi kuzatiladi:

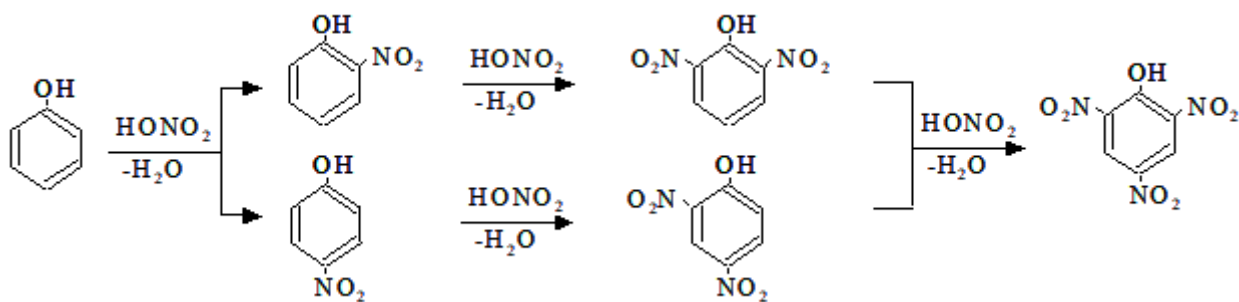


8. Fenolni nitrolash uchun suyultirilgan azot kislotasidan foydalaniladi va jarayon oson boradi. Bu yerda, ko'pincha n-nitrofenol, ozgina o-nitrofenol olinadi.

o-nitrofenol molekulasida ichki molekulyar vodorod bog'lanishga ega bo'lganligi sababli suv bug'i bilan birga uchuvchan modda hosil qiladi. n-nitrofenol molekulasida vodorod bog'lanishga ega bo'lsa-da suv bug'i bilan birga uchuvchan modda hosil qilmaydi. Shu bois, o-nitrofenol n-nitrofenoldan suv bug'i yordamida haydash usuli bilan ajratib olinadi:

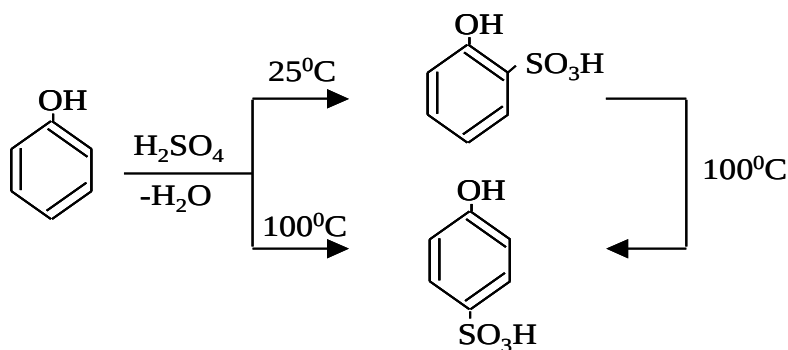


Agarda fenolga konsentrlangan HNO_3 ta'sir ettirilsa, oxirgi mahsulot bo'lib 2,4,6-trinitrofenol – *pikrin kislota* hosil bo'ladi:

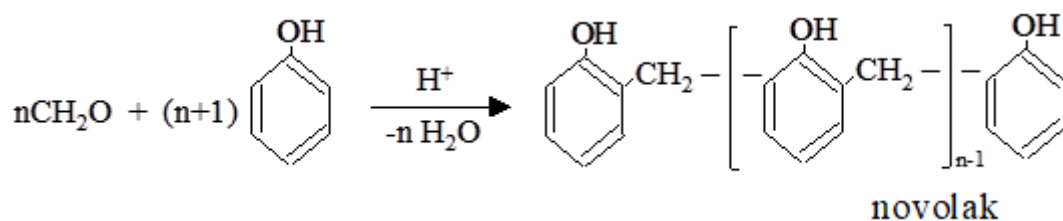


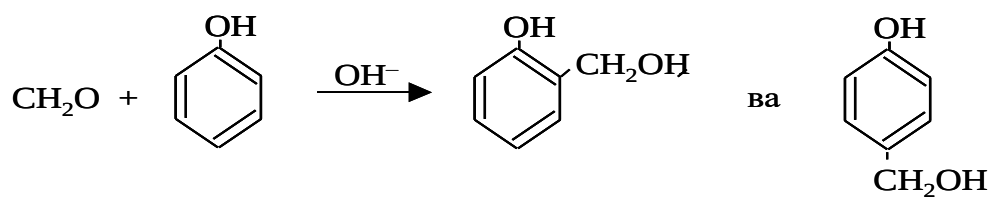
2,4,6-trinitrofenol 122,5°C da suyuqlanadigan sariq rangli qattiq kristall moddadir. Kuchli portlovchi xususiyatga ega bo'lib, aminobirikmalarni tuzilishini aniqlash uchun foydalaniladi.

9. Sulfolash reaksiyasi. Fenol molekulasiga sulfat kislota bilan ta'sir ettirish orqali reaksiya sharoitiga qarab o- yoki n-fenolsulfokislota molekulasi hosil bo'ladi:

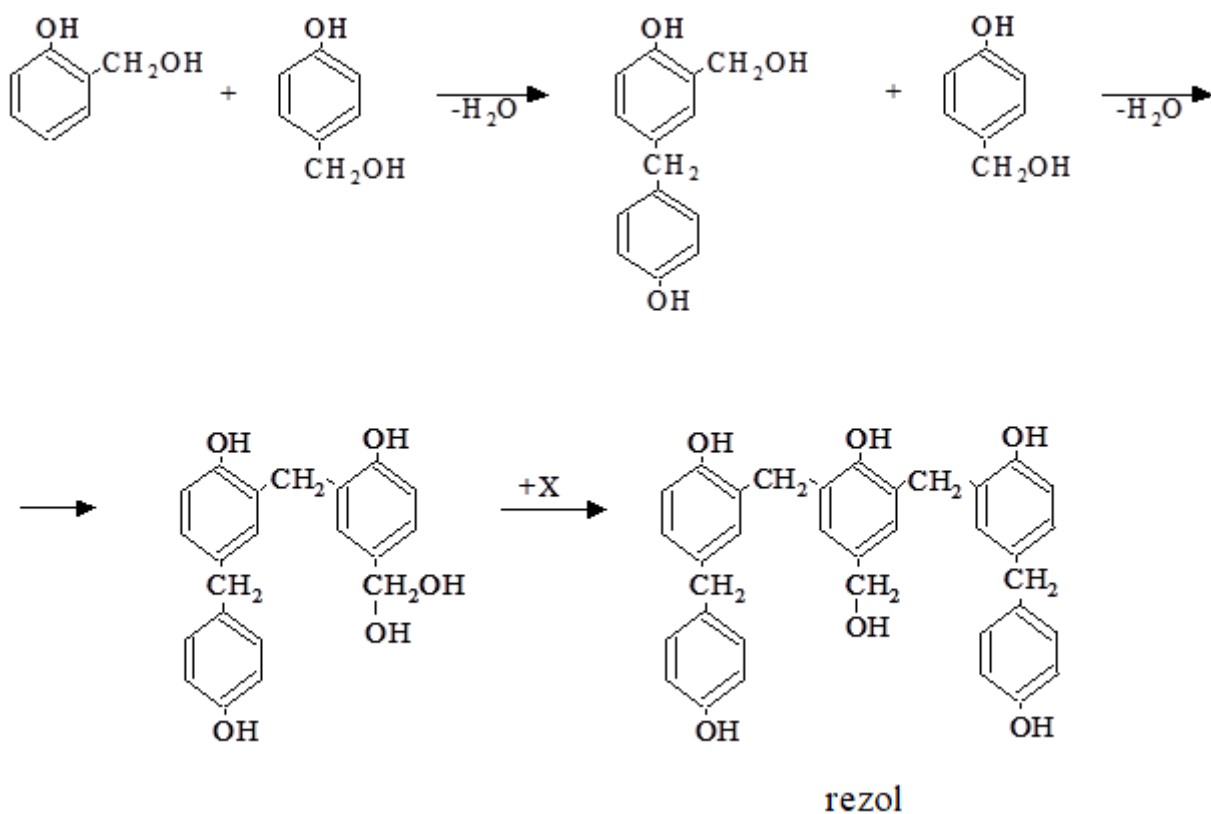


10. Kislota yoki asos katalizatori ishtirokida fenol aldegidlar bilan birga birikish reaksiyasiga kirishadi. Agarda fenolga chumoli aldegidi bilan ta'sir ettirilsa avval o- va n-fenolspirtlar aralashmasi olinadi. Bu fenol spirtlar past haroratda suvda eruvchan, chiziqli tuzilishga ega bo'lgan polimerni hosil qiladilar. Bunday polimerlar *novolaklar* deb yuritiladi.



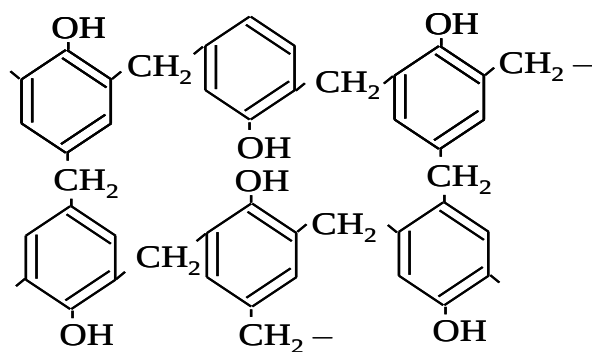


Rezol molekulasini o- hamda n-fenolspirtlardan hosil bo'lish jarayoni quyidagicha ifodalanadi:

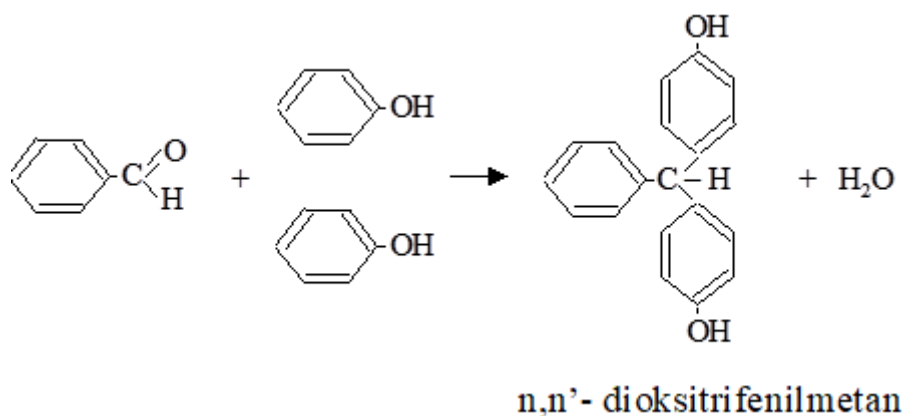


Agar rezolni qizdirilsa to'rsimon tuzilishli organik va anorganik erituvchilarda erimaydigan polimer modda hosil qiladi. Bu polimer moddalarni *rezit*, *bakelit C* deyiladi.

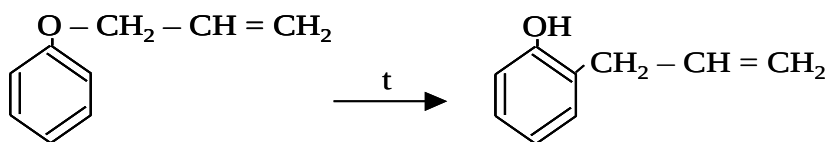
Bu to'rsimon polimer moddaning oddiy zvenosini quyidagi keltirilgan holatda tasavvur qilish mumkin:



Jarayonda olingan rezit, bakelit C moddalarini elektr o'lchov asboblari tayyorlash uchun, mashinasozlikda keng miqyosda qo'llaniladi. Novolak smolalaridan esa asosan yelim sifatida ishlatiladi. Fenollar aromatik aldegidlar yordamida trifenilmetanni hosil qiladilar. Bu guruhdagi birikmalardan asosan turli xil bo'yoqlar olinadi:

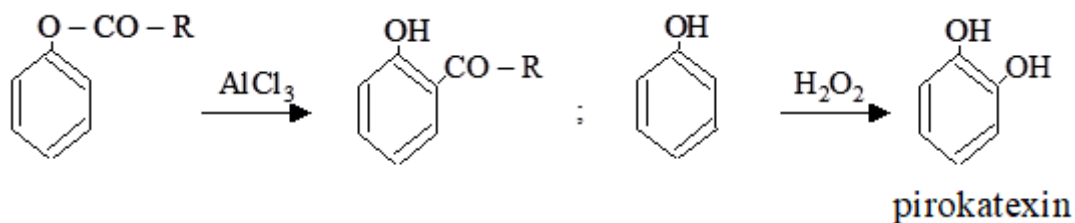


11. Fenolning allil efirlari qizdirilsa molekulada guruhlanish sodir bo'ladi va buni Klyayzen reaksiyasi deb ataladi:

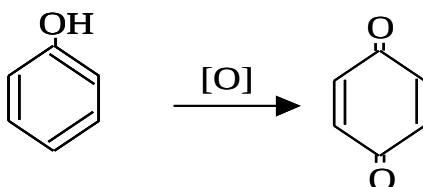


Fenolning barcha murakkab efirlari AlCl_3 ishtiroki bilan aromatik oksiketon birikmalariga qayta guruhlanadilar. Harorat oshirilishi bilan o-oksiketonning hosil bo'lishi ortadi. Bu reaksiya Friz reaksiyasi deb yuritiladi.

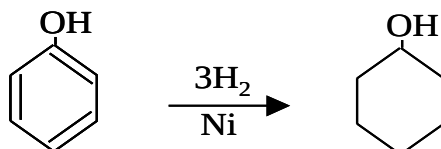
12. Fenol oksidlovchilar ta'sirida osongina oksidlanadilar va turli moddalarni hosil qilishi kuzatiladi. Fenolni H_2O_2 bilan oksidlanganda ozgina ikki atomli fenol – *pirokatexin* moddasini olish mumkin:



Fenolni xrom aralashmasi bilan birga oksidlanganda esa parabenzoxinonni olish mumkin:



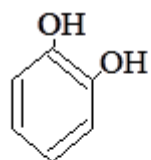
13. Fenolga katalizatorlar ishtiroki bilan vodorod ta'sirlashtirib siklogeksanol olish mumkin:



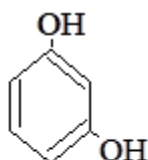
Siklogeksanol molekulasini kapron, neylon kabi sun'iy tolalar ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo bo'lib hisoblanadi.

Ikki atomli fenollar

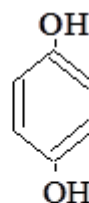
Ikki atomli fenollar uchta izomer ko'rinishga ega bo'lgan holatda mavjud bo'ladilar:



pirokotexin
1,2-benzendiol

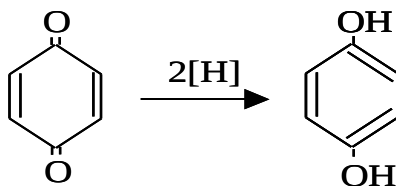
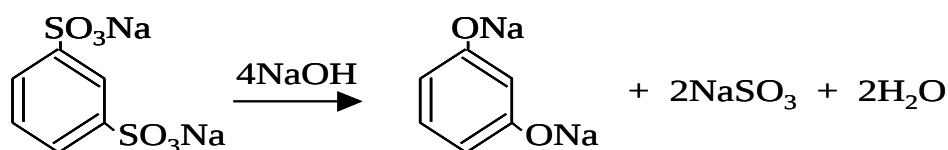
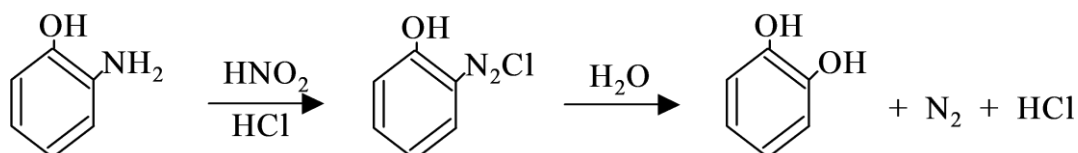


rezortsin
1,3-benzendiol



gidroksinon
1,4-benzendiol

Olinish usullari. Ikki atomli fenollarni bir atomli fenollarni olish usullaridan foydalangan holda olish mumkin. Ularni asosan benzoldisulfokislotalarni ishqorlar bilan birgalikda qo'shib suyultirib, benzoxinonlarni qaytarib, aminofenollardan foydalanib hosil qilish mumkin:

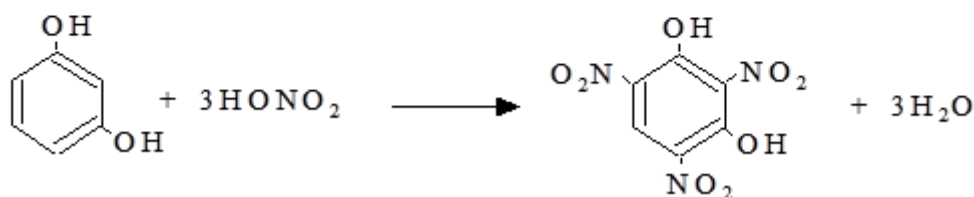
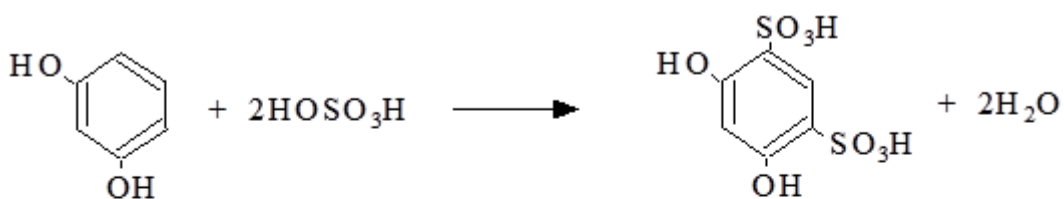
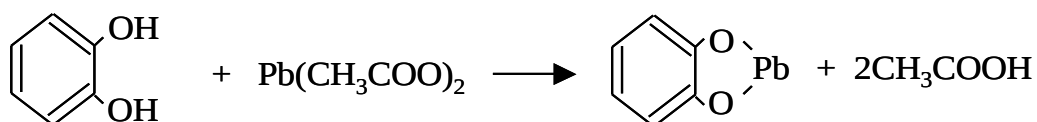


Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Ikki atomli fenollar kristall moddalar bo'lib suvda judayam yaxshi eriydilar.

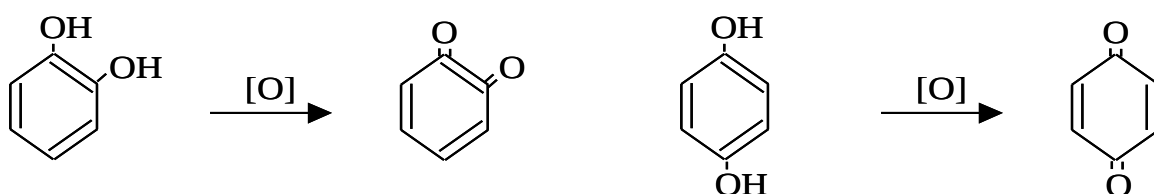
Kimyoviy jihatidan kelib chiqib, ular bir atomli spirtlarning xususiyatlarini takrorlaydilar.

1. Ikki atomli spirtlarning kislotali xususiyati bir atomli spirtlarnikiga nisbatan kuchli ifodalangandir. Shu bois, ular nafaqat ishqorlar bilan, balki tuzlar bilan ham reaksiyaga kirishadilar:

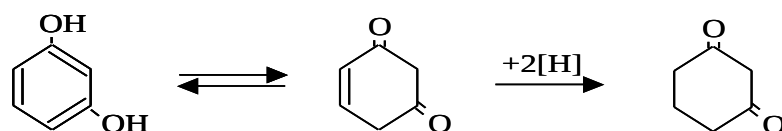
2. Ikki atomli fenollar elektrofil almashinish reaksiyalariga bir atomli fenollarga qaraganda oson kirisha oladilar:



3. Pirokatexin va rezortsin oson oksidlanadilar hamda 1,2- va 1,4-benzoxinonni hosil qiladilar:



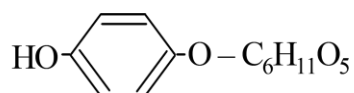
4. Ikki atomli fenollar aromatik xususiyatni juda oz namoyon qiladilar, shu bois, ular tautomeriya hodisasiga oson uchraydilar. Misol uchun, rezortsin qaytarilsa degidrezortsinni hosil qiladi:



Alohida vakillari. *Pirokatexin* – 104⁰C haroratda suyuqlanadigan, 245⁰C haroratda qaynaydigan kristall moddadir. FeCl₃ ta'sirida ko'k rangni hosil qiladi. Ko'pgina o'simliklar, shu bilan birga otning peshobida ham uchraydi. Fotografiyada qo'llaniladi.

Rezortsin – 118⁰C haroratda suyuqlanadigan, 276⁰C haroratda qaynaydigan kristall modda. FeCl₃ ta'sirida siyoh rangni hosil qiladi. Kerakli bo'yoq moddalari olishda, shu bilan birga meditsinada dezinfeksiyalovchi vosita sifatida foydalaniladi.

Gidroxinon – 170⁰C haroratda suyuqlanadi. O'simliklar tarkibida arbutin glukozid moddasi ko'rinishida uchraydi:

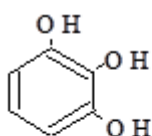


Sanoat sohasida gidroxinon molekulasini n-diazopropilbenzolni oksidlash yo'li bilan yoki qaytarib olinadi.

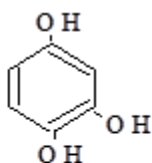
Gidroxinon esa xinonni hosil qiladi. Gidroxinon fotografiyada va monomerlarni polimerlanishidan saqlash maqsadida ingibitor sifatida qo'llaniladi. Uning hosilalari eng yuqori haroratga chidamli bo'lgan polimerlar olishda foydalaniladi.

Uch atomli fenollar

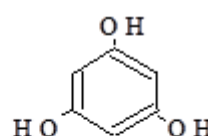
Uch atomli fenollar ham uchta izomer ko'rinishga ega bo'lgan holatda mavjud bo'ladilar:



piragallol
1,2,3-benzentriol

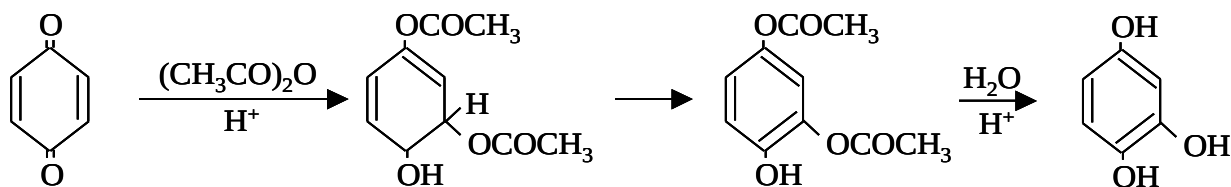


oksigidroxinon
1,2,4-benzentriol

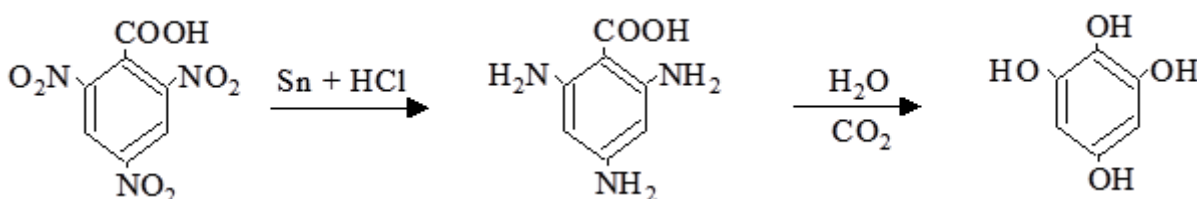


floroglyutsin
1,3,5-benzentriol

Uch atomli fenollarni ham bir hamda ikki atomli fenollarni olinish usullaridan foydalangan holda olish mumkin. Misol uchun: oksigidroksinon n-xinondan quyidagi usul bilan olinadi:



Floroglyutsin molekulasini triaminobenzol kislotadan quyidagicha olinadi:

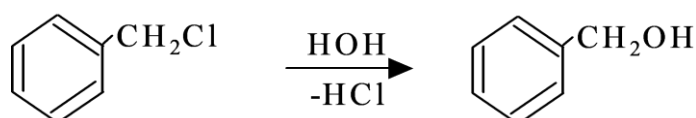


Uch atomli fenollar suvda yaxshi eriydigan kristall moddalar bo'lib hisoblanadi. Ular tibbiyotda, hamda turli tumandagi bo'yoqlar tayyorlash uchun judayam ko'p qo'llaniladi.

Aromatik spirtlar

Aromatik spirtlar tarkibidagi gidroksil guruhi zanjirning yon tomonida joylashgan bo'ladi. Ularning olinish usullari hamda kimyoviy xususiyatlari bo'yicha birmuncha spirtlarga o'xshab ketadilar. Aromatik spirtlar asosan murakkab efir ko'rinishida o'simliklarda judayam keng tarqalgan. Aromatik spirtlar yoqimli va xo'shbo'y hidli bo'lganliklari sababli parfyumeriyada ko'p ishlatiladi.

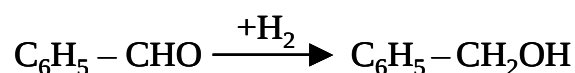
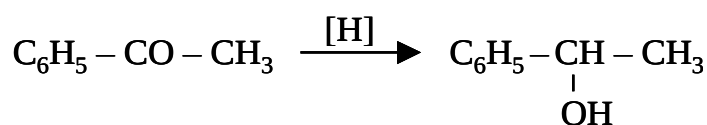
Olinish usullari. 1. Aromatik spirtlarni yon zanjirida galogen atomi saqlagan aromatik uglevodorodlarning galogenli birikmalarini gidrolizlab olish mumkin:



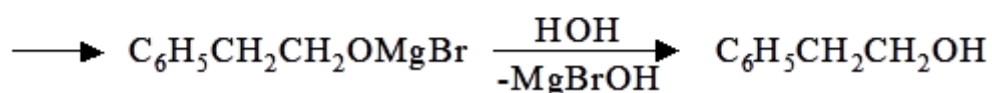
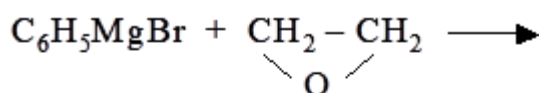
2. Aromatik va bir qator aldegidlar aralashmasiga konsentrlangan ishqor eritmasi bilan birga ta'sir ettirilsa aromatik spirt hamda karbon kislotasining tuzini olish mumkin (Kanitsaro reaksiyasi):



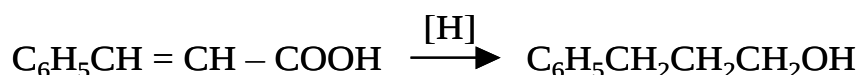
3. Aromatik spirtlarni asosan ketonlar, aldegidlar yoki murakkab efirlarni qaytarish yo'li bilan olish mumkin:



4. Undan tashqari aromatik spirtlarni magniy organik birikmalarga yoki aromatik uglevodorodlarga organik oksidlar ta'sir ettirish bilan ham olinadi:

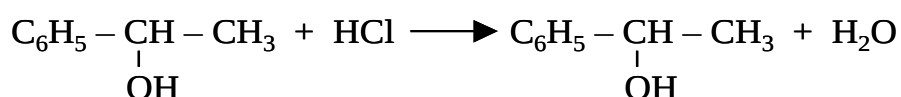


5. Aromatik yadroga nisbatan γ -holatda gidroksil guruhini saqlagan spirtlarni aromatik to'yinmagan kislotlar yoki spirtlarni qaytarish yo'li bilan ham olish mumkin:

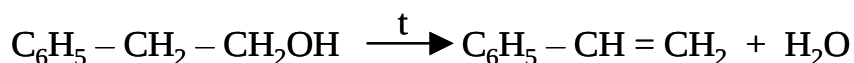


Kimyoviy xususiyatlari. Aromatik spirtlar, yuqorida aytib o'tilganidek spirtlarning xususiyatlarini takrorlaydilar. Ular fenollarga nisbatan neytral moddalar bo'lib, ishqorlar bilan umuman reaksiyaga kirishmaydilar. Ishqoriy metallar bilan esa o'zaro ta'sirlashib alkogolyatlarni hosil qiladilar.

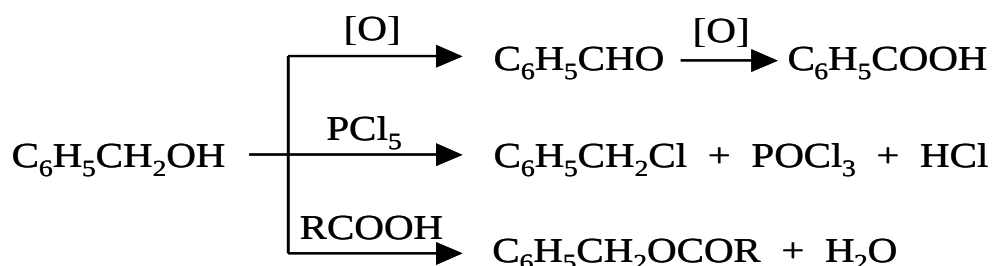
1. Aromatik halqaga nisbatan α -holatda gidroksil guruhi saqlagan spirtlar galoid vodorodlar bilan birga osongina reaksiyaga kirishadilar hamda gidroksil guruhi galogen atomiga almashinadi:



2. Aromatik halqaga nisbatan β -holatda gidroksil guruhi saqlagan spirtlar osongina suvni ajratib, yon zanjirida uglevodorod qoldig'i bo'lgan moddalarga aylanadilar:



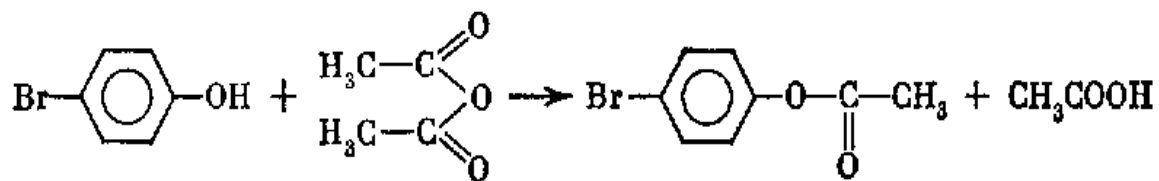
Aromatik spirtlarning kimyoviy xususiyatlarini quyida keltirilgan reaksiyalar yordami bilan ifodalash mumkin.



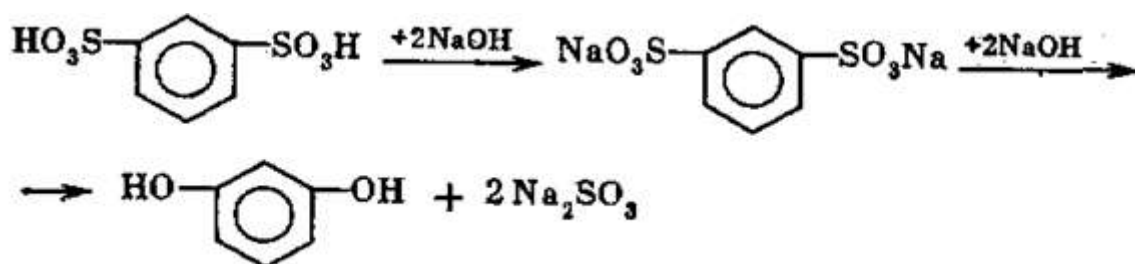
Aromatik spirtlardan benzil spirti va β -feniletilspirti moddalari muhim ahamiyat kasb etadi, ular asosan parfyumeriyada juda ko'p ishlatiladi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

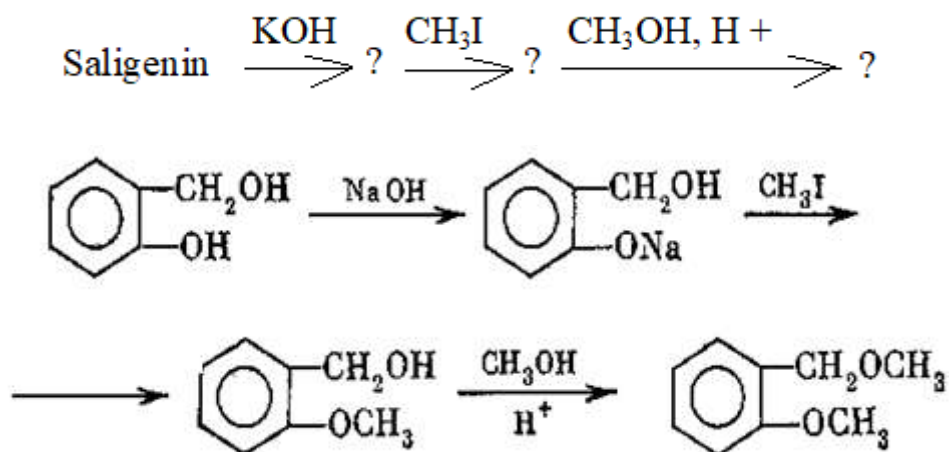
1-Misol. n-bromfenol molekulasini sirka anhidridi bilan birgalikda boradigan reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.



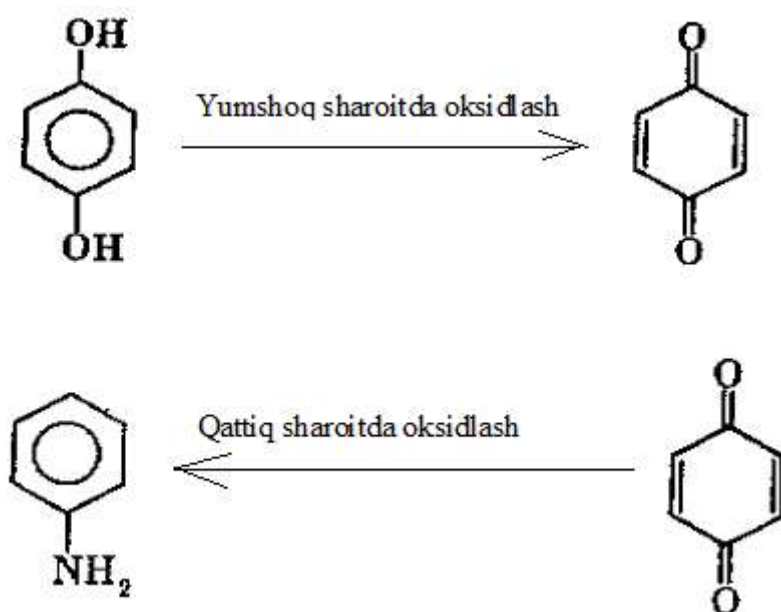
2-Misol. Rezorsin molekulasini benzoldisulfokislota qanday sharoitlarda sintez qilib olinadi?



3-Misol. Quyida keltirilgan ketma-ketlik bo'yicha rezorsin molekulasining reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.

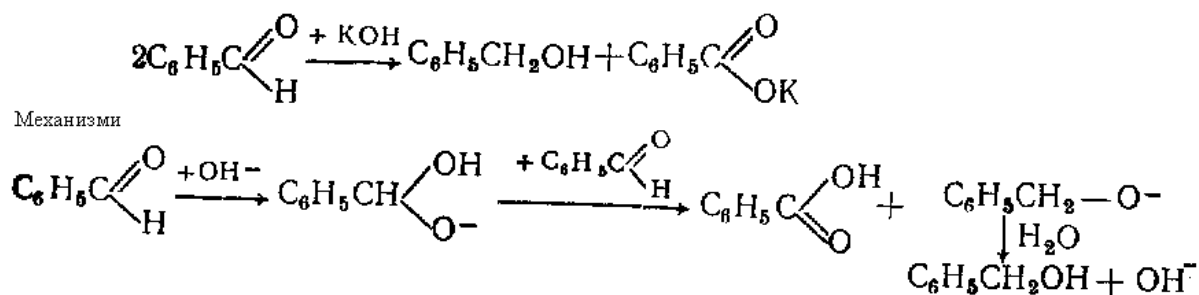


4-Misol. n-Xinon moddasini olishning barcha usullarini yozing.



5-Misol. Kanitsaro reaksiyasi mexanizmini yozib ko'rsating.

Yechilishi:

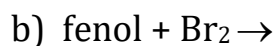
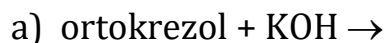


MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Ushbu berilgan moddalarning struktura formulalarini yozib ko'rsating: ortobromfenol; 2-yodfenol; 3-xlor 4-nitrofenol; gidroxinon; rezorsin; parafenolsulfokislota 4-sulfofenol.
2. Benzoldan fenol moddasini olish reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.
3. 2,4-dimetil-1-oksibenzolga xlorning ta'sirlashish reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.

4. Fenol molekulasining izopropil spirit hamda moy kislotasi bilan o'zaro ta'sirlashish tenglamalarini yozib ko'rsating va olingan mahsulotlarni nomlang.

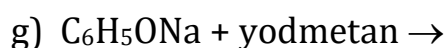
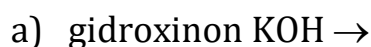
5. Quyida berilgan tenglamalarni yozib, hosil bo'ladigan moddalarning nomini ayting:



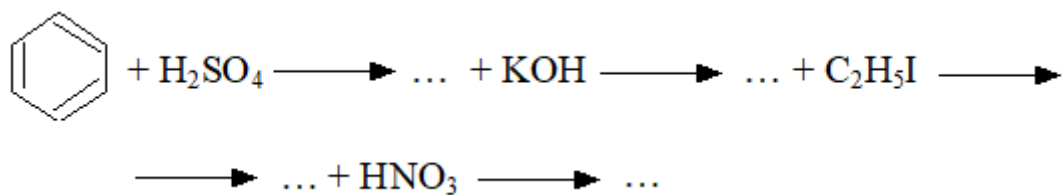
6. m-krezolga uyuvchi kaliy, yod, nitrat kislota hamda sirka angidridi ta'sirlashtiring.

7. Benzil spirit molekulasiga Na metali, sirka kislotasi, oksidlovchi modda ta'sir ettirilsa, qanday moddalar olish mumkin?

8. Ushbu berilgan reaksiya tenglamalarini yozib ko'rsating:



9. Quyida berilgan o'zgarishlar natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi.



10. Fenol va uning gomologlarida o'rin almashinish reaksiyalarining aromatik uglevodorodlarga qaraganda oson ketish sababini izohlang.

11. 9,4 gramm fenol 2 mol brom bilan reaksiyaga kirishib, necha mol bromli mahsulot hosil qiladi.

12. 47 gramm fenolni nitrolash uchun necha mol nitrat kislota ishtirok etadi.

13. 2,5 mol natriy fenolyat olish uchun necha gramm o'yuvchi natriy va fenol moddasi olish kerak.

14. N.sh.da 1,12 litr vodorod hosil bo'lishi uchun necha gramm fenol moddasi natriy metali bilan reaksiyaga kirishishi kerak.

15. Natriy fenolyat 300 ml 12 % li ($\rho=1,002$ g/ml) bo'lgan xlorid kislota bilan birga ta'sirlashganda, necha gramm fenol hosil bo'ladi. Va hosil bo'lgan tuzni neytrallash uchun necha gramm sulfat kislota kerak bo'ladi.

16. Bir mol natriy fenolyat 1,5 mol yodetan bilan reaksiyaga kirishganda, necha gramm oddiy efir olish mumkin.

17. 1,2 mol ikki atomli fenol pirokatexin yondirilganda, n.sh.da necha litr kislorod sarf bo'ladi.

18. Uch atomli fenol pirogallol tarkibida kislorod atomlari sonini toping.

19. 94 gramm fenol eritmasiga benzol ishtirokida 4,5 gramm Na ta'sir ettirilsa ajralib chiqqan gaz qanday hajmni egallaydi?

20. 20 g kaliy gidroksid 20 g fenol moddasi bilan reaksiyaga kirishsa, necha gramm kaliy fenolyat hosil bo'ladi?

21. 2,8 gramm fenol moddasi olish uchun necha gramm benzol kerak ?

22. 188 gramm fenol moddasi olish uchun necha litr (n.sh.) asetilen kerak?

23. 30 gramm trixlor fenol olish uchun necha gramm xlor kerak ?

24. 2 metil fenol molekulasi yonishidan necha mol gaz hosil bo'ladi.

25. Ikki mol fenol bilan 1,5 mol natriy reaksiyaga kirishganda, hosil bo'lgan moddaning massasini toping.

26. 2-xlor -4-nitrofenoldagi xlor atomlari sonini toping.

TEST SAVOLLARI

1. Ko'p atomli spirtlarni aniqlashda foydalaniladigan reagentlar jufti qaysi:

A) CuSO_4 , KOH B) CuSO_4 , CO, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ C) $\text{Al}(\text{OH})_3$, HCl

D) CuSO_4 , KCl E) FeCl_3 , H_2O

2. 9,4 gr fenolga benzol ishtirokida 4,5 gr Na ta'sir ettirilishi natijasida ajralib chiqadigan gaz qanday hajmni egallaydi?

A) 0,56 litr B) 0,83 litr C) 0,112 litr D) 2,24 litr E) 1,336 litr

3. Fenolni birinchi bo'lib sintez qilib olgan olim kim ?

A) 1869 yilda Zelinskiy B) 1863 yilda Vyoller C) 1867 yilda Vyurs

D) 1861 yilda Butlerov E) 1851 yilda Bertlo

4. Massa o'irligi 1,6 gramm bo'lgan noma'lum spirt natriy metali bilan birgalikda reaksiyaga kirishdi. Noma'lum spirtning molekulyar formulasini toping.

A) C_5H_7 B) C_2H_5OH C) CH_3OH D) C_4H_9OH E) C_6H_5OH

5. Benzol hamda fenolga xlor ta'sir ettirilsa, qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

A) trixlor benzol, trixlorfenol

B) xlorbenzol, dixlorfenol

C) dixlorbenzol, xlorfenol

D) trixlorbenzol, dixlorfenol

E) xlorbenzol, trixlorfenol

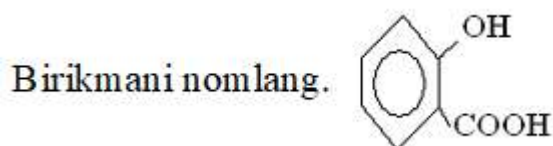
6. Benzoldisulfokislotadan rezorsin moddasini olish uchun qaysi reaktiv ta'sir ettirilishini toping?

A) NaOH B) HCl C) Br molekulasi D) suv E) etil spirti

7. Nitrofenolning nechta izomeri mavjud ?

A) 2 ta B) 3 ta C) 4 ta D) 5 ta E) 6 ta

6.



A) Salitsil kislota

B) Benzoy kislota

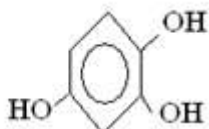
C) Pikrin kislota

D) Gall kislota

E) Fenol

7.

Ushbu moddaning nomlang.



A) Rezorsin; B) Florglitsin; C) Gidroxinon; D) μ - xinon E) Benzil spirti

8. Nikel katalizatori ishtiroki bilan fenol moddasi gidrolansa qanday moddani olish mumkin ?

A) benzol B) geksan C) benzoy kislotasi D) toluol E) gidroxinon



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qanday moddalar aromatik spirtlar deb yuritiladi?
2. Bir hamda ko'p atomli aromatik spirtlar qanday tuzilishga ega?
3. Aromatik spirtlarda izomeriya hodisasini izohlang?
4. Bir va ko'p atomli aromatik spirtlarning fizikaviy xususiyatlarini bir-biri bilan solishtiring.
5. Aromatik spirtlarning reaksiyon qobiliyatiga benzol halqasini ta'siri mavjudmi?
6. Fenol moddasining gidroksil guruhiga qaysi kimyoviy xususiyatlar xos?
7. Oddiy hamda murakkab efirlar hosil bo'lish reaksiya mexanizmi qanday izohlanadi?
8. Aromatik spirtlar tarkibidagi benzol yadrosi hisobiga qanday reaksiyalar ketadi?
9. Bir hamda ko'p atomli aromatik spirtar qaysi usullar bilan sintez qilinadi?
10. Aromatik spirtlar sanoat sohasida hamda meditsinada qanday maqsadlarda ishlatiladi?



13-AMALIY MASHG'ULOT

TO'YINGAN ALDEGID VA KETONLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: To'yingan aldegid va ketonlarning izomeriyasi, xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: aldegid, keton, kumush ko'zgu reaksiyasi, mis (I)-oksid, o'rin olish, polimerlanish, formalin, atseton.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

Molekula tarkibida karbonil guruh (yoki okso guruh) $> C = O$ tutgan birikmalar *oksobirikmalar* deyiladi. Oksobirikmalar asosan aldegid va ketonlarga ajratiladi. Aldegidlar uglevodorodlarning radikali bilan birga bog'langan guruh saqlovchi birikmalardir. Aldegidlarning umumiy formulasi quyidagicha ifodalanadi: $R-COH$.

Aldegidlarda karbonil guruhi bitta uglevodorod radikali bilan bog'langan bo'ladi. Ikkita uglevodorod radikali bilan birga bog'langan karbonil guruh saqlovchi birikmalar *ketonlar* deyiladi. Ketonlarning umumiy formulasi quyidagicha ifodalanadi: $R-CO-R'$.

Aldegid hamda ketonlar ochiq zanjirli, halqali, to'yingan va to'yinmagan sinflarga bo'linadi. Umumiy formulaga $C_nH_{2n}O$ ega bo'lgan to'yingan ochiq zanjirli aldegid va ketonlar haqida ma'lumot beramiz.

To'yingan aldegidlarning tarkibi $C_nH_{2n+1}OH$ dan iborat, ketonlarning tarkibi esa $C_nH_{2n+1}-CO-C_nH_{2n+1}$ umumiy formula bilan ifodalanadi.

Aldegid hamda ketonlar organik moddalarning boshqa sinflari kabi bir-biri bilan bir yoki bir necha metilen guruhi bilan farq qiluvchi moddalarning gomologik qatorini tashkil qiladi.

Aldegidlarni tarixiy nomenklaturaga binoan nomlashda tegishli karbon kislotalar nomidagi “kislota” soʻzi oʻrniga “aldegid” soʻzi qoʻshish bilan hosil qilinadi.

Ularni ratsional nomenklaturaga binoan nomlashda sirka aldegid asos qilib olinadi hamda murakkab aldegidlar molekulasidagi metil guruhi vodorodlarini uglevodorod radikallariga almashinishidan hosil boʻlgan birikmalar deb qaraladi. Sistematik nomenklaturaga binoan esa, ularning nomlari tegishli toʻyingan uglevodorodlar nomiga -al qoʻshimchasini qoʻshish bilan nomlanadi. Asosan aldegid guruhning zanjirdagi holati avval raqam bilan belgilab, keyin aldegid nomi oldiga yoziladi. Uglerod zanjirini raqamlashda aldegid guruhiga yaqin tomondan raqamlanadi. Misol uchun:

$\text{H} - \text{COH}$	chumoli aldegid (formaldegid) (R), metanal (S)
$\text{CH}_3 - \text{COH}$	sirka aldegid (atsetaldegid) (R), etanal (S)
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH}$	propion aldegid (T), metilsirkaaldegid (R), propanal (S)
$\text{CH}_3\text{CHCH}_3\text{COH}$	izomoy aldegid (T), dimetilsirkaaldegid (R), 2-metil-propanal (S)
$\text{CH}_3\text{CHCH}_3\text{CH}_2\text{COH}$	izovalerian aldegid (R), izopropilsirka aldegid (T), 3-metil-butanal (S)

Ketonlarning ratsional nomenklaturaga binoan nomlashda karbonil guruh bilan birga bogʻlangan uglerod radikallari nomiga “keton” soʻzi qoʻshish bilan nomlanadi. Sistematik nomenklaturaga binoan tegishli toʻyingan uglevodorodlar nomiga -on qoʻshimchasi qoʻshish bilan birga hosil qilinadi hamda karbonil guruhning zanjirdagi holati qarab raqamlanadi. Uglerod zanjirini raqamlashda karbonil guruh yaqin tomondan boshlab raqamlanadi.

$\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3$	aseton (T) dimetilketon –(R), propanon (S)
$\text{CH}_3\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3$	metiletilketon (R) , butanon (S)
$\text{CH}_3\text{--CO--CH--CH}_3\text{--CH}_3$	metilizopropilketon (R), 3–metil-2–butanon (S)

Aldegidlarda izomeriya hodisasi uglevodorod radikalining uglerod zanjiridagi holatiga qarab asoslangan. Bunda zanjir yo tarmoqlangan, yo tarmoqlanmagan bo'lishi ham mumkin:

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--COH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
moy aldegid	izomoy aldegid

Ketonlarda izomeriya hodisasi uglevodorod radikallarining strukturasi hamda uglerod zanjiridagi karbonil guruhning holatiga bog'liqdir.

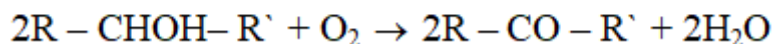
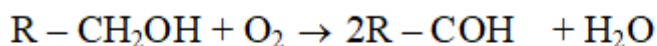
1. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	dipropilketon
2. $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CO--CH--CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	diizopropilketon
3. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CO--CH}_3$	metil propilketon
4. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3$	dietilketon

1- hamda 2- izomerlar bir-biridan radikalning turlicha bo'lganligi bilan, 3- hamda 4- izomerlar esa zanjirda karbonil guruhning har xil joylashganligi bilan farq qiladi.

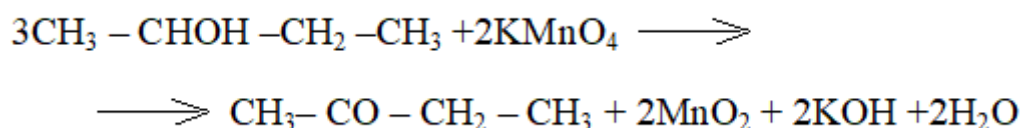
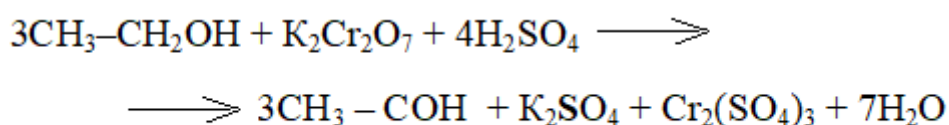
Olinish usullari.

1. Birlamchi spirtlar oksidlanganda aldegidlar, ikkilamchi spirtlar oksidlanganda esa ketonlar hosil bo'lishi kuzatiladi. Spirtlarni oksidlash reaksiyalari asosan gaz hamda suyuq fazalarda olib boriladi. Gaz fazada

oksidlashda spirtlar havo bilan aralashmasi yuqori haroratda, ya'ni 300–600°C da metall katalizatorlar (Su, Zn) ishtirokida olib boriladi.



Spirtlarni suyuq fazada oksidlashda $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , $KMnO_4$, kabi oksidlovchilardan foydalaniladi. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi spirtlarga oksidlovchilar ta'sir ettirilsa quyida tartibda reaksiya boradi:



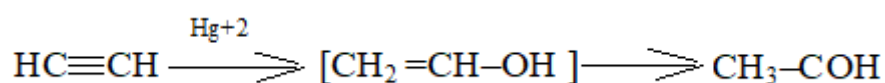
Spirtlarni katalitik degidrogenlashda yarim aldegid hamda ketonlarga aylantirish mumkin.

Buning uchun spirt bug'lari 200 – 400°C haroratda nikel, kumush, platina, palladiy, mis (II) oksidi, rux (II) oksidi katalizatorlar yordamida bir necha marta o'tkaziladi.

2.Aldegid hamda ketonlarni karbon kislotalarning Ca, Ba, Mn tuzlarini piroliz qilish bilan olinadi:

a) Karbon kislota va chumoli kislota bug'lari aralashmasi 300–340°C haroratda MnO_2 , ThO_2 , TiO_2 katalizatorlari ustidan o'tkazilganda aldegid olinadi.

b) Ikki valentli Hg tuzlari ishtiroki bilan atsetilenning gidratlanishi jarayonidan etanal, alkilatsetilenlardan esa ketonlar olinadi:



Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Aldegidlarning dastlabki vakili metanal oddiy sharoitda o'tkir hidli gaz moddalar, suvda juda yaxshi eriydi. Uning suvdagi 40% li eritmasi *formalin* deb yuritiladi. Gomologik qatorning o'rta qatorida joylashgan aldegidlar o'tkir hidli suyuq moddalardir, yuqori aldegidlar esa qattiq moddalar bo'lib hisoblanadi.

Ketonlarning dastlabki vakili o'ziga xos hidli suyuq moddalar, suvda juda yaxshi eriydi. O'rta qatordagi gomologlari o'ziga xos xushbo'y hidga ega moddalar, yuqori molekulali ketonlar esa qattiq moddalardir.

Aldegid hamda ketonlarning qaynash haroratlari massa og'irliklari yaqin bo'lgan qutbsiz moddalarning qaynash haroratlaridan yuqoridir. Aldegid va ketonlarda faqat C atomi bilan bevosita bog'langan vodorod atomlari mavjudligidan molekulalararo vodorod bog'lanish hosil qilmaydi, shu bois ularning qaynash haroratlari molekulalararo vodorod bog'lanishlarni namoyon qilish qobiliyatiga ega bo'lgan tegishli spirtlar hamda karbon kislotalarning qaynash haroratidan anchagina past. Misol uchun, n-moy aldegid 77°C haroratda, metiletilketon 81°C haroratda, qaynagan holda n-pentan 35°C haroratda, dietilefir 34°C haroratda, n- butil spirti 118°C haroratda, propion kislotasi esa 141°C haroratda qaynaydi.

Aldegid hamda ketonlarning quyi vakillari suvda juda yaxshi erishining sababi shundaki, eruvchi modda bilan erituvchi moddalari o'rtasida vodorod bog'lanishning namoyon bo'lishidir.

To'yingan aldegid va ketonlarning fizikaviy xususiyatlari

Aldegid va ketonlarni nomi	Aldegid va ketonlar formulasi	Suyuqlanish harorati °C	Qaynash harorati °C	Nisbiy zichligi d_4^{20}	Dipol momenti 20°C benzolda
Chumoli aldegidi	H – CHO	- 92,0	- 21,0	0,815 (-20°C)	2,27
Sirka aldegidi	CH ₃ – CHO	- 123,5	20,8	0,781	2,49
Propion aldegidi	CH ₃ –CH ₂ -CHO	- 81,0	48,8	0,807	2,54
n- moy aldegidi	CH ₃ –CH ₂ – CH ₂ –CHO	-97,0	74,7	0,817	2,57

n- valerian aldegidi	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CHO}$	-91,5	103,4	0,819	2,57
kapron aldegidi	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CHO}$	-	129	0,834	-
Enant aldegidi	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CHO}$	- 45	155	0,850	2,56 (22 ⁰ Cda)
kapril aldegidi	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CHO}$	-	163,4	0,821	-
Palmitin aldegidi	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CHO}$	34	200-202 (29 ml da)	-	
Stearin aldegidi	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CHO}$	38,0	212-213 (22 ml da)	-	
Dimetil- keton (atseton)	$\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$ O	95,0	56,5	0,792	2,72 (18 ⁰ C da)
Metiletil- keton	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	- 86,4	79,6	0,805	2,79 (15 ⁰ C da)
Metil-n- propilketon	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	77,8	102,1	0,812	2,72 (15 ⁰ C da)
Dietilketon	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	- 42,0	101,7	0,814	2,56 (22 ⁰ C da)
Di-n- propilketon	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CO} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$	- 34,0	144,2	0,821	2,73
Metilgeksad- etsilketon	$\text{CH}_3 - \text{CO} - (\text{CH}_2)_{15} - \text{CH}_3$	51	251 (100 ml da)	-	-
Palmitin	$\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{CO} - \text{C}_{15}\text{H}_{31}$	82,2	-	0,800	-
Stearin	$\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{CO} - \text{C}_{15}\text{H}_{31}$	88,4	-	0,798	-

Aldegid hamda ketonlar organik moddalari erituvchilarida yaxshi eriydi, qaynash va suyuqlanish haroratlari va nisbiy zichliklari gomologik qatorda oshib boradi.

Ketonlar ayniqsa aldegidlar reaksiyon qobiliyati kuchli bo'lgan organik moddalardir. Ularga birikish, o'rin olish, oksidlanish, polimerlanish, galogenlanish, kondensatlanish kabi reaksiyalar xosdir.

Birikish reaksiyalari. Elektron bulutning zichligi kamayib, moddaning musbat zaryadlangan C atomi elektrofil markazi hisoblanadi hamda manfiy zaryadga yoki erkin elektron juftiga ega nukleofil reagentlar bilan birga reaksiyaga kirishadi. Elektron bulutining zichligi oshganda, manfiy zaryadlangan karbonil guruh kislorodi esa nukleofil markaz bo'ladi. Bu yerda elektrofil reagentlarning hujumi shu aynan atomga qaratiladi. Shu boisdan,

birikish reaksiyalarida reagent molekulasining manfiy zaryadlangan qismi C atomiga, musbat zaryadlangan qismi O atomiga borib birikadi.

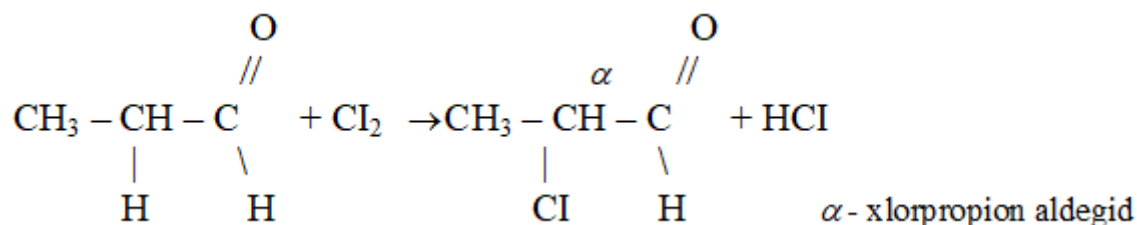
Masalan, vodorod tsianid birikishi sekin boradi. Oz miqdorda ammiak yoki organik asos yoki ishqor qo'shilsa reaksiya judayam tezlashadi. Mineral kislotalar reaksiya tezligini doim pasaytiradi. Asos ta'sirida tsian angidridlarning hosil qilish reaksiyasining tezlashuvini, CN – ioni aktiv reagentligini ko'rish mumkin.

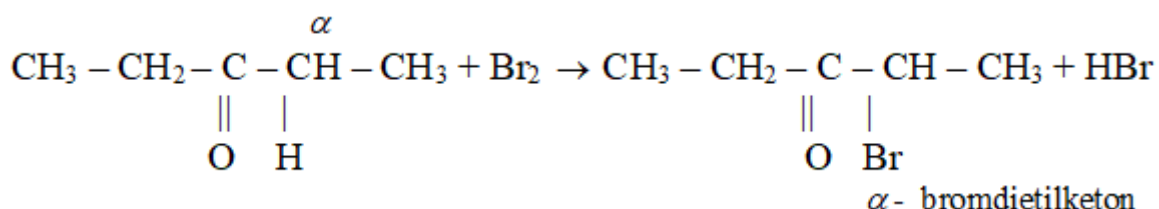
Metallorganik birikmalarning birikishi. Molekulasida karbonil guruh saqlovchi moddalarga rux-organik birikmalar ta'sir ettirilsa spirt, shu bilan birga, oksikislota, keton va uglevodorodlarni sintez qilib olish mumkin. Bu reaksiyalarni birinchi marta, rus olimi A.M.Butlerov, M.D.Lvov, A.Z.Zaytsev va E.E.Vagnerlar tomonidan o'rganilgan. A.M.Butlerov rux-organik birikmalardan foydalangan holda, uchlamchi butil spirtini sintez qilib oldi.

A.Z.Zaytsev 1885 yilda galloidli alkillar va ketonlar aralashmasiga Zn ta'sir ettirish yo'li orqali to'yingan spirtlarni olishning yangi usulini ishlab chiqdi.

Bu usul bilan spirtlarni olish o'lgan tarixiy ahamiyatga ega. O'sha vaqtda ma'lum bizga bo'lmagan uchlamchi spirtlar aynan shu usullar bilan olingan.

Galloidlarning ta'siri. Aldegid va ketonlardagi kuchli qutblangan karbonil guruh yon ugleroddagi vodorod atomlariga judayam katta ta'sir qiladi. Bu vodorod atomlari kimyoviy jihatidan o'ta harakatchan bo'lib, molekuladan proton holatida ajralib chiqish qobiliyatiga egadir. Misol uchun, bu vodorod atomlari osongina xlor yoki bromga almashina oladi:

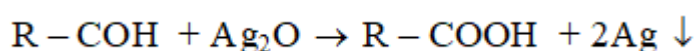




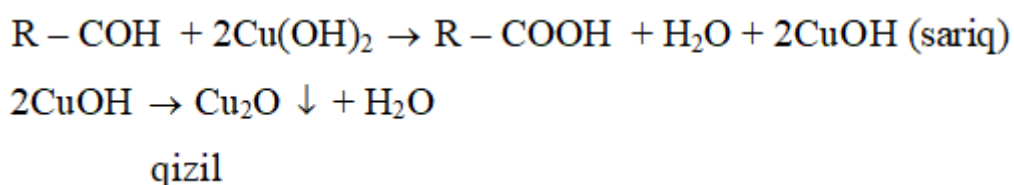
Bunday holatdagi galloidli moddalar judayam faoldir. Ularning bug'lari burun hamda ko'z shilliq qavatlarini yemiradi.

Oksidlanish reaksiyalari. Aldegidlar havo kislorodi bilan kumush oksidining ammiakli eritmasi hamda mis (II) gidroksid ta'siri bilan ham osongina oksidlanish qobiliyatiga egadirlar.

Aldegidlarni sifat jihatidan aniqlash uchun kumush oksididan oksidlovchi sifatida qo'llaniladi:

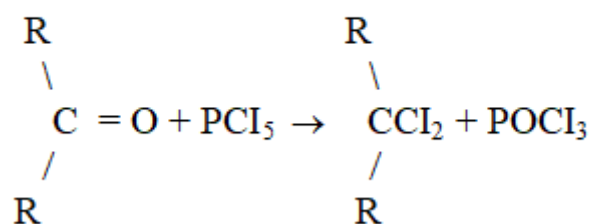
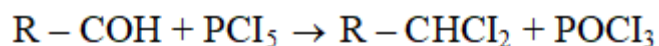


Olingan kumush probirka devorida ko'zguga o'xshaydigan qavatni hosil qiladi. Mis (II) gidroksidi bilan oksidlashda mis kuporosi eritmasi qo'shib oksidlanadi. Aralashmaga aldegid eritmasidan qo'shib qizdiriladi va bunda aldegid karbon kislotasigacha oksidlanadi. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ moddasi esa CuOH gacha qaytariladi, qizdirilganda qizg'ish sariq cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi:



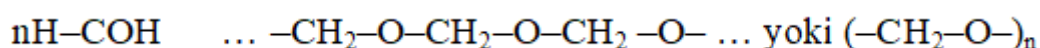
Yuqoridagi kumush ko'zgu reaksiyasi hamda $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bilan oksidlanish reaksiyalari aldegidlarga xos bo'lgan sifat reaksiyalari bo'lib hisoblanadi.

O'rin olish reaksiyalari. Aldegid hamda ketonlarga PCl_5 yoki PBr_5 ta'sir ettirilsa karbonil guruhi kislorodi ikki atom galogen atomiga almashinadi va geminal digalogenli moddalar hosil bo'ladi.



Polimerlanish reaksiyalari. Bunday reaksiyalar faqat aldegidlar uchun xos bo'lgan reaksiyalardir. Aldegidlar polimerlanib, so'ng chiziqsimon tuzilishli polimerlar moddalarni hosil qiladi. Chumoli aldegid suyultirilgan kislotalar ta'siri bilan trimerlanadi va tsiklik trioksimetilen moddasini hosil qiladi.

Quruq gazsimon formaldegid moddasi katalizatorlar yordamida polimerlanib yuqori molekulali poliformaldegidga aylanadi.



Ishlatilishi. Poliformaldegid 180-185°C haroratda suyuqlanuvchi qattiq moddadir. Odatdagi sharoitda hech qaysi erituvchida erimaydi, undan asosan sintetik tolalar, trubalar, mashinalarning bir qancha detallari tayyorlanadi.

Chumoli aldegid yoki formaldegid fenolformaldegid karbamid hamda boshqa sintetik smolalar ishlab chiqarishda foydalaniladi. U bo'yoq, farmatsevtika preparatlari, sintetik kauchuk, portlovchi moddalar ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Uning suvdagi suyultirilgan eritmasi meditsina sohasida dezinfektsiyalovchi modda sifatida qo'llaniladi. Formalin moddasidan ekinlarning qorakuya kasalligi sporasiga qarshi dezinfektsiyalovchi modda sifatida qo'llaniladi. Sirka aldegididan esa sanoat sohasida sirka kislotalari, sirka angidrid, etanol, butanol, aldegid, ammiak, etilatsetat moddalari olinadi.

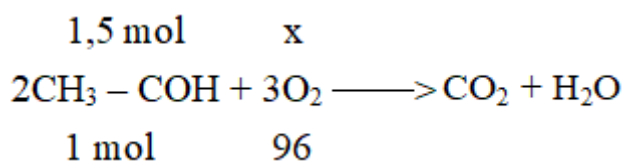
Atsetondan kimyo sanoatida sirka kislotalari, sirka angidridi, etilatsetat va atsetilxlorid moddalari olishda asosiy xom ashyo hamda erituvchi sifatida qo'llaniladi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. 1,5 mol sirka aldegidi yonganda qancha gramm kislorod sarf bo'ladi?

Yechilishi:

Avval reaksiya tenglamasini yozib olamiz:

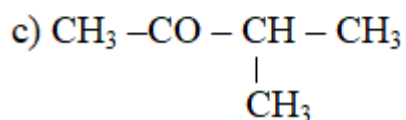
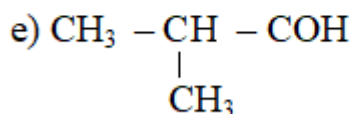
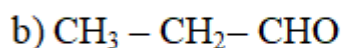
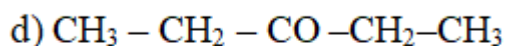
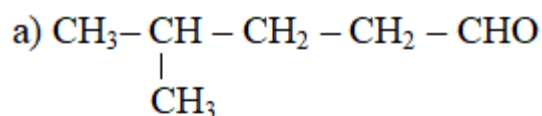


Bundan kelib chiqib qancha kislorod sarf bo'lganini hisoblaymiz.

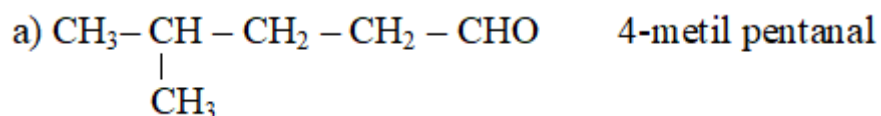
$$\begin{array}{ccc} 1,5 \text{ mol} & \underline{\quad} & x \\ 2 \text{ mol} & \underline{\quad} & 96 \end{array} \quad x = \frac{1,5 \cdot 96}{2} = 72 \text{ gramm}$$

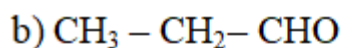
Javob: 72 gramm kislorod sarf bo'ladi.

2-Misol. Quyida berilgan birikmalarni sistematik nomenklaturaga binoan nomlang.

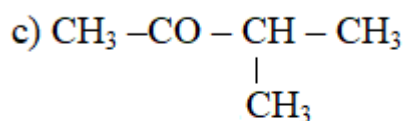


Yechilishi:

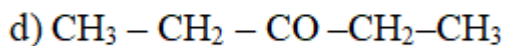




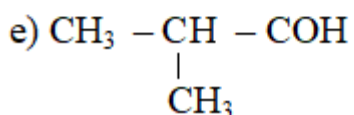
propanal



metilizopropil butanon



dietilpentanon

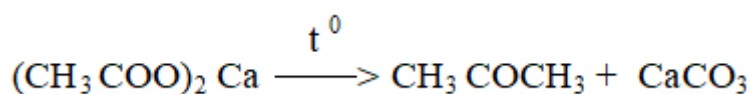


2-metil propanal



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Aldegidlar hamda ketonlar orasida qanday farq mavjud?
2. Kondensatsiya jarayoni deb qanday jarayonga aytiladi? Etanalning kondensatsiya reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.
3. Sirka aldegidni ikki mol kumush (I) oksidi bilan oksidlagansa hosil bo'ladigan yangi moddaning massasini aniqlang?
4. 5,8 g propanal Ni katalizatori yordamida vodorod bilan qaytarilganda tegishli spirt hosil bo'ladi. Shu spirt 1 mol natriy metali bilan ta'sirlashganidan hosil bo'ladigan gazning hajmini toping?
5. Quyida berilgan spirtlarni metiletilkarbinol, metilpropanol, 2-etiletilkarbinol-3, 2-metilbutanol-2 oksidlab, aldegidlar yoki ketonlarga aylanishi reaksiyalari tenglamalarini yozing va hosil bo'ladigan mahsulotlarning nomlang.
6. Atsetonni quyida keltirilgan reaksiya yordamida oling.



Reaksiya unumi 95 % bo'lganda, yuqoridagi reaksiya asosida, bir kg tuzdan qancha atseton olish mumkin?

7. Moy aldegid va etilpropilketonlar qaytarilsa, qanday moddalar hosil bo'ladi?

8. Propanalning kumush oksidning ammiakdagi eritmasi natriy bisulfat, HCN, metilmagniiyodid xlor va gidrazin bilan reaksiyasi tenglamalarini yozib chiqing.

9. Atsetilen hamda noorganik modda, atseton hamda formaldegiddan foydalangan holda, metiletilketon tenglamasini hosil qiling.

10. C_2H_5MgBr sirka aldegidi, chumoli aldegidi bilan reaksiyaga kirishsa, qaysi spirtlar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

11. 2- butanolga quyida keltirilgan reagentlar, PCl_5 KOH ning spirtidagi eritmasi, O_3 , N_2O , CH_3MgJ , suv $KMnO_4$, fenil gidrazin birma-bir ta'sir ettirilsa, sodir bo'ladigan o'zgarishlarni yozib ko'rsating.

12. Bir mol chumoli aldegidda nechta uglerod atomlari mavjud?

13. 2,5 mol sirka aldegidi yonganda qancha gramm kislorod sarf bo'ladi?

14. Kucherov reaksiyasi bo'yicha 2,24 litr atsetilendan necha g va necha mol sirka aldegid olish mumkin?

15. Kucherov reaksiyasi bo'yicha 100 ml 14 % li zichligi 1,003 g/ml atsetilendan olingan aldegidni yondirish uchun normal sharoitda necha litr kislorod kerak bo'ladi?

16. 1,12 litr atsetilenni gidratlanishidan olingan aldegid tarkibidagi vodorod atomlari sonini toping?

17. C_4H_8O tarkibga ega bo'lgan aldegidning isomer moddalarini yozing?

18. 6,4 gramm kalsiy karbiddan olingan atsetilen gazi Kucherov reaksiyasi yordamida necha gramm aldegid olish mumkin?

19. Geksanaldagi sigma va pi bog'lar sonini toping?

20. Kumush oksidning ammiakdagi eritmasi noma'lum aldegidning 6,6 gramm massasi bilan o'zaro ta'sirlashuvidan 32,4 gramm kumush ajralib chiqdi. Aldegidni aniqlang.

21. Etil spirti bug'ining havo bilan aralashmasi qizdirilib mis ustidan o'tkazildi. Olingan organik mahsulot $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishganda 115,2 gramm qizil cho'kma hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan spirt massasini (gramm) aniqlang?

22. 1,5 mol benzaldegid yondirilganda olingan mahsulotlarning hajmlarini aniqlang?

23. 5,3 g benzaldegid oksidlanganda organik kislota olindi. Shu kislota necha mol o'yuvchi natriy bilan reaksiyaga kirishadi va hosil bo'lgan suvning n.sh.dagi hajmini aniqlang?

24. 2,5 mol etanal bilan 1,5 mol butanalning massa nisbatlarini yozing?

25. To'yingan alifatik aldegidning vodorodga nisbatan zichligi 22 ga tengligi ma'lum, uning formulasini ko'rsating?

26. 0,1 mol sirka aldegid mo'l miqdorda kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan oksidlanganda qancha kumush ajralib chiqishini toping?



14-AMALIY MASHG'ULOT

TO'YINMAGAN ALDEGID VA KETONLARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: To'yinmagan aldegid va ketonlarning izomeriyasi, xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: gidroamid, amarin, asetafenon, benzofenon, akrolein, keten, aldazin.



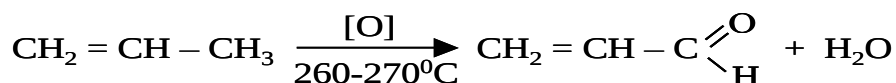
To'yinmagan aldegid va ketonlarning tuzilishida karbonil guruhi bilan birga qo'shbog' ham tashkil qiladi. To'yinmagan aldegidlarning olinishini hamda xossalarini akrolein va kroton aldegid misolida qarab chiqamiz.

Akrolein ya'ni propenalni sanoatda olishning bir necha usullari mavjud.

1. Sirka hamda chumoli aldegidlaridan aldol va kroton kondensatlanish reaksiyalari yordamida olish mumkin:

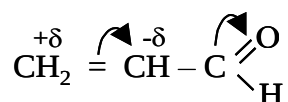


2. Propilenni kattalitik oksidlash yo'li bilan olish mumkin:



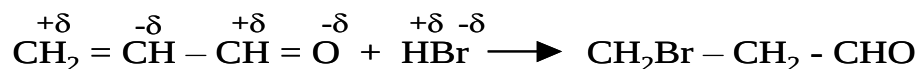
3. Glitserinni degidratlash orqali akrolein olinadi.

Akrolein – 53°C haroratda qaynaydigan, o'tkir hidli suyuq va zaharli modda. Akrolein aldegidlar hamda etilen qatori uglevodorodlarining xossalariga o'xshaydi. U tutash bog'ni hosil qiladi, ya'ni uning tuzilishi quyidagicha:

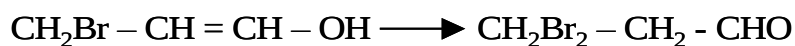


Shuning bois birikish reaksiyalari Markovnikov qoidasiga teskari ravishda boradi:

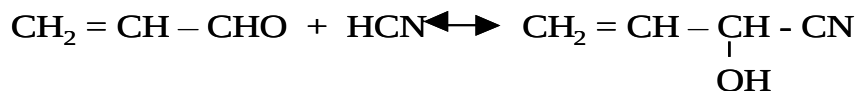
Reaksiyaning mexanizmini esa quyidagicha izohlash mumkin:



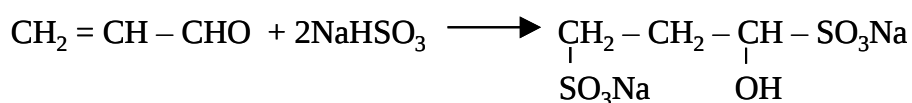
Olingan oraliq modda beqaror bo'lganligi uchun tezlik bilan qayta guruhlanishga uchraydi (Eltekov qoidasi):



Akrolein molekulasida sianid kislotani karbonil guruhi bo'yicha quyidagicha biriktiradi:



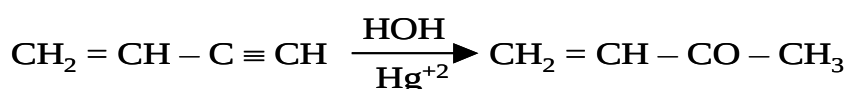
Natriy bisulfit akrolin molekulasiga faqat karbonil guruhigagina birikmasdan, balki qo'shbog' hisobiga ham birikadi.



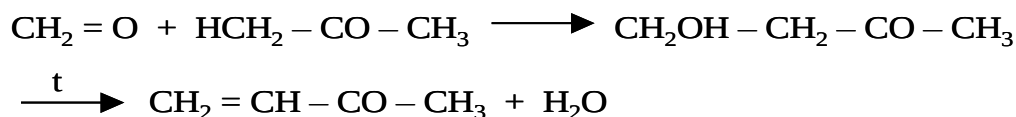
Akrolein molekulasida osongina polimerlanadi. U maxsus xossalari polimerlar, organik shisha hamda boshqalarni olishda qo'llaniladi.

Kroton aldegid $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$ (2-butenal) - 106°C haroratda qaynaydigan, o'tkir hidli suyuq modda. U sirka aldegididan olinadi. Asosan butanal, butil spirti, moy kislotasi va malein angidridlari olishda ishlatiladi.

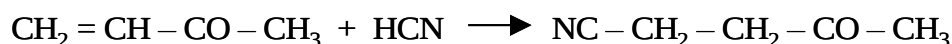
Metilvinilketon - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3$ (2-butenon) sanoat sohasida vinil-atsetilenga suv biriktirish orqali olinadi:



Uni atseton hamda chumoli aldegididan ham olinadi:



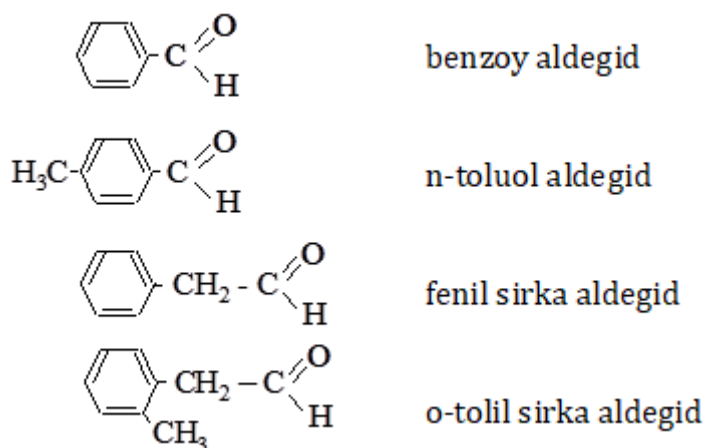
Metilvinilketon 912°C haroratda qaynaydigan suyuq modda. U akrolein molekulasidan farq qilib, HCN ni qo'shbog' hisobiga biriktiradi:



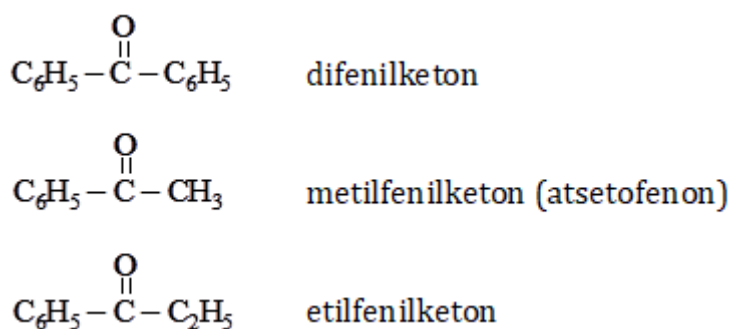
Metilvinilketon osongina polimerlanadi. U asosan plastmassalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Aromatik aldegid va ketonlar. Aromatik aldegid va ketonlarning tuzilishida asosan aromatik halqada karbonil guruhi >C=O mavjud. Karbonil guruhi aromatik halqaga bevosita yoki yon zanjiriga bog'langan bo'lishi mumkin.

Agarda, aromatik aldegidlarda karbonil guruhi aromatik halqaga bevosita bog'langan bo'lsa, bunday aldegidlarni nomlashda tegishli aromatik kislotalarning nomidan kelib chiqib nomlanadi. Agar karbonil guruhi yon zanjirda bo'lsa, bunday aldegidlar yog' qatori aldegidlarining hosilalari deb qaraladi, misol uchun:

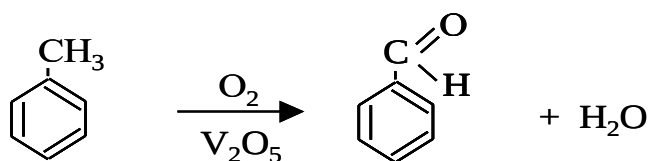


Aromatik ketonlar ikkiga bo'linadi, ya'ni toza hamda alkil aromatik ketonlarga ajratiladi:

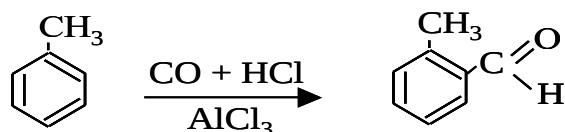


Aromatik aldegidlar. Aromatik aldegidlarni yog' qatori aldegidlarini olish usullaridan foydalangan holda olish mumkin. Shu bilan birga aromatik aldegidlar olishning ayrim yog' qatori aldegidlarini olishdan farq qiladigan usullari ham bor.

1. Uglevodorodlarning oksidlanishi. Benzolning gomologlari, misol uchun, toluol havo kislorodi bilan katalizatorlar yordamida oksidlanganda benzaldegidni hosil qiladi:



2. Aromatik halqaga aldegid guruhini kiritish. Aromatik uglevodorodlarga uglerod (II) oksid bilan vodorod xlorid aralashmasi katalizator yordamida ta'sir ettirilganda aromatik aldegidlarni hosil qiladi:



Aromatik aldegidlarning aksariyat barchasi achchiq danak hidiga ega bo'lgan suvda umuman erimaydigan suyuq moddalardir.



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Tuzilishi jihatidan aldegid hamda ketonlar qanday farqlanadi?
2. Oksosintez reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?
3. Formalin qanday modda va u nima uchun qo'llaniladi?
4. Aldegid hamda ketonlarda birikish reaksiyalari qaysi qoidaga asosan sodir bo'ladi?
5. Atsetal va yarimatsetallar deb qanday moddalarni tushunasiz? Misollar bilan izohlang.

6. Aldol va kroton kondensatlanish reaksiyalari qaysi holatlarda sodir bo'ladi?

7. Aldegidlarni aralashmalardan ajratishda qaysi reaksiyalardan foydalansa bo'ladi?

8. Chumoli aldegid boshqa aldegidlardan qaysi xususiyati bilan farqlanadi?

9. Kannissaro reaksiyasini tushuntiring?

10. To'yingan ketonlar aldegidlardan qaysi xossalari bilan farqlanadi?
Misollar bilan izohlang.

11. Aralash aromatik ketonlar qanday tuzilishlarga ega?

12. To'yingan aldegid va ketonlarga misollar keltirib tushuntiring?



15-AMALIY MASHG'ULOT

TO'YINGAN KARBON KISLOTALARNING IZOMERIYASI, NOMLANISHI, OLINISHI VA XOSSALARINI O'RGANISH

Maqsadi: To'yingan karbon kislotalarining olinishi va xossalarini o'rganishga oid misol va masalalar yechish.

Asosiy so'z va iboralar: bit asosli, ikki asosli, yog' kislotalari, chumoli kislota, sirka kislota, valerian kislota, eterefikatsiya.



NA'ZARIY MA'LUMOTLAR

Tuzilishi, nomenklaturasi va izomeriyasi.

Molekula tarkibida karboksil guruhi $-\text{COOH}$ tutgan birikmalar *karbon kislotalar* deb yuritiladi.

HCOOH – chumoli kislota

CH₃ COOH – sirka kislota

CH₃ CH₂ COOH – propion kislota

CH₃ CH₂ CH₂ COOH – moy kislota

CH₃ CH₂ CH₂ CH₂COOH – valerian kislota

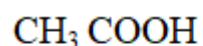
Umumiy formulasi quyidagicha: R-COOH yoki C_nH_{2n+1}COOH.

Karbon kislota molekulasida tarkibidagi karboksil guruh -COOH karbonil -CO hamda oksid -OH guruhlaridan tashkil etgan.

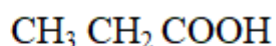
Alkanlar molekulasida tarkibidagi bitta vodorod atomini o'rniga karboksil guruhning kelib birikishidan hosil bo'lgan kislotalar *bir asosli to'yingan karbon kislotalar* deb ataladi.

To'yingan bir asosli karbon kislotalar *yog' kislotalari* deyiladi, sababi shundan iboratki, bu kislotalarning dastlabki vakillari yog'lardan olingan. To'yingan bir asosli kislotalarni nomlashda asosan trivial nomlashdan foydalaniladi. Misol uchun, HCOOH chumoli kislota, sababi u birinchi marta chumolidan olingan. Sirka kislota sirkadan, moy kislota sigir yog'idan, valerian kislota valerian o'simligidan olingan.

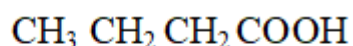
Ratsional nomenklaturaga binoan nomlashda karboksil guruh bilan bog'langan uglevodorod nomiga "karbon kislota" so'zi qo'shib nomlanadi. Misol uchun:



Metan karbon kislota

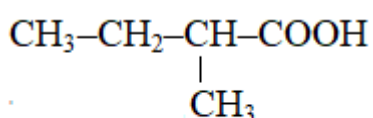


Etan karbon kislota

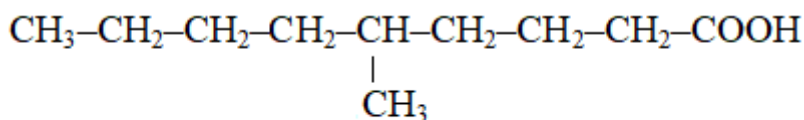


Propan karbon kislota

Sistematik nomenklaturaga binoan kislotalarning nomi tegishli uglevodorodlar nomiga kislota so'zi qo'shish bilan nomlanadi:

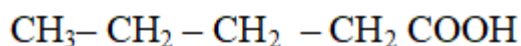


2- metilbutan kislota

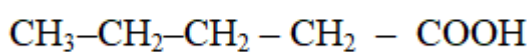


5 – etiloktan kislota

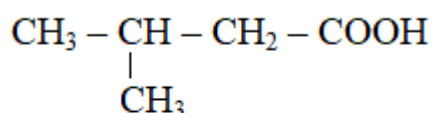
To‘yingan karbon kislotalarda aldegidlardagi kabi izomeriyaning ikki xili mavjud: uglerod skeletining hamda karboksil guruhining zanjirda turli xil joylashuvidan kelib chiqadigan izomeriya turlari mavjud:



pentankislota

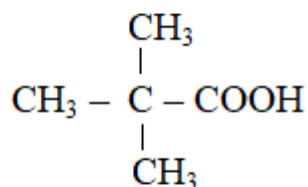


n-valerian kislota



Izovalerian kislota (R)

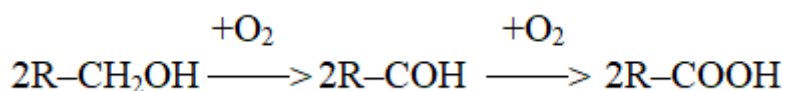
3- metil butan kislota (S)



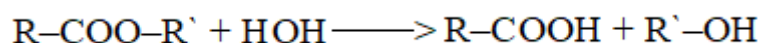
Trimetil sirka kislota (R)

2,2 dimetil propan kislota(S)

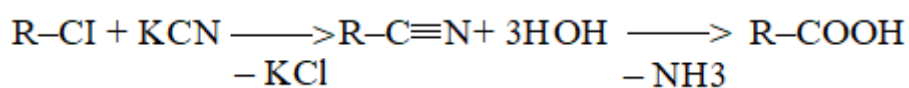
Olinish usullari. 1. Birlamchi spirtlar oksidlanishidan avval aldegid, keyin esa kislota hosil qiladi. Bu yerda uglerod atomlarining soni o‘zgarmaydi:



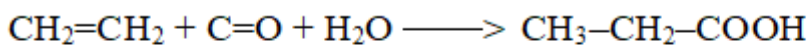
2. Murakkab efirlarni gidrolizlash yo‘li asosida karbon kislotalar olish:



3. Uglevodorodlarning galoidli hosilalaridan olish:



4. Alkenlarga suv bug'i hamda katalizatorlar yordami bilan 300–400°C haroratda va 200–500 atm. bosimda to'g'ridan-to'g'ri CO ta'sir ettirish orqali olinadi.



Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Karbon kislotalarning quyi vakillari oddiy sharoitda o'tkir hidga ega, suv bilan har xil nisbatda aralasha oladigan, sovutilganda oson kristallana oladigan harakatchan suyuq moddalardir. Molekula tarkibidagi uglerod atomlari soni beshtadan to to'qqiztagacha bo'lgan kislotalar moysimon suyuq moddalar bo'lib hisoblanadi, ular suvda yomon eriydi.

Yuqori molekulali yog' kislotalar hidsiz, suvda umuman erimaydigan, qattiq moddalardir. Karbon kislotalarning deyarli hammasi spirtida hamda efirda juda yaxshi eriydilar.

Kislotalarning molekulyar og'irligi oshishi bilan ularning qaynash harorati ham ortib boradi, solishtirma og'irligi esa kamayadi. Normal tuzilishli kislotalar tarmoqlangan kislotalarga nisbatan yuqori haroratda qaynaydi. Misol uchun, n-valerian kislotasi 187°C haroratda, izovalerian kislotasi esa 176,7°C haroratda qaynaydi. Molekulasida uglerod atomlari soni juft bo'lgan kislotalar, uglerod atomlari toq bo'lgan kislotalarga nisbatan yuqori haroratda qaynaydi.

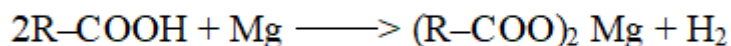
Karbon kislotalarda ham spirtlardagi singari, molekulalarning assotsialanish hodisasi ro'y beradi. Kislotalarning massa og'irligi krioskopik usul bilan benzol hamda xloroform erituvchilarida aniqlanganda massa og'irligi ikki baravar ortiq bo'lib chiqdi. Bu molekulalarning juftlashib birikadi va shundan assotsialanganini ko'rsatadi. Ikki molekulaning bunday birikish holati ikkita vodorod bog'lanishning vujudga kelishi hisobiga namoyon bo'ladi.

Karbon kislotalar assotsiatsiyasi spirtlar assotsiatsiyasidan ko'ra mustahkamroq. Kislotalarning qaynash haroratidan yuqori haroratda parchalanadi.

Bir asosli to'yingan karbon kislotalarning fizikaviy xususiyatlari

Kislota nomi	Formulasi	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Solishtirma og'rligi, °C	Sindirish ko'rsatkichi °C
Chumoli kislota	HCOOH	+8,40	100,7	1,220	1,3650
Sirka kislota	CH ₂ COOH	q16,6	118,5	1,049	1,3720
Propion kislota	CH ₃ CH ₂ COOH	-20,7	141,1	0,992	1,3872
Moy kislota	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	-3,11	163,5	0,9587	1,3979
Izomoy kislota	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-47,0	154,4	0,949	1,3930
Valerian kislota	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ COOH	-34,5	186,0	0,9387	1,4070
Izovalerian kislota	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-37,6	176,7	0,9327	1,4043
Kapron kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₄ -COOH	-1,5	205,3	0,922	1,4144
Enant kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₅ -COOH	-10,0	223,5	0,9184	1,4215
Kapril kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₆ -COOH	q16,2	237,5	0,910	1,4215
Pellargon kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₇ -COOH	q12,5	253,0	0,9057	1,4306
Palmitin kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₁₄ -COOH	+62,6	271,5	0,8490	1,4303
Margarin kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₁₅ -COOH	+60,8	277	0,848	1,4320
Stearin kislota	CH ₃ - (CH ₂) ₁₆ - COOH	+69,4	287	0,848	1,4232

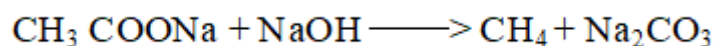
1. Karbon kislotalar ham xuddi mineral kislotalar singari metallar, metall oksidlari, spirtlar hamda ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar va murakkab efirlarni hosil qiladilar:



2. Organik karbon kislotalar mineral kislotalarga nisbatan kuchsizdir, shu bois, ular tuzlarining suyultirilgan eritmalari kuchli gidrolizlanadi:

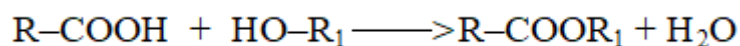


3. Karbon kislotalarning ishqoriy metallar bilan birga hosil qiladigan tuzlari ishqor ishtirokida qizdirilganda, uglevodorod hosil qiladi:



4. Karbon kislotalarning yoki ularning natriyli tuzlarini elektroliz qilinsa anodda CO_2 ajraladi, hosil bo'lgan radikallar to'qnashib uglevodorodlarga o'tadi. Bu reaksiya Kolbe reaksiyasi deb aytiladi.

5. Karbon kislotalar bilan spirtlar bir-biri bilan reaksiyaga kirishganda, murakkab efirlarni hosil qiladi:

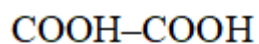


6. Kislotalar katalizator ishtirokida qaytarilsa, aldegid yoki spirtlarni hosil qiladi:

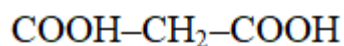


Chumoli kislota kuchli qaytaruvchi sifatida to'qimachilik sohasida gazlamalarni bo'yash uchun meditsinada qo'llaniladi.

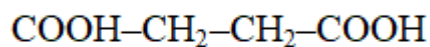
To'yingan ikki asosli kislotalar tuzilishi va nomenklaturasi. Molekula tarkibida ikkita karboksil guruhlarini $-\text{COOH}$ tutgan moddalarga *ikki asosli (yoki dikarbon) kislotalar* deb ataladi.



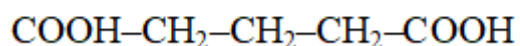
oksalat kislota



malon kislota

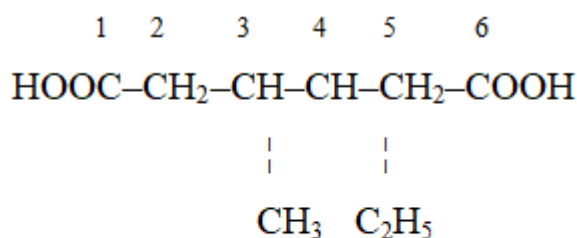


qaxrabo kislota



glutar kislota

Ikki asosli karbon kislotalarning birinchi vakillari tarixiy nomlar bilan nomlanadi. Sistematik nomenklaturaga binoan, ikki asosli karbon kislotalarning nomi tegishli uglevodorodlarning nomiga "dikislota" so'ziini qo'shish orqali hosil qilinadi. Kislotalar nomenklaturasiga binoan ikki asosli karbon kislotalar ikkita karboksil guruh tutgan uglevodorodlar hosilasi deb qarash mumkin.

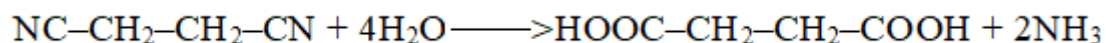


3-metil – 4 –etil adipin kislota (R)

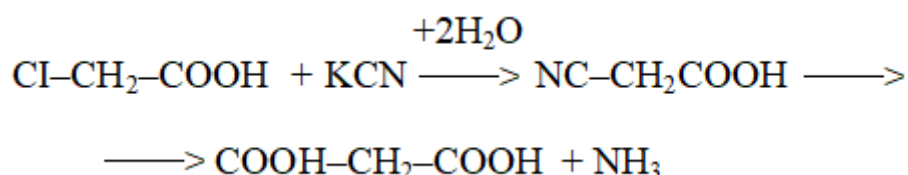
3-metil – 4 etil geksan DNK (S)

Olinishi usullari

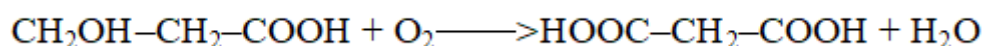
1. Dinitrillar gidrolizlansa ikki asosli karbon kislotalar hosil bo'ladi:



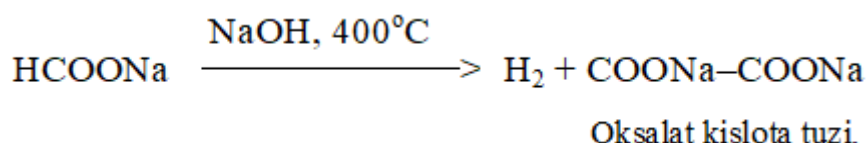
2. Galloid karbon kislotalarga kaliy sianid ta'sir ettirilsa, hosil bo'adilgan siankarbon kislota gidrolizlab olish mumkin:



3. Oksikislotalar hamda aldegidokislotalarni oksidlash yo'li bilan ham olinadi:



Karbon kislotalardan oksalat hamda adipin kislotalarni olishning asosiy usullari ham mavjud. Natriy formiat yoki kaliy formiat o'yuvchi Na ishtiroki bilan 400°C haroratda qizdirilsa oksalat kislota tuzi hosil bo'lishi kuzatiladi:



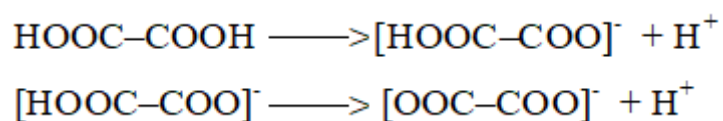
Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Ikki asosli karbon kislotalar rangsiz qattiq kristall moddalar bo'lib, suvda juda yaxshi eriydi, organik erituvchilarda esa juda yomon eriydi. Juft uglerod atomiga ega bo'lgan qo'shni gomologidan yuqori haroratda suyuqlanadilar. Kislotalarning molekulyar og'irligi ortishi bilan ularning suvdagi eruvchanligi kamayib boradi.

Ikki asosli karbon kislotalarning fizikaviy xususiyatlari

Kislota nomi	Formulasi	Suyuqlanish harorati, C ₀	20°C da 100 g suvda eruvchanligi	Elektrolitik dissotsiatsiyaning konstantasi, 25°C	
				Ka ₁	Ka ₂
Oksalat kislota	HOOC-COOH	189,5	8,60	3,9·10 ⁻²	-
Malon kislota	HOOC-CH ₂ -COOH	130,3	73,50	1,58·10 ⁻³	4,37·10 ⁻⁶
Qahrabo kislota	HOOC-(CH ₂) ₂ -COOH	182,8	5,80	6,65·10 ⁻³	2,6·10 ⁻⁶
Glutar kislota	HOOC-(CH ₂) ₃ -COOH	97,5	63,9	4,75·10 ⁻⁵	2,9·10 ⁻⁶

Adipin kislota	HOOC-(CH ₂) ₄ -COOH	153	1,50	3,71·10 ⁻⁵	2,4·10 ⁻⁶
Pilimen kislota	HOOC-(CH ₂) ₆ -COOH	105,5	5,0	3,49·10 ⁻⁵	2,6·10 ⁻⁶
Gukak kislota	HOOC-(CH ₂) ₆ -COOH	140	0,16	2,99·10 ⁻⁵	-
Azelain kislota	HOOC-(CH ₂) ₇ -COOH	107,5	0,24	2,53·10 ⁻⁵	2,7·10 ⁻⁶
Sebatsin kislota	HOOC-(CH ₂) ₈ -COOH	134,5	0,10	2,38·10 ⁻⁵	2,6·10 ⁻⁶

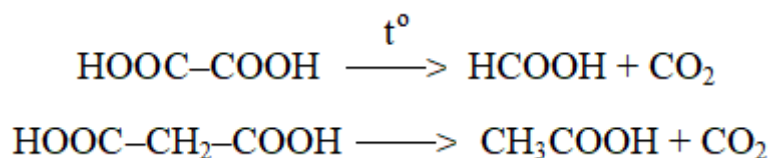
Dikarbon kislotalar bir asosli karbon kislotalarga mos keluvchi barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadilar. Biroq ularning kislotalik xususiyatlari bir asosli karbon kislotalarnikiga nisbatan kuchliroqdir. Misol uchun, oksalat kislota ionlarga kuchli dissotsialanadi. Molekulyar og'irligi ortishi bilan ikki asosli kislotalarning dissotsialanish darajasi kamayib boradi. Ularning dissotsialanishi bosqichma-bosqich boradi:



Ikki asosli karbon kislotalar ham bir asosli karbon kislotalar singari tuzlar, amidlar, xlorangidridlar hamda murakkab efirlarni hosil qiladi, ammo ular reaksiyada molekula tarkibida bir yoki ikkala karboksil guruhi saqlashiga qarab, ikki qator hosilalar, ya'ni nordon hamda o'rta tuzlarni hosil qiladilar:

Ikki asosli karbon kislotalarning o'ziga xos bo'lgan reaksiyalari ham bor.

1. *Oksalat* hamda *malon kislotalar* qizdirilganda reaksiyada karbonat angidrid ajralib, chumoli va sirka kislotasi hosil bo'lishi kuzatiladi:

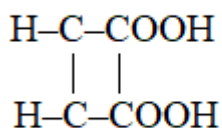
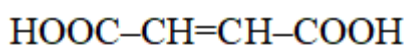


Qahrabo hamda *glutar kislotalari* singari molekula tarkibida 4ta va 5ta uglerod atomi tutgan kislotalar qizdirilganda suv ajralib, besh hamda olti a'zoli

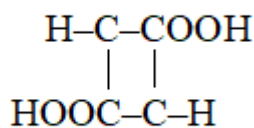
halqali angidridlar hosil qiladi. Malon kislotaning hosilalaridan eng ahamiyatli bo'lgan vakili bu – dietil efiridir: $C_2H_5n-COO-CH_2-COO-C_2H_5$

Malon efiri meva hidini beruvchi xushbuy suyuq moddadir, $200^{\circ}C$ haroratda qaynaydi. Efir tarkibidagi metilen guruhi karboksil guruhga qo'shni bo'lganligi uchun judayam oz harakatchan natriy metali bilan osongina almashinadi. Hosil bo'lgan natriy malon efiri moddasi juda ko'p kislotalarni sintez qilish uchun ishlatiladi.

Fumar va malein kislotalari. To'yinmagan ikki asosli karbon kislotalarning eng oddiy vakili bu – etilen dikarbon kislotadir:



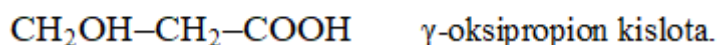
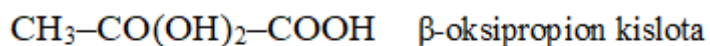
sis- forma



trans- forma

Oksikislotalar. Molekula tarkibida gidroksil OH hamda karboksil COOH guruhlari saqlagan organik moddalar *oksikislotalar* deb ataladi. Oksikislotalar aralash funktsiyali moddalardir. Misol uchun, sut kislotasi $CH_3-CHOH-COOH$ bir asosli, olma kislotasi $HOOC-CHOH-CH_2-COOH$ ikki asosli, vino kislotasi $HOOC-CHOH-CHOH-COOH$ ikki asosli, to'rt atomli kislotadir.

Oksikislotalarning ko'pchiligi tarixiy nom bilan nomlanadi. Masalan, olma, limon, sut kislotasi. Oksikislotalarning ratsional nomenklatura binoan nomlashda bir asosli karbon kislota radikalidagi 1ta vodorod atomi gidroksil guruhi bilan o'rin almashgan deb qarash lozim hamda kislota nomiga "oksi" so'zi qo'shib ataladi. Misol uchun:

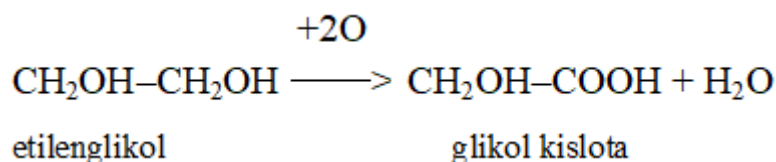


Oksikislotalarni Jeneva nomenklaturasiga binoan nomlashda eng uzun zanjirdagi uglerod atomlari sonini ifodalovchi uglevodorod nomiga “ol” qo‘shib nomlanadi hamda u tegishli raqamlar bilan belgilanib, keyin kislota so‘zi qo‘shish bilan hosil qilinadi.

Masalan: Sut kislota $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ propanol-2 kislota deb yuritiladi.

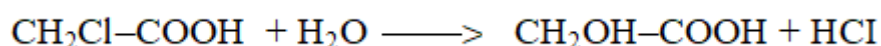
Olinishi usullari. Oksikislotalar sanoat miqyosida biosintez usuli yordamida olinadi. Ularni sintetik yo‘llardan foydalangan holda ham olish mumkin:

1. Glikollar hamda ularning hosilalaridan olish:



Oksidlash jarayoni sekinlik bilan olib borilishi kerak, bo‘lmasa uni o‘rniga dikarbon kislota hosil bo‘ladi, sababi reaksiyada oraliq mahsulot bo‘lib glikol aldegid moddasi bo‘ladi.

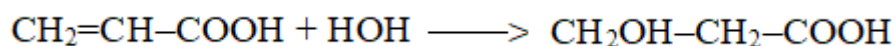
2. Tarkibida COOH guruhi saqlagan moddalarga gidroksil guruhi kiritish usuli orqali, oldin galogen kislotadagi galogen gidroksil guruhi bilan almashtiriladi.



3. Aldegid hamda ketonlar qaytarib olish:



4. To‘yinmagan karbon kislotalarga suv biriktirish orqali olish:



Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Oksikislotalarning dastlabki vakillari suyuq moddalar yoki qattiq moddalar bo‘lib, suvda juda yaxshi eriydi.

Oksikislotalar spirtlar hamda kislotalarga o'xshab reaksiyalarga kirishadilar va alkogolyatlar hamda oddiy efirlarni hosil qiladilar. Shu bilan birga, oksikislotalar suyultirilgan mineral kislotalar yordamida qizdirilganda, parchalanib, chumoli kislota hamda oksibirikmalarni hosil qiladi. Oksikislotalar qizdirilganda ikki molekula suv ajralishi natijasida laktid, ya'ni olti a'zoli geterohalqali moddalarni hosil qiladi. α, β, γ -oksikislotalar qizdirilgan vaqtda ularning bitta molekulasida tarkibidagi spirtli gidroksil va karboksil guruhlardan bir molekula suv ajralib chiqadi. Reaksiya natijasida β -oksikislotalardan besh a'zoli, α -oksikislotalardan olti a'zoli halqali birikma hosil bo'ladi, uni *laktonlar* deb ataladi. Laktonlar asosan kislotali muhitda barqaror, ishqoriy muhitda esa beqaror bo'ladi.

Glikol yoki *oksisirka kislota* birinchi marotaba etilenglikolni oksidlash yo'li bilan olingan. U asosan yaxshi pishmagan mevalarda ko'proq uchraydi. Sof oksisirkakislota kristall qattiq modda bo'lib, 80°C haroratda suyuqlanadi. Suvda osonlik bilan eriydi.

Sut kislota kuchli gigroskopik moddadir, tarkibida har doim suv bo'ladi. Agarda tarkibidagi suvni bug'lantirib yuborilsa kristall moddaga aylanadi. Oziq-ovqat sohasida, ayrim mahsulotlarni konservalashda qo'llaniladi. Ko'pchilikda chirmaga ishlov berishda sut kislotasining ahamiyati juda kattadir. Sut kislota hamda uning tuzlaridan tibbiyot sohasida dori-darmon sifatida foydalaniladi.

Aldegido va ketokislotalar. Molekula tarkibida aldegid yoki keton guruh va COOH tutgan organik moddalar *aldegido va ketokislotalar* deb ataladi.

Aldegido va ketokislotalar tarkibidagi karboksil guruhni joylashishiga qarab turli xil bo'ladilar. Ular asosan olinadigan tabiiy manbalariga qarab nomlanadi. Jumladan, uzum kislotasidan olinadigan kislota *pirouzum kislota* $\text{CH}_3\text{COCO}_2\text{H}$ deyiladi. Ularni tegishli uchun moy kislota hosilalari deb qaraladi. Sistematik nomenklatura binoan nomlashda aldegid hamda ketonlarga "OH" qo'shimchasi qo'shiladi. Misol uchun, 3-butanon kislota. Aldegidokislotalarning gomologik qatorining dastlabki vakili *gliksil* yoki *gliksal kislota*dir. U quyidagi formula

bilan ifodalanadi: $\text{H}-\text{CO}-\text{COOH}$, ikkinchi vakili $\text{H}-\text{CO}-\text{CH}_2\text{COOH}$ *formilsirka kislota*dir.

Glioksal kislota pishmagan ho'l mevalarda tarkibida bo'ladi. Uni etanol, glikol, glikol kislotalar va nitrat kislota yordami bilan oksidlanadi hamda reaksiya natijasida glioksal kislota hosil bo'lishi kuzatiladi. Shu bilan birga, dixlorsirka kislota gidrolizlangan vaqtda ham glioksal kislota namoyon bo'ladi.

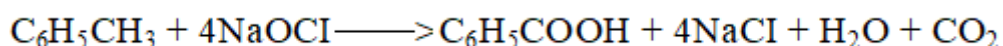
Pirouzum kislota ketokislotalarning vakili bo'lib, suyuq modda. U spirt bijg'ishida oraliq mahsulot bo'lib hosil bo'ladi. Uni ko'pinch sut kislota oksidlash bilan olinadi. Pirouzum kislota sirka kislota dan ham kuchliroq, sababi shundan iboratki, undagi karboksil guruhga karbonil guruh ta'sir ettirilib, qo'g'aluvchan qilib qo'yadi.

Atsetosirka kislota $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$ hamda uning tuzlari beqaror moddalardir, ozgina qizdirilganda, tuzlari qizdirilmagan vaqtda ham atseton hosil qiladi. Undan turli keton hamda kislotalar sintez qilishda ishlatiladi.

Aromatik karbon kislotalar. Aromatik karbon kislotalar tarkibida karboksil guruh benzol halqasidagi uglerod atomiga bevosita bog'langan bo'ladi. Ular COOH guruh soniga qarab turli xil bo'ladilar. Ularni nomlash uchun avvalo aromatik uglevodorod nomi so'ng kislota so'zi qo'shib nomlanadi:

Misol uchun, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ – benzoy kislota, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ – ftal kislota.

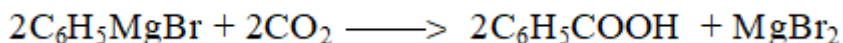
Olinish usullari. 1. Aromatik kislotalar asosan tabiatda o'simlik smolalarida murakkab efir holida uchraydi. Agar molekula tarkibida 1ta yon zanjir tutgan benzol gomologlari oksidlanganda har doim benzoy kislota hosil bo'ladi:



2. Benzol sulfokislota natriyli tuzi bilan birga natriy formiatni qo'shib qizdirish yo'li bilan olinadi:



3. Magniyorganik bo'lgan birikmaga karbonat angidrid ta'sirlashtirish orqali olish mumkin:

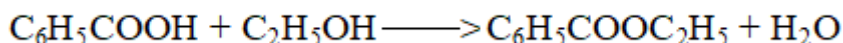


Fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Aromatik kislotalar suyuqlanish harorati 100°C dan baland bo'lgan rangsiz qattiq kristall moddadir. Sovuq suvda qiyin, issiq suvda esa osongina eriydi. Spirt hamda efirda juda yaxshi eriydi. Suvdagi eritmalarida alifatik kislotalarga qaraganda yaxshi dissotsialanadi.

1. Aromatik kislotalar ishqorlar bilan birgalikda reaksiyaga kirishganda natriy benzoat tuzini hosil qiladi:



2. Agar spirtlar bilan reaksiyaga kirishsa mineral kislota ishtirokida efirlarni hosil qiladi:



Benzoy kislota 122°C haroratda suyuqlanadigan, hidsiz, kristall qattiq moddadir. 88-90°C haroratli suvda 11% gina eriydi, 89-90% shu suvda suyuqlanadi. Spirt hamda efirda juda oson eriydi. Benzoy kislotasi balzamlar tarkibida, benzoy smolasi tarkibida 12-19% gacha uchraydi. Benzoy kislota hosilasi gippur kislota, ya'ni ot siydigida va qoramollar siydigida uchraydi. Benzoy kislota sanoat miqyosida bo'yoqlar sintezida, tibbiyotda, dori-darmo tayyorlashda, oziq-ovqat sohasida ko'proq ishlatiladi.

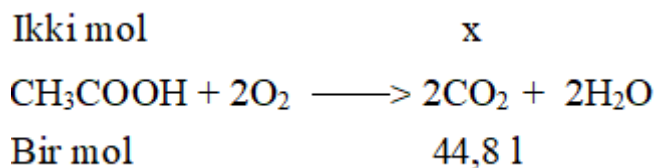
Etilbenzoat efiri hosil bo'lish reaksiyasidan etanolni aniqlashda qo'llaniladi. Benzoil peroksid sanoat sohasida hamda laboratoriyada vinil monomerlarini polimerlashda initsiator sifatida qo'llaniladi.

MISOL VA MASALA YECHISH NAMUNALARI

1-Misol. Ikki mol sirka kislotasi yondirilganda necha litr (n.sh.da) gaz ajralib chiqadi.

Yechilishi:

Masalani yechish uchun avval sirka kislotasi yonish reaksiya tenglamasini tuzib olamiz:

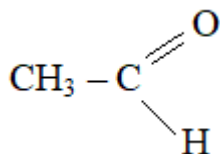


Endi reaksiyada necha litr gaz ajralib chiqqanini hisoblab topamiz:

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Ikki mol} & \text{---} & x \\
 \text{Bir mol} & \text{---} & 44,8 \text{ l}
 \end{array}
 \quad
 x = \frac{2 \cdot 44,8}{1} = 89,6 \text{ litr}$$

2-Misol. Umumiy formulasiga $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ega bo'lgan karbon kislotaning struktur formulasini yozib ko'rsating.

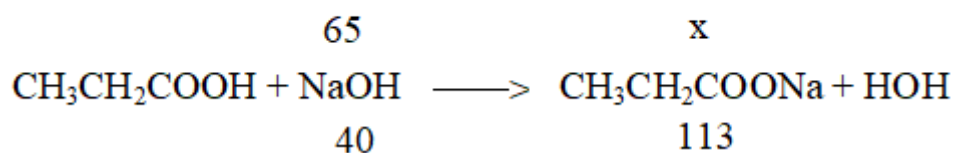
Yechilishi:



3-Misol. 130 gramm 50% li natriy ishqorining eritmasini neytrallash natijasida qanday massadagi gramm natriy propionat olish mumkin.

Yechilishi:

$$130 \cdot 0,5 = 65\text{g}$$



$$\begin{array}{l} 65 \text{ — } x \\ 40 \text{ — } 113 \end{array} \quad x = \frac{65 \cdot 113}{40} = 183,6 \text{ g}$$

Javob: 183,6 g.



MUSTAQIL YECHISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1. Propion kislota, moy kislota va valerian kislotasining struktur tuzilishini yozing hamda ularning δ va π bog'lar sonini toping.

2. Sirka kislotasining olinish uchun foydalanilishi mumkin bo'lgan usullarning reaksiya tenglamalarini yozing:

- a) karbon kislotalar tuzlariga sulfat kislota ta'sir ettirish;
- b) bir atomli to'yingan spirtlarning oksidlanishi yo'li;
- c) murakkab efirlarning gidrolizlanishi natijasida;

3. Berilgan reaksiyalarning chap tomonini topib to'ldiring.

- 1) ... + ... $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) ... + ... $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$
- 3) ... + ... $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) ... + ... $\text{HCOOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O}$

4. 120 g 40% natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday o'irlikdagi (g) propan kislota lozim bo'ladi.

5. 300 g 10% natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday o'irlikdagi (g) moy kislota lozim bo'ladi.

6. 100 g 80% natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday o'irlikdagi (g) valerian kislota lozim bo'ladi.

7. 9 gramm massadagi chumoli kislotasiga, natriy metali birikishi natijasida hosil bo'ladigan tuzning massasini g toping.

8. 30 g massadagi butan kislotasiga, kaliy metali birikishi natijasida hosil bo'ladigan tuzning massasini g toping.



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Sirka kislota qanday formula bilan belgilanadi?
2. Karbon kislotalarning umumiy formulasini ifodalang?
3. Moy kislota qaysi hayvon yog'i tarkibida uchraydi?
4. Ratsional nomenklatura binoan nomlashda qanday so'z qo'shib nomlanadi?
5. Molekula tarkibida nechtagacha uglerod tutgan kislotalar moysimon suyuq moddalardir?
6. Molekulyar massasi oshishi bilan kislotalarning qaynash harorati qanday o'zgaradi, izohlang?
7. Karbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishsa nimalar hosil bo'ladi?
8. Karbon kislota tuzlari ishqorlar bilan qizdirilganda nimalar hosil bo'ladi?
9. Chumoli kislota nimalar tarkibida uchraydi hamda uni nima uchun chumoli kislota deb yuritiladi?
10. Chumoli kislotasining natriyli tuzi 400°C haroratgacha qizdirilganda nima hosil bo'ladi?
11. Oksikislotalar deb qanday moddalarga aytiladi?
12. Oksikislotalar qanday nomlanishini aytib o'ting?
13. Oksikislotalarning olinish usullariga misollar keltiring.
14. Oksikislotalarning fizik xususiyatlariga ta'rif bering.
15. Oksikislotalar qaysi reaksiyalarga kirishadilar?
16. Oksikislotalar qaerlarda qo'llaniladi?
17. Sut kislota qaerlarda asosan ishlatiladi?
18. Sut kislotasini olish reaksiya tenglamasini yozib ko'rsating.

19. Aldegidokislotalar aldegidlardan qanday qilib ajratish mumkin?
20. Aromatik karbon kislotalarga ta'rif bering.
21. Benzoy kislotalari qanday maqsadlarda ishlatiladi?
22. Benzoy kislotalarining eruvchanligi haqida nimalarni bilasiz?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoev. Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T.O'zbekiston. 2017 yil. 488b.
2. I.A.Karimov «O'zbekiston buyuk kelajak sari»- Toshkent «O'zbekiston», 1998 yil.
3. A.Abdusamatov «Organik kimyo» Toshkent. «Mehnat», 1987 yil.
4. I.Grandberg –«Organicheskaya ximiya» Moskva. «Visshaya shkola»- 1980, 1987 yil.
- 5.A.Abdusamatov, R.Ziyaev, U.Abidov, A.Uralov – «Organik kimyodan amaliy mashqlar».T.: «O'zbekiston » 1996 yil.
6. N.L.Glinka «Umumiy kimyo» -Toshkent. «O'qituvchi», 1984yil.
7. S.Iskandarov, A.Abdusamatov, R.Shoymardonov «Organik kimyo». Toshkent. «O'qituvchi », 1978 yil.
8. N.M.Pirmuxamedov «Organik kimyo »- Toshkent . 1990yil.
9. Yu.R.Hakimov «Organik kimyo » - Toshkent. «O'qituvch» 1990 yil.
10. N.X. Maqsudov «Organik kimyo» Toshkent. O'zbekiston » 1987 yil.
11. Yusupov D., Turobjonov S.M., QodirovX.E., Ikromov A., Karimov A.U. "Organik kimyoning boshlang'ich asoslari" O'quv qo'llanma. Toshkent , 2006. - 290 b.
12. Free Download Organic Chemistry (oth edition) written by Robert T. Morrison and Robert N.Boyd.2013.-R.1283
13. T.V.Grabam Solomons, CraigB, Fruxle,Seotr A.Snyder. Organic Chemistry University of South Florida, Pacific Lutheran University, Columbia University.2014.-R.1255.
7. Alovitdinov A.B., Ismatullayeva M.G., Xolmuradov N.A. O'quv qo'llanma. Organik kimyo. Toshkent. O'qituvchi. NMIU. 2005. -416 b.
8. Laboratorniye raboti po organicheskoy ximii / Pod red. O.F. Ginzburga i A.L. Petrova. M.: Visshaya shkola, 1974.

9. Organikum. Praktikum po organicheskoy khimii. V 2-x t.: Per. snem. M.: Mir, 1992.

10. Г.Э.Эшдавлатова. Химия для лабораторных работ. Карши. Учебное пособие. 2022 год. -218 с.

11. [http:// www.ximik.ru/encyklopedia/1671.html](http://www.ximik.ru/encyklopedia/1671.html)

12. [http://www.organicheskaya himiya.php](http://www.organicheskaya-himiya.php)

MUNDARIJA

t\r	Mavzularning nomi	beti
	So'z boshi	3
1	Organik birikmalarning miqdor va sifat analizini o'rganish	5
2	Organik birikmalarning asosiy sinflari va ularni nomlash	15
3	Alkanlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	21
4	Alkenlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	42
5	Alkinlar va alkadiyenlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	55
6	Sikloalkanlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	81
7	Arenlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	94
8	To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalarini o'rganish	111
9	To'yinmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalarini o'rganish	118
10	Bir va ko'p atomli to'yingan spirtlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	131
11	To'yinmagan spirtlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	150
12	Fenollarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	158
13	To'yingan aldegid va ketonlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	181
14	To'yinmagan aldegid va ketonlarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	193
15	To'yingan karbon kislotalarning izomeriyasi, nomlanishi, olinishi va xossalarini o'rganish	198
	Foydalanilgan adabiyotlar	216