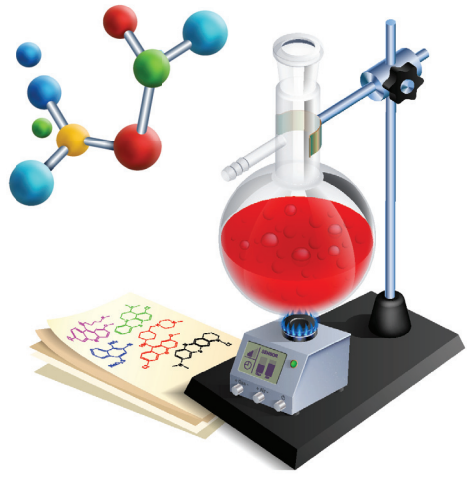
KIMYO

10

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
10-sinfi uchun darslik

O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi
vazirligi nashrga tavsiya etgan

Yangi nashr



Toshkent – 2022

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

UO‘K 54(075.3)
KBK 2ya72
T-12

Tuzuvchilar:

I. Ismatov, D. Azamatova, M. Mo‘minjonov, M. Muratov

Taqrizchilar:

A. Abdushukurov – Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zMU kimyo fakulteti organik kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori.

R. Berdiqulov – Nizomiy nomidagi TDPU tabiiy fanlar fakulteti kimyo va uni o‘qitish kafedrasi mudiri, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD).

I. Aliqulov – Farg‘ona viloyati Quvasoy shahridagi 15-maktabning oliy toifali kimyo fani o‘qituvchisi.

N. Mirzayeva – Xorazm viloyati Hazorasp tumanidagi 40-maktabning oliy toifali kimyo fani o‘qituvchisi.

D. Mirzayeva – Jizzax viloyati Jizzax shahridagi 11-maktabning oliy toifali kimyo fani o‘qituvchisi.

O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi va ratsionalizator,
kimyo fanlar doktori, professor I. R. Asqarov umumiy tahriri ostida

Kimyo [Matn]: 10-sinf uchun darslik / I.Sh. Ismatov [va boshq.]. – Toshkent: Respublika ta’lim markazi, 2022. – 192 b.

ISBN 978-9943-8453-4-3

UO‘K 54(075.3)
KBK 2ya72

Respublika maqsadli kitob jamg‘armasi mablag‘lari hisobidan chop etildi.

Original maket va dizayn konsepsiyasi Respublika ta’lim markazi tomonidan ishlandi.

ISBN 978-9943-8453-4-3

© Respublika ta’lim markazi, 2022

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

MUNDARIJA

I BOB ORGANIK KIMYONING TUZILISH NAZARIYASI HAQIDA DASTLABKI TUSHUNCHALAR

1.1. Organik kimyo tarixi. Organik birikmalarning o‘ziga xos xususiyatlari 7
1.2. Organik birikmalar tuzilish nazariyasi 12
1.3. Organik birikmalarda uglerodning valentligi va oksidlanish darajasi 15
1.4. Izomeriya va uning turlari 18
1.5. Organik birikmalarning sinflanishi 22
1.6. Organik birikmalarga xos reaksiya turlari 26
1.7. Organik birikmalar nomenklaturasi 29
1.8. Organik birikmalar nomenklaturasi va izomeriyasiga oid masala va mashqlar yechish 33
1.9. Amaliy mashg‘ulot. Organik birikmalarning namunalari bilan tanishish va qiyoslash 35
1.10. Amaliy mashg‘ulot. Organik birikmalar tarkibini tahlil qilish 37

II BOB UGLEVODORODLAR

2.1. Alkanlar 39
2.2. Alkanlarning izomeriyasi va nomlanishi 43
2.3. Alkanlarning olinishi va fizik xossalari 46
2.4. Alkanlarning kimyoviy xossalari va ishlatilishi 48
2.5. Sikloalkanlarning tuzilishi. Izomeriyasi va nomlanishi 51
2.6. Sikloalkanlarning olinishi, xossalari va ishlatilishi 54
2.7. Alkenlar. Nomenklaturasi. Izomeriyasi 56
2.8. Alkenlarning olinishi, xossalari va ishlatilishi 59
2.9. Amaliy mashg‘ulot. Etilenning olinishi va xossalarini o‘rganish 62
2.10. Alkadiyenlar. Gomologik qatori. Izomeriyasi. Nomlanishi 63
2.11. Alkadiyenlarning olinishi, xossalari, ishlatilishi 66
2.12. Kauchuk. Rezina 69
2.13. Alkinlar. Gomologik qatori. Izomeriyasi. Nomlanishi 72
2.14. Alkinlarning olinishi, xossalari, ishlatilishi 74
2.15. Aromatik uglevodorodlar. Gomologik qatori. Izomeriyasi. Nomlanishi 77
2.16. Aromatik uglevodorodlarning olinishi, xossalari, ishlatilishi 79
2.17. Stirol, uning olinishi, xossalari, ishlatilishi 82
2.18. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari. Tabiiy gaz 84
2.19. Neft va neftni qayta ishlash 88
2.20. Toshko‘mir 92
2.21. Amaliy mashg‘ulot. Uglevodorodlarning shar sterjenli va masshtabli modellarini yasash 95
2.22. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari, ularni qayta ishlash mahsulotlaridan samarali foydalanish 96
2.23. Uglevodorodlarning asosiy sinflariga oid masala va mashqlar yechish 100
2.24. Bob yuzasidan topshiriqlar 103

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

MUNDARIJA

III BOB KISLORODLI ORGANIK BIRIKMALAR

3.1. To‘yingan bir atomli spirtlar. Gomologik qatori. Nomenklaturasi. Izomeriyasi 107
3.2. To‘yingan bir atomli spirtlarning olinishi, xossalari va ishlatilishi 110
3.3. Ko‘p atomli spirtlar 115
3.4. Etilenglikol. Glitserinning xossalari 119
3.5. Amaliy mashg‘ulot. Ko‘p atomli spirtlarga oid tajribalar 122
3.6. Fenollar va aromatik spirtlar 123
3.7. Fenollar va aromatik spirtlar. Olinishi. Ishlatilishi 127
3.8. Oddiy efirlar. Olinishi va xossalari 130
3.9. Oksobirikmalar. Aldegidlar. Olinishi va xossalari 133
3.10. Amaliy mashg‘ulot. Spirtlar va aldegidlarga xos bo‘lgan reaksiyalar 136
3.11. Ketonlar. Olinishi va xossalari 137
3.12. Karbon kislotalar. Olinishi va xossalari 140
3.13. Karbon kislotalar mavzusiga oid masalalar yechish 144
3.14. Murakkab efirlar 146
3.15. Amaliy mashg‘ulot. O‘simliklar tarkibidagi murakkab efirlar 150
3.16. Yog‘lar. Olinishi va xossalari 152
3.17. Amaliy mashg‘ulot.Yog‘lardan sovun olish 155
3.18. Uglevodlar. Monosaxaridlar 156
3.19. Disaxaridlar. Maltoza. Saxaroza 160
3.20. Polisaxaridlar. Kraxmal. Sellyuloza 163
3.21. Amaliy mashg‘ulot. Uglevodlarga oid tajribalar 167
3.22. Tabiiy va sun’iy tolalar 169
3.23. Amaliy mashg‘ulot. Organik birikmalarni o‘ziga xos bo‘lgan reaksiyalar asosida aniqlash 173
3.24. Mavzuga doir masala va mashqlar yechish (1) 175
3.25. Mavzuga doir masala va mashqlar yechish (2 178

IV BOB ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH

4.1. Organik moddalarni ishlab chiqarish sanoati 182
4.2. Organik chiqindilar va ularni qayta ishlash texnologiyalari 185
4.3. Amaliy mashg‘ulot. Qog‘ozni qayta ishlash 189

AZIZ O‘QUVCHI!

Bu yil kimyoning eng ahamiyatli bo‘limi – organik kimyoni o‘rganasiz. Organik kimyo kimyo fani va ishlab chiqarishning jadal rivojlanayotgan sohasi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda bir necha milliondan ortiq organik birikmalar mavjud bo‘lib, ular orasida bugungi kungacha tirik tabiatda topilmagan moddalar ham bor. Ushbu moddalarni olish kimyogarlarning ilmiy faoliyati natijasidir.

Organik moddalar Yerdagi hayotning moddiy tashuvchisi hisoblanadi. Har bir tirik organizmda o‘nlab organik birikmalar: oqsillar, lipidlar, uglevodlar, nuklein kislotalar kabi komplekslar, organizmning hayotiy faoliyatini ta’minlaydigan doimiy o‘zgarishda bo‘lgan gormonlar, vitaminlar mavjud.

Organik kimyo bu – tabiat va inson tomonidan yaratilgan ajoyib va cheksiz moddalar dunyosi. Organik birikmalarning xossalari, ulardan xavfsiz foydalanish haqida tasavvurga ega bo‘lish muhimdir. Buning uchun darslikda berilgan mavzularni diqqat bilan o‘rganish talab etiladi.

Boshqa har qanday fanda bo‘lgani kabi kimyoda ham shunday ma’lumotlar mavjudki, Siz ularni eslab qolishingiz kerak. Eng muhim ta’riflar, qoidalar va qonunlarning formulalari matnda keltirilgan. Darslikda ko‘plab rasmlar, jadvallar, diagrammalar mavjud bo‘lib, ular ham e’tibordan chetda qolmasligi kerak, chunki ular asosiy matnga qo‘shimcha hisoblanadi.

Darslikning ajralmas qismi topshiriq va mashqlardir. Ular nafaqat olingan bilimlarni tekshirish, balki ularni faol qo‘llash maqsadida berilgan. Tajribalarning aksariyati hayotiy tadqiqotlarga asoslangan.

Inson uchun eng qiziqarli va ahamiyatli fanlardan biri – ORGANIK KIMYOni o‘rganishda Sizga omad tilaymiz!



I bob

ORGANIK KIMYONING TUZILISH NAZARIYASI HAQIDA DASTLABKI TUSHUNCHALAR

NIMA HAQIDA?

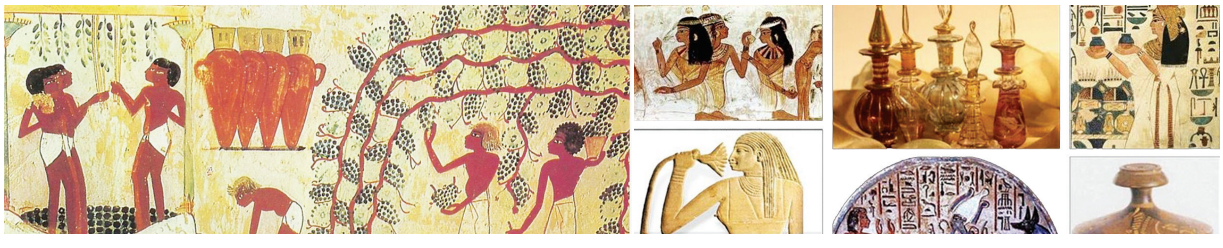
- Organik kimyo tarixi.
- Organik birikmalarning o‘ziga xos xususiyati.
- Organik birikmalar tuzilish nazariyasi. Izomeriya.
- Organik birikmalarda uglerodning valentligi va oksidlanish darajasi.
- Organik birikmalar sinflanishi, nomenklaturasi va ularga xos reaksiya turlari.
- Organik birikmalarning tarkibini tahlil qilish, organik birikmalarning namunalari bilan tanishish va ularni qiyoslash.



1-MAVZU. ORGANIK KIMYO TARIXI. ORGANIK BIRIKMALARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

O'rganiladigan tushunchalar:
- organik va anorganik moddalarning farqlari;
- insonga dastlab ma'lum bo'lgan organik moddalar;
- organik kimyo tarixi.

Qadimda misrliklar va rimliklar o'simlik moddalarida mavjud bo'lgan indigo va alizarin bo'yoqlaridan foydalanganlar. Ko'pgina xalqlar shakar va kraxmalli xomashyolardan alkogolli ichimliklar va sirka tayyorlash sirlarini bilishgan. O'simlik moylari, hayvon yog'lari, shakar, qatronlar, zaharli moddalar o'sha paytda olingan va ishlatilgan organik moddalar hisoblanadi.



Organik kimyo noorganik kimyodan qanday farq qiladi?

Bu savolga javob berish uchun kimyoga berilgan ta'rifni yodga olaylik. Kimyo – moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va o'zgarishlarini, shuningdek, bu o'zgarishlarda sodir bo'ladigan hodisa-jarayonlarni o'rganadigan fan. Demak, organik kimyo organik moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va o'zgarishlari haqidagi fan ekanini ko'rsatadi.

Olimlar dastlab tabiatni "tirik" va "jonsiz" deb ataluvchi ikki guruhga ajratishgan. Tirik, ya'ni o'simlik va hayvon organizmlarini tashkil etuvchi moddalar "organik", qolgan barcha moddalar noorganik yoki mineral moddalar deb ta'riflangan.

Bu talqin "hayotiy nazariya" (vita – "hayot") dan kelib chiqqan edi. Kimyo tarixida organik va noorganik moddalar, ya'ni minerallarni, hayvonlar, o'simliklar olamini farqlovchi vitalizm nazariyasi yetakchi rol o'ynadi. Vitalistik qarashlarga ko'ra, organik moddalar noorganik moddalardan farqli o'laroq, "hayot kuchi"ga ega. Shundan kelib chiqib noorganik moddalardan organik birikmalarni sintez qilib bo'lmaydi, deb taxmin qilingan.



Abu Bakr ar-Roziy kimyo tarixida birinchi bo'lib moddalarni 3 guruhga: o'simlik, hayvon va mineral moddalarga ajratgan.

1675-yilda **Nukolas Lemeri** o'zining mashhur "Cours de Chimie" – "Kimyo kursi" asarini nashr ettirdi. Mazkur asarida u ham tabiiy birikmalarni uchta sinfga ajratdi: mineral, o'simlik va hayvon. Tez orada bu tasnif qabul qilindi.





1807-yilda shved olimi **Yens Yakob Berselius** o‘simlik va hayvonlardan olingan moddalarni o‘rganishni mustaqil fan – ***organik kimyo***ga ajratishni taklif qildi. Y. Y. Berselius organik kimyoning asoschisi hisoblanadi.



1824-yildan 1828-yilgacha bo‘lgan davrda **Fridrix Vyoler** birinchi marta noorganik moddalardan organik moddalarni sintez qila oldi. Olim tasodifan mochevina va oksalat kislotani sintez qildi.



Kolbe Adolf Vilgelm German eng oddiy noorganik moddalardan sirka kislotasini sintez qildi (1845), bu ixtiro kimyoda vitalizm nazariyasini rad etishga yordam berdi.



Nikolay Zinin birinchi bo‘lib anilin (1842) va boshqa aromatik aminlarni sintez qilib, sintetik bo‘yoqlar, aromatik moddalar, dori vositalarini ishlab chiqarishga asos soldi.



Marselen Bertlo glitserin va yog‘ kislotalarining o‘zaro ta’siri natijasida (1853–1854) tabiiy yog‘larning analoglarini oldi va bu bilan ularni sintez qilish imkoniyatini isbotladi. U glitserinning uch atomli spirt ekanligini aniqladi.



1861-yili **Aleksandr Butlerov** formaldegiddan shakarsimon moddani sintez qildi. Shuningdek, u organik birikmalarning kimyoviy tuzilishi nazariyasining bugungi kungacha dolzarb bo‘lgan qoidalarini ishlab chiqdi.



Aleksandr Arbuzovning 1930–1940-yillarda olib borgan ilmiy izlanishlari plastmassalar, dori-darmonlar va insektitsidlar ishlab chiqarish uchun asos bo‘lgan fosfor-organik birikmalarning rivojlanishiga zamin yaratdi.

Bu ixtirolar sabab barcha organik moddalarning majburiy “tabiiy” tarzda hosil bo‘lishi haqidagi vitalistik g‘oyalar rad etildi.

NOORGANIK VA ORGANIK MODDALARGA XOS XUSUSIYATLAR

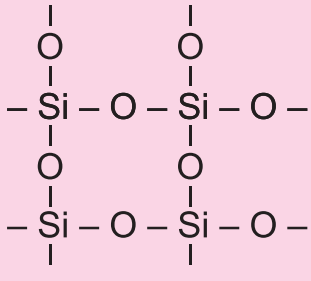
1. Noorganik moddalar – oddiy molekulyar tuzilishga va kichik molyar massaga ega bo'lgan kimyoviy birikmalar. Suyuqlanish harorati yuqori. Parchalanishi uzoq vaqt talab etadi. Bu moddalarning kelib chiqish tabiati ham tabiiy, ham sun'iy (sanoatda) bo'ladi.

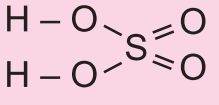
2. Barcha birikmalar tarkibida C uglerod atomlari mavjud emas.

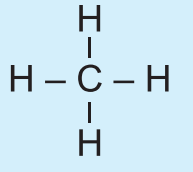
1. Organik moddalar – murakkab molekulyar tuzilishga ega bo'lgan birikmalar. Ular past haroratda eriydi, yuqori harorat ta'sirida bir nechta oddiy komponentlarga parchalanadi. Molekulalarida uglerod va vodorod mavjud. Kelib chiqishi asosan tabiiydir.

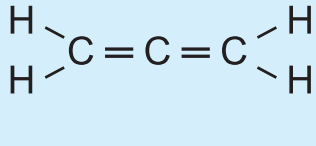
2. Barcha birikmalar tarkibida C uglerod atomlari mavjud.

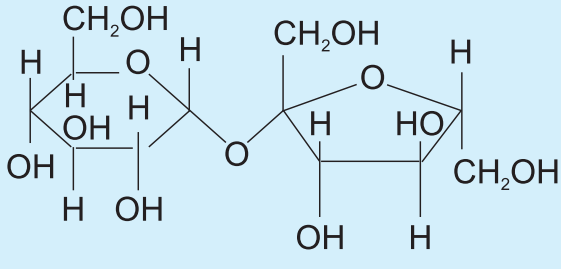
3. Strukturaviy tuzilishidagi farq











4. Noorganik moddalar xilma-xil, eng keng tarqalgani suv. Bu moddalar kichik molekulyar massaga ega.

5. Noorganik moddalarda izomeriya jarayoni mavjud emas.

6. Zamonaviy tasnifga ko'ra, noorganik moddalar bir necha mingga yaqin. Noorganik moddalarga turli oksidlar, asoslar, kislotalar, tuzlar, aralashmalar va oddiy moddalar kiradi.

4. Organik moddalarning xilma-xil, yuqori molekulyar massaga ega vakillari ko'p.

5. Organik moddalar izomeriya jarayoni mavjud. Bu moddalarning molekulalaridagi atomlar turli tartibda joylashgan.

6. Organik birikmalarning bir necha milliondan ortiq turi bor. Uglevodorodlar, uglevod, oqsillar, fermentlar va shu kabilar organik moddalardir.

Nima uchun karbonat angidrid organik birikma hisoblanmaydi?

Karbonat angidrid tabiiy ravishda turli noorganik kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. U vulqonlar, minerallar va boshqa jonsiz narsalardan ajralib chiqadi. Organik va noorganik moddalar o'rtasida aniq chegara qo'yish biroz murakkab, masalan, karbonat angidrid tirik organizmlarning nafas olishidan ham hosil bo'ladi. Organik birikmalar asosan C – H, C – C bog' orqali hosil bo'ladi. Organik moddalar uglevodorodlar va ularning hosilalari hisoblanadi. Karbonat angidridda uglerod va kislorod o'rtasida kovalent bog' bor, lekin odatda organik modda sifatida ko'rilmaydi.

O‘ZBEKISTONDA ORGANIK KIMYO SOHASI RIVOJLANISHIGA HISSA QO‘SHGAN OLIMLAR



Organik kimyo sohasidagi dastlabki ishlar hozirgi O‘zbekiston Milliy universiteti va kimyo fakulteti tashkilotchilaridan biri – professor **Sergey Nikolayevich Naumov** (1874–1933) rahbarligida boshlangan. Olim shogirdlari bilan O‘zbekiston mineral boyliklarini, toshko‘mir, oltingugurt, neft namunalari tarkibini tadqiq etgan.

Isaak Platonovich Sukervanik (1901–1968) aromatik uglevodorodlarni katalitik alkillash va atsillash reaksiyalari, organik birikmalarning karbonillanish reaksiyalari asosida turli gerbitsidlar, defoliantlar va o‘simliklarni himoya qilish vositalarini olish, paxta zararkunandalariga qarshi preparatlar sintez qilish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borgan.





Obid Sodiqovich Sodiqov (1913–1987) o‘zbek organik kimyogari, akademik (1947) va O‘zR FA prezidenti (1966–1984). O‘rta Osiyoning yovvoyi o‘simliklari va texnik o‘simlik – g‘o‘za tarkibidagi birikmalar sohasida ilmiy izlanishlar olib borgan. Natijada g‘o‘zaning generativ va vegetativ organlaridan 100 dan ortiq individual birikmalar ajratib olingan.

Hamdam Usmonovich Usmonov (1916–1994) rahbarligida paxta sellyulozasi olishning jahon standartlari talablariga javob beradigan bir qancha texnologik tizimlari ishlab chiqilgan. G‘ijimlanmaydigan gazmol ishlab chiqarish texnologiyasi, tibbiyot polimerlari, ftorli polimerlar va boshqalar amaliyotga joriy qilingan. Beruniy nomidagi O‘zbekiston Respublikasi Davlat mukofoti laureati (1977).





Sayyora Sharopovna Rashidova O‘zbekiston Respublikasi FA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor. Polimerlar kimyosi modifikatsiyasining kinetikasi va mexanizmi, polimer metall komplekslarining hosil bo‘lishini o‘rganish natijasida yangi biologik faol polimerlar sintez qilish usullarini ishlab chiqqan. 1000 dan ziyod ilmiy ishlari e’lon qilingan. 4 monografiya, 50 dan ortiq ixtirolar muallifi. Uning rahbarligida 20 dan ortiq nomzodlik va 5 ta doktorlik dissertatsiyalari himoya qilingan.

Topshiriqlar

Jadvaldagi ma'lumotlar bilan tanishing. Xulosalaringizni izohlang.

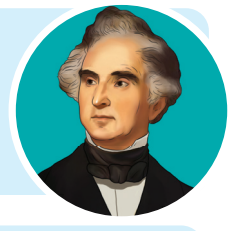
Noorganik birikmalar	Organik birikmalar
Agregat holati	
Qattiq, suyuq yoki gaz shaklida mavjud bo'lishi mumkin.	Qattiq, suyuq yoki gaz shaklida mavjud bo'lishi mumkin.
Eruvchanligi	
Suvda eriydi, lekin ba'zi organik birikmalarda erimaydi.	Ba'zilari suvda erimaydi, lekin organik eritmalarda eriydi.
Reaksiya tezligi	
Bu birikmalar yuqori reaksiya tezligiga ega.	Bu birikmalar sekin boruvchi reaksiya tezligiga ega.
Murakkabligi	
Noorganik birikmalar soddaroq tuzilgan.	Organik birikmalar tabiatan murakkabroq tuzilgan.
O'tkazuvchanligi	
Noorganik birikmalar suvli eritmada elektr va issiqlikni yaxshi o'tkazadi.	Ko'pgina suvli eritmalarda organik birikmalar elektr va issiqlikni yomon o'tkazadi.
Suyuqlanish va qaynash haroratlari	
Noorganik birikmalar past haroratda suyuqlanadi va qaynaydi.	Organik birikmalar yuqori haroratda suyuqlanadi va qaynaydi.
Zichligi	
Tabiatan bu birikmalarning zichligi katta.	Tabiatan bu birikmalarning zichligi kichik.
Bog'lanish tipi	
Noorganik birikmalar atomlari o'rtasida kovalent, ionli, metall bog'lanish mavjud.	Organik birikmalar atomlari o'rtasida kovalent bog'lanish mavjud.
Tuzlar hosil qilishi	
Noorganik birikmalar tuzlar hosil qiladi.	Organik birikmalar tuz hosil qiladi.
Misollar	
Noorganik birikmalarga oddiy moddalar, oksidlar, asoslar, kislotalar, tuzlar va boshqalar misol bo'ladi.	Organik birikmalarga uglevodorodlar, yog'lar, uglevodlar, fermentlar, oqsillar va boshqalar misol bo'ladi.

2-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALAR TUZILISH NAZARIYASI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- organik birikmalar tuzilish nazariyasining yuzaga kelishi;
- Butlerovning tuzilish nazariyasi qoidalari.

Organik birikmalar tuzilish nazariyasining yuzaga kelishi

XIX asr boshlarida organik kimyoda tartibsizlik hukm surdi. Olimlar moddaning sifat va miqdoriy tarkibini aniqlay olishdi, ammo atomlarning molekulalarga qanday birlashishi haqida tasavvurga ega emas edilar. Kimyoviy reaksiyalar reaksiya tenglamalari bilan emas, balki so‘zlar bilan tasvirlangan edi.



O‘sha davr kimyogarlari organik moddalar haqidagi bilimlarni umumlashtirish va tizimlashtirishga harakat qilishgan. 1830-yillarda nemis kimyogarlari – **Yustus fon Libix** va **Fridrix Vyoler**lar radikallar nazariyasini taklif qilishgan.

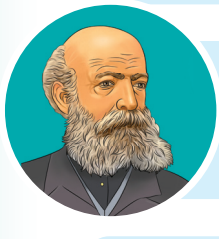




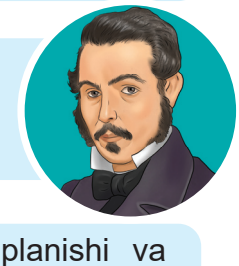
1840-yillarda fransuz kimyogarlari – **Ogyust Loran** va **Sharl Frederik Jerar**larning tiplar nazariyasi muhim o‘rin egallagan. Taklif etilgan boshqa nazariyalar tajriba orqali tasdiqlanmadi (hatto rad etildi), boshqalari “molekulalarning ichki tuzilishi”ni tubdan noma’lum deb e’lon qildi va bir xil modda uchun ko‘plab “ratsional” formulalarga ruxsat berdi.



Kimyo fanining rivojlanishidagi muvaffaqiyatli urinishlardan biri sifatida ingliz kimyogari **Eduard Franklend** tomonidan fanga kiritilgan ***valentlik*** tushunchasini ta’kidlash kerak.



Valentlik tushunchasi nemis kimyogari **Fridrix Avgust Kekule** tomonidan rivojlantirildi. Aynan u organik birikmalarda uglerod IV valent ekanligini va uglerod atomlari bir-biri bilan zanjirda birlasha olishini aniqladi.



Shotlandiya kimyogari **Archibald Skott Kuper** formulalarda valentlikni chiziqcha yordamida yozish variantini taklif qildi, uning asosida keyinchalik zamonaviy formulalar tili yaratildi.



Eksperimental materiallarning bosqichma-bosqich to‘planishi va ularni nazariy jihatdan tushunishga urinishlar organik birikmalar tuzilishining birinchi ilmiy nazariyasini yaratishga yordam berdi. Uning muallifi taniqli rus kimyogari **Aleksandr Mixaylovich Butlerov** edi.

1861-yilda nemis tabiatshunoslari kongressida A. Butlerov o‘zining “Moddalarning kimyoviy tuzilishi to‘g‘risida”gi ma’ruzasida uglerod atomi va uning maxsus xususiyatlariga asoslangan atomistik nazariyadan foydalanishni taklif qildi. U uglerod atomlari o‘rtasida kimyoviy bog‘lanishning paydo bo‘lish imkoniyatini ta’kidladi. U molekulada atomlarning joylashish tartibini ifodalovchi struktura tushunchasini fanga kiritdi. Butlerovning organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi quyidagicha ta’riflanadi: “Murakkab zarrachaning kimyoviy tabiati uning tarkibini tashkil etuvchi moddiy zarrachalar tabiati, ularning miqdori va kimyoviy tuzilishi bilan belgilanadi”.

Zamonaviy nazariya organik birikmalarning xossalarini va ularning reaksion qobiliyatini taxmin qilish, yo‘naltirilgan organik sintezni amalga oshirish, organik birikmalar va ularning xossalari bo‘yicha ma’lumotlar to‘plamini tizimlashtirish (tasniflash) imkonini beradi.

A. Butlerov nazariyasidan kelib chiqadigan xulosalar

1. Organik birikmalar molekulasidagi hamma atomlar bir-biri bilan ma’lum izchillikda bog‘langan, bunda ularning bir-biri bilan birikishi uchun kimyoviy moyillikning muayyan qismi sarflanadi.

Molekuladagi atomlar birikmalarining ketma-ketligi *kimyoviy tuzilish* deb ataladi va struktura formula bilan aks ettiriladi. Organik birikma molekulasidagi uglerod atomlarining birikish ketma-ketligiga *uglerod skeleti* deyiladi. Kimyoviy tuzilish strukturaviy formula bilan ko‘rsatilishi mumkin, unda kimyoviy bog‘lanishlar chiziqcha bilan ifodalanadi.

Strukturaviy formulalarni tuzishda quyidagi algoritmdan foydalanish mumkin:

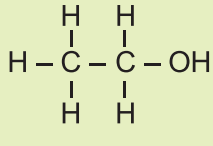
• uglerod skeletini yasash;

• uglerod atomlari to‘rt valentli, vodorod atomlari bir valentli, kislorod atomlari ikki valentli bo‘lishini hisobga olish;

• vodorod belgisini qo‘yish.

Atomlar orasidagi barcha kimyoviy bog‘lanishlar ko‘rsatilgan strukturaviy formulalar *to‘liq formulalar* deb ataladi. Biroq qisqartirilgan strukturaviy formulalar ko‘proq qo‘llanadi, ularda bog‘lanishlar hatto ko‘rsatilmaydi.

Masalan, etanolning to‘liq strukturaviy formulasi:



Qisqartirilgan strukturaviy formulasi: $CH_3–CH_2–OH$ yoki CH_3CH_2OH

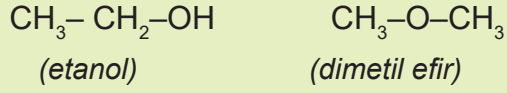
Ba’zan strukturaviy formulalarda vodorod atomlarini ko‘rsatmasdan faqat **C–C** bog‘lanishlar ko‘rsatiladi.

2. Moddalarning xossalari uning molekulasi tarkibida qanday atomlar va qancha miqdorda bo‘lishigagina emas, balki ularning qay tartibda birikkaniga ham bog‘liq.

Ba’zi moddalar bir xil molekulyar formulaga ega bo‘ladi, ammo har xil fizik va kimyoviy xususiyatlarni namoyon qiladi. Bunday moddalar *izomerlar* deyiladi.

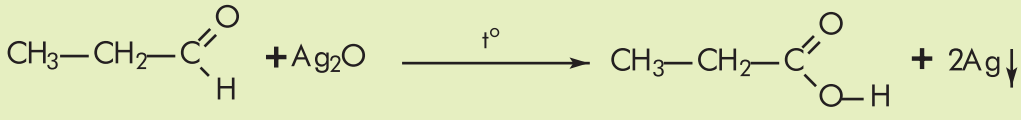
Masalan, C_2H_6O formulaga ikkita modda mos keladi – etanol C_2H_5OH va dimetil efir $CH_3–O–CH_3$, ularning fizik va kimyoviy xossalari har xil: normal sharoitda etanol suyuqlik, dimetil efir gaz; etanol suvda cheksiz eriydi, dimetil efirning eruvchanligi

ancha past; etanol natriy bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajraladi, dimetil efir bilan natriy o‘zaro ta’sirlashmaydi. Ushbu moddalarning xossalaridagi farqning sababi ularning kimyoviy tuzilishidagi farqdir:

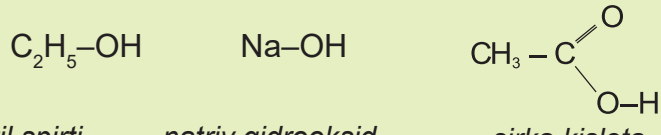


(etanol) *(dimetil efir)*

3. Berilgan moddaning xossalarini o‘rganish natijasida uning molekulyar tuzilishini aniqlash, molekulasining tuzilishini bilish orqali esa uning xossalarini oldindan aytib berish mumkin. Masalan: karbonil guruh borligi sababli aldegidlar *kumush ko‘zgu* reaksiyasini beradi



4. Modda molekulasidagi atomlar va atomlar guruhi o‘zaro bir-biriga ta’sir etadi. Misol uchun, C_2H_5OH, NaOH, CH_3COOH larda gidroksil gruppalar mavjud.



etil spirti *natriy gidrooksid* *sirka kislota*

Ularning xossalari turlicha: C_2H_5OH neytral, NaOH kuchli asos, CH_3COOH kislotalik xossasini namoyon qiladi. Bunga sabab bu moddalar bilan bog‘langan atomlar hamda atomlar guruhining o‘zaro ta’siridir.

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

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

Bu reaksiyada faqat gidroksil (–OH) guruhdagi vodorod natriy metalli bilan almashinadi, qolgan vodorod atomlariga natriy ta’sir qilmaydi.

Tuzilish nazariyasi organik kimyoning ilmiy asosi bo‘lib, fanning jadal rivojlanishiga hissa qo‘shdi. Nazariyaning barcha qoidalari o‘zining nazariy va amaliy ahamiyatini saqlab qoldi, uning keyingi rivojlanishi molekulalarning fazoviy tuzilishi nazariyasi va elektron nazariyalar bilan bog‘liq.

Topshiriqlar

1. Birikmalarning strukturaviy formulalarini yozing: C_2H_5Cl, CH_4O, CH_5N, CH_4S.
2. $C_4H_{10}O$ tarkibida yettita birikma ma’lum. Ularning strukturaviy formulalarini yozing.

3-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALARDA UGLERODNING VALENTLIGI VA OKSIDLANISH DARAJASI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- organik birikmalarda uglerodning valentligi;
- uglerod atomlarining bog‘ hosil qilish qobiliyati.

Uglerod – o‘ziga xos element

Ushbu maqomning sababi shundaki, uglerod atomlari:

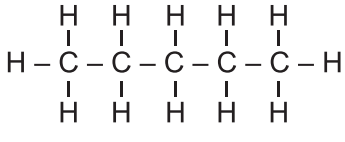
1) uglerod aksariyat elementlar bilan qutbli kovalent bog‘lanish hosil qiladi;

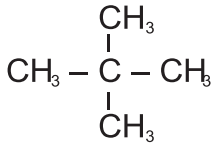
2) birikmalardagi valentligi **IV** bo‘ladi;

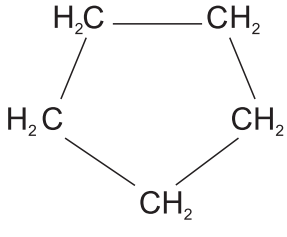
3) bir-biri bilan turli zanjir holida birika oladi (ochiq, yopiq, tarmoqlanmagan, tarmoqlangan);

4) nafaqat oddiy (birlamchi), balki murakkab bog‘larni hosil qiladi (ikkilamchi, uchlamchi);

5) deyarli har qanday boshqa elementlar bilan mustahkam birikmalar hosil qila oladi.

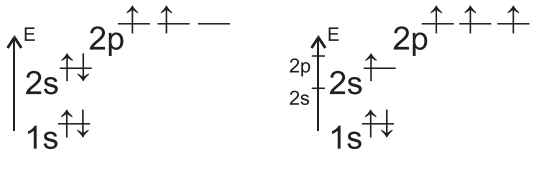






Uglerodning **to‘rt valentli** bo‘lishi atomining qo‘zg‘algan holatga o‘tishi va to‘rtta juftlashmagan elektron vujudga kelishi bilan izohlanadi:

$$C\ 1s^2 2s^2 2p^2 \xrightarrow{\bar{e}} C^*\ 1s^2 2s^1 2p^3$$



qo‘zg‘almagan holat *qo‘zg‘algan holat*

Elektronlar qo‘zg‘algan holatga o‘tishda atom tashqaridan energiya yutadi (taxminan 360 kJ/mol). Kovalent bog‘ hosil bo‘lganda esa energiya ajralib chiqadi. Uglerod atomi toq elektronlari bilan to‘rtta kovalent bog‘ hosil qilishida jami 1640 kJ/mol energiya ajraladi.

Reaksiyalarning ekzotermik yoki endotermik bo‘lishi yutilayotgan va ajralib chiqayotgan mazkur energiyalarning miqdoriga bog‘liq.

Uglerod atomi CH_4, CF_4, CO_2, H_2CO_3, CH_3OH va boshqa birikmalarda IV valentli bo‘ladi (is gazidan tashqari).

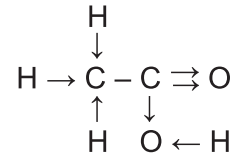
Organik birikmalarning oksidlanish darajasi

Kimyoviy birikma batamom ionli tuzilishga ega deb faraz qilinsa, uning tarkibidagi biror elementning shartli zaryadi shu elementning *oksidlanish darajasi* deb ataladi.

Organik birikmalardagi uglerod atomlari har doim **IV** valent bo‘ladi, ya’ni ular to‘rtta kovalent bog‘ hosil qiladi. Valentlikdan farqli o‘laroq, organik birikmalar molekulalarida uglerodning oksidlanish darajasi uglerod atomi bilan bevosita bog‘langan atomlarning nisbiy elektromanfiyligiga bog‘liq bo‘lgan turli qiymatlarni olishi mumkin.

Organik moddalar molekulalaridagi uglerod atomlarining oksidlanish darajasini aniqlash moddaning tuzilish formulasi yordamida amalga oshirilishi mumkin. Buning uchun birikmaning strukturaviy formulasini tuzish va umumiy elektron juftlarining siljishini ko‘rsatish kerak.

Agar uglerod atomining elektromanfiyligi unga bog‘langan atomnikidan yuqori bo‘lsa, elektron jufti uglerod atomi tomon siljiydi. Aksincha, agar uglerod atomining elektromanfiyligi unga bog‘langan atomdan past bo‘lsa, elektron jufti uglerod atomidan uzoqlashadi, masalan: sirka kislota molekulasida elektron juftlarning siljishi.



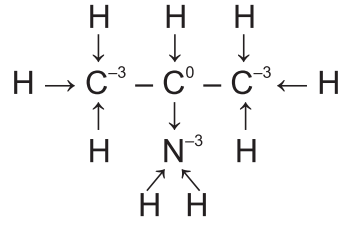
Qutbsiz bog‘lanishlar hosil bo‘lgan taqdirda elektron juftlarining siljishi sodir bo‘lmaydi.

Uglerod atomining oksidlanish darajasi uglerod atomiga ko‘chirilgan elektron juftlar soni va undan uzoqlashgan elektron juftlar soni o‘rtasidagi farq bilan aniqlanadi. Buni amalga oshirishda quyidagilarni yodda tutish kerak.

Agar uglerod atomiga tortilgan elektron juftlari soni undan uzoqlashganidan ko‘p bo‘lsa, u holda uglerod atomining oksidlanish darajasi bu farqqa teng manfiy qiymatga ega bo‘ladi.

Agar uglerod atomidan olingan elektron juftlarining soni unga tortilganidan ko‘p bo‘lsa, u holda uglerod atomining oksidlanish darajasi bu farqqa teng musbat qiymatga ega bo‘ladi.

Uglerodning oksidlanish darajasi agar uglerod atomiga tortilgan elektron juftlar soni undan olingan elektron juftlar soniga teng bo‘lsa, nol qiymatga ham ega bo‘lishi mumkin. Masalan:



Yuqoridagi misollardan ko‘rinib turibdiki, organik birikmaning bir molekulasidagi uglerod atomlarining oksidlanish darajasi turli qiymatlarga ega bo‘lishi mumkin.

Empirik formula va algebraik usul orqali metanol molekulasidagi atomlarning oksidlanish darajalarini aniqlash algoritmini ko‘rib chiqamiz:

1. Metanolning strukturaviy formulasi $CH_3 - OH$ va empirik formula CH_4O shaklida yoziladi.

2. Uglerodning oksidlanish darajasini “x” deb belgilaymiz, vodorod va kislorodning oksidlanish darajalarini yozamiz: $C^{x}H_4^{+1}O^{-2}$

3. Bir noma’lumli tenglama tuzib, uglerodning oksidlanish darajasini topamiz:

$x + (+1) \cdot 4 + (-2) \cdot 1 = 0$

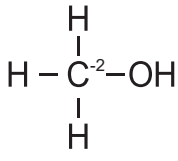
$x + 4 - 2 = 0$

$x + 2 = 0$

$x = 0 - 2$

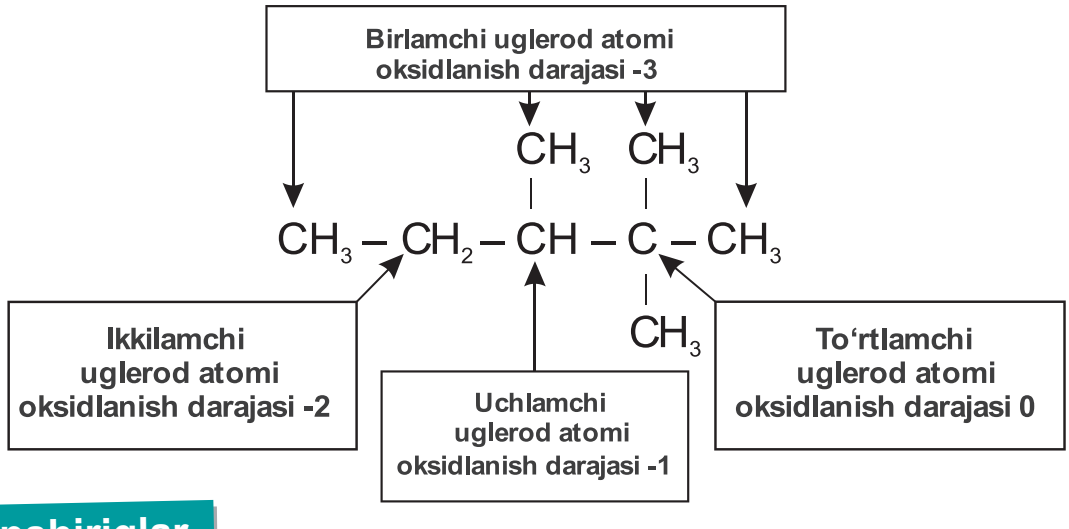
$x = -2$

Javob: $C^{-2}H_4^{+1}O^{-2}$.



Uglerod atomlarining birikmalardagi oksidlanish darajalari

-4	CH_4
-3	CH_3-CH_3; R-CH_3
-2	R_2CH_2; $H_2C=CH_2$; CH_3Cl; CH_3OH; RCH_2-CH_2R
-1	R_3CH; $HC\equiv CH$; $RHC=CHR$; R_2CH-CHR_2; C_6H_6; RCH_2OH
0	R_4C; R_3C-CR_3; $R_2C=CR_2$; $RC\equiv CR$; $H_2C=O$; CH_2Cl_2; R_2CHOH
+1	R_3COH; $RHC=O$
+2	$R_2C=O$; $HCOOH$; $CHCl_3$
+3	$RCOOH$
+4	CO_2; CCl_4; H_2CO_3



Topshiriqlar

Organik moddalar molekulalaridagi barcha uglerod atomlarining oksidlanish darajasini aniqlang.

1. $CH_3 – CH_2 – CHO$
2. $CH_3 – CH_2 – OH$
3. $CH_3 – CH_2 – COOH$
4. $CH_3 – C(O) – CH_3$
5. $CH_2=CH_2$
6. $CH_2(OH) – CH_2(OH)$
7. $CH_3 – COO – C_2H_5$
8. $C_6H_5 – NH_2$

4-MAVZU. IZOMERIYA VA UNING TURLARI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- izomerlarga ta’rif
- to‘yingan uglevodorodlar izomeriyasi.

? Nima uchun bir xil tarkibdagi moddalar turli xil xususiyatlarga ega?

Organik moddalar izomerlar hosil qilish qobiliyatiga ega. Bu birikmalar atomlar soni bo‘yicha bir xil, lekin tuzilishi yoki fazodagi holati bo‘yicha farqlanadi. Molekulaning tuzilishi va joylashuvi organik birikmalarning fizik va kimyoviy xossalariga ta’sir qiladi. Izomeriya tushunchasini kimyo faniga XIX asrning 30-yillarida shved olimi Y. Berselius kiritgan.

A. Butlerov organik moddalarning kimyoviy tuzilishi nazariyasida izomeriya hodisasini tushuntirib bergan. Kimyogar moddalarning xossalari nafaqat atomlar soniga, balki ularning molekula va fazodagi holatiga ham bog‘liqligini nazariyaning ikkinchi bandida ko‘rsatib o‘tgan. U izomeriya hodisasining mohiyatini birinchi bo‘lib tushuntirib berdi, izobutilenni sintez qildi va uning polimerlanish reaksiyasini amalga oshirdi, bu bilan yuqori molekulyar birikmalar sinteziga asos soldi. Ko‘p organik moddalarni sintez qildi.

! Bir xil molekulyar formulaga ega, ammo fizik va kimyoviy xususiyatlari har xil bo‘lgan moddalar izomerlar deyiladi.

Izomeriyaning ikki turi mavjud:

1) **strukturaviy** – moddaning molekulasidagi atomlar yoki atomlar guruhlarining joylashuvi, shuningdek, bir nechta bog‘lanishlarning holati bilan bog‘liq;

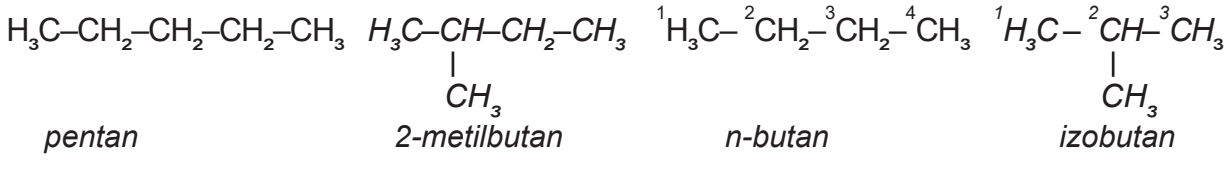
2) **fazoviy** – molekulaning shartli tekislikka nisbatan fazodagi holatini aks ettiradi.

1) Strukturaviy izomeriya

Strukturaviy izomeriyaning uglerod skeleti, holat va sinflararo izomeriya turlari mavjud.

A) Uglerod skeleti izomeriyasi $–CH_3$ metil guruhini molekulaning istalgan uglerod atomiga o‘tkazishdan iborat.

Masalan, bitta CH_3 guruhi pentandan ($CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$) ajralib, ikkinchi atomga qo‘shilib, 2-metilbutan hosil qilishi mumkin.



pentan *2-metilbutan* *n-butan* *izobutan*

B) Holat izomeriyasining uch turi mavjud:

1) **qo‘shbog‘larning harakatlanishi** tufayli izomerlar hosil bo‘ladi:

$CH_2=C=CH–CH_3$ (butadiyen-1,2) va $CH_2=CH–CH=CH_2$ (butadiyen-1,3);

2) **funksional guruh** holatining o‘zgarishi:

$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2OH$ (butanol-1) va $CH_3–CH_2–CHOH–CH_3$ (butanol-2);

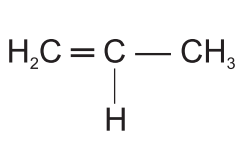
3) molekuladagi **o‘rinbosar** (galogen) o‘rniga bog‘liq izomeriya:

$CH_3–CHCl–CH_2–CH_3$ (2-xlorbutan) va $CH_2Cl–CH_2–CH_2–CH_3$ (1-xlorbutan).

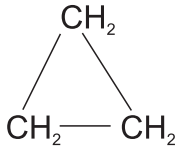
Bir moddaning izomerlari soni molekuladagi uglerod atomlari soniga bog‘liq. Zanjir qanchalik uzun bo‘lsa, izomeriya variantlari shunchalik ko‘p bo‘ladi.

C) Sinflararo izomeriyaning hosil bo‘lishi funksional guruhning holatiga bog‘liq. Ba’zi hollarda, masalan, molekulaning uchidan o‘rtasiga atom yoki atomlar guruhi ko‘chirilganda boshqa sinfga mansub modda hosil bo‘ladi. Bunday holda moddalarning molekulyar formulasi bir xil bo‘lib qoladi. Masalan, $CH_3–CH_2–OH$ etanol va $CH_3–O–CH_3$ dimetil efirdir. Ikkala moddaning molekulyar formulasi C_2H_6O.

Yana bir misol: C_3H_6 formulali propilen va siklopropan.



propilen

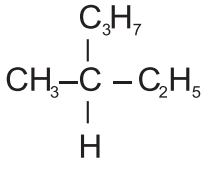


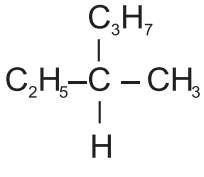
siklopropan

A. M. Butlerov izomeriya hodisasini quyidagicha ta’riflaydi: “Binokorlar bir xil miqdordagi qurilish materiallari – yog‘och, g‘isht va sementdan turli shakldagi binolar qurganlaridek, tabiat ham bir xil miqdordagi “qurilish materiallari” – uglerod, vodorod va kislorod atomlaridan turlicha tuzilishli molekulalarni hosil qila oladi”.

2) Fazoviy izomeriya

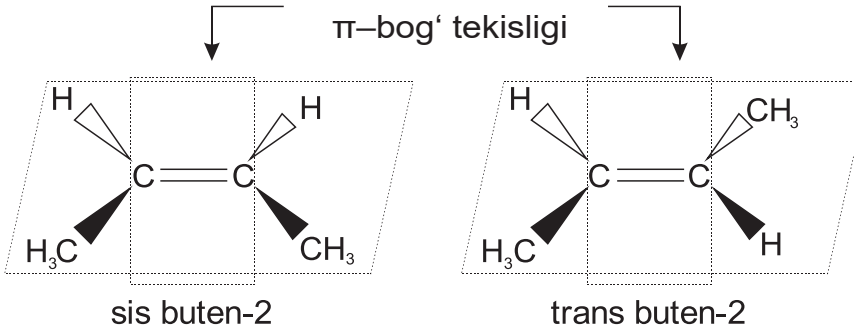
Optik izomeriya assimetrik uglerod atomiga ega bo‘lgan moddalar molekulalariga xosdir. Optik izomerlarning molekulalari bir-biri bilan obyekt va mos kelmaydigan aks sifatida bog‘langan.





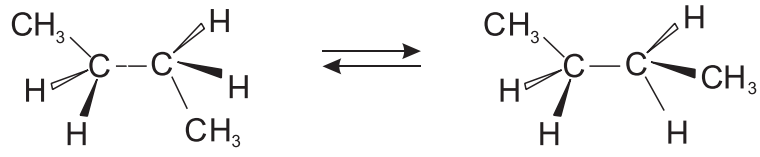
Geometrik izomeriya qo‘shbog‘ yoki halqa tekisligiga nisbatan o‘rinbosarlarning holati har xil bo‘lgan birikmalarga xosdir. Masalan, alkenlar va sikloalkanlar uchun.

Qo‘shbog‘lar o‘z o‘qi atrofida erkin aylana olmaydi. Shuning uchun qo‘shbog‘dagi uglerod atomlarining o‘rinbosarlari qo‘shbog‘ tekisligining bir tomonida (sis izomeri) yoki qo‘shbog‘ tekisligining (trans izomer) qarama-qarshi tomonlarida joylashgan bo‘lishi mumkin. Masalan, buten-2 sis- va trans-izomerlar mavjud.



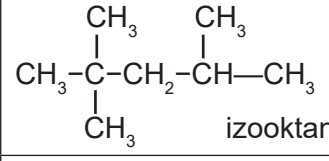
sis buten-2 trans buten-2

Konformatsion (aylanma) izomeriya atomlar yoki atom guruhlarining bir yoki bir nechta oddiy σ bog‘lar atrofida aylanishiga bog‘liq. C–C bog‘lari atrofida aylanish natijasida molekulalar turli xil fazoviy shakllarga ega bo‘lishi mumkin, ular konformatsiyalar deb ataladi.

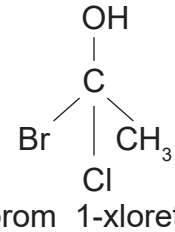
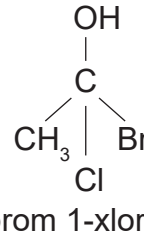
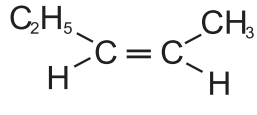
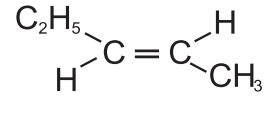
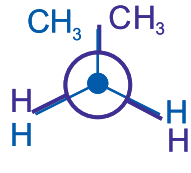
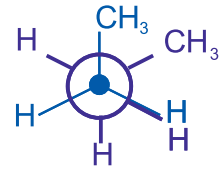


antikonformer egri konformer

Strukturaviy izomeriya

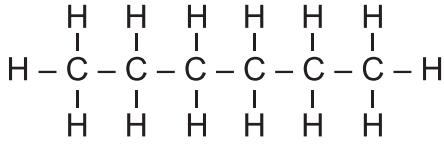
Uglerod skeleti bo‘yicha izomeriya	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ n- oktan	 izooktan
O‘rinbosarlar joylashuviga ko‘ra izomeriya	$CH_3-CH_2-CH_2Cl$ 1-xlorpropan	$CH_3-CHCl-CH_3$ 2-xlorpropan
Qo‘shbog‘larning joylashuviga ko‘ra izomeriya	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ buten-1	$CH_3-CH=CH-CH_3$ buten-2
Funksional guruhlar joylashuviga ko‘ra izomeriya	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ propanol -1	$CH_3-CH(OH)-CH_3$ propanol -2
Sinflararo izomeriya	$CH_2=CH-CH=CH_2$ Butadiyen-1,3	$CH\equiv C-CH_2-CH_3$ Butin-1

Fazoviy izomeriya

Optik izomeriya (enantiomeriya)	 1-brom 1-xloretanol	 1-brom 1-xloretanol
Geometrik izomeriya (sis-trans-izomeriya)	 sis –penten -2	 trans –penten -2
Konformatsion izomeriya	 n-butan	 butan konformatsiyasi

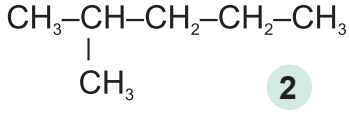
C_6H_{14} tarkibli organik birikmaning izomerlarini yozish tartibi:

1. Chiziqli izomer molekulasi (uning uglerod skeleti) tasvirlanadi.
2. Barcha 6 uglerod atomini bir zanjirga joylashtiring (izomer 1);



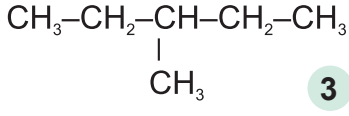
1

3. Uglerod zanjirini bitta uglerod atomiga qisqartiring, lekin ikkinchi uglerod atomida metil radikalini kiriting (izomer 2);



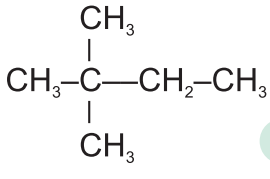
2

4. Metil guruhini uchinchi uglerod atomiga o‘tkazing (izomer 3);



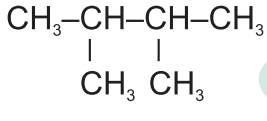
3

5. Uglerod zanjirini yana qisqartiring va bir xil uglerod atomiga ikkita metil radikalini qo‘ying (izomer 4);



4

6. Qo‘shni uglerod atomlarida metil radikallarini joylashtiring (izomer 5).

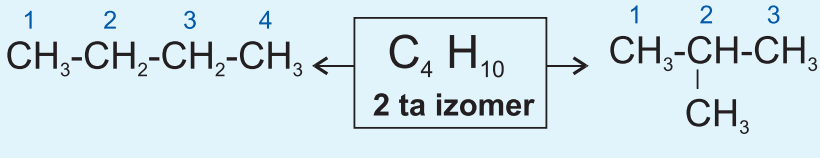


5

Topshiriqlar

1. Izomerlar nima?
2. Nima uchun metan, etan va propanning izomerlari yo‘q?
3. C_7H_{16} tarkibidagi barcha uglevodorodlarning tuzilish formulalarini yozing.

4*. C_4H_{10} tarkibidagi izomer uglevodorodlar uchun birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi darajali uglerod atomlarini ko‘rsating.



5-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALARNING SINFLANISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- to‘yingan, to‘yinmagan uglevodorodlar;
- ochiq, yopiq zanjirli uglevodorodlar;
- kislorodli, azotli organik birikmalar.

Organik birikmalarning sinflanishi

Organik birikmalarning sinflanishi uglerod zanjirining tuzilishi (uglerod skeleti) va funksional guruhlarning mavjudligi hamda strukturaviy xususiyatlari bilan belgilanadi.

Organik birikma molekulasidagi uglerod atomlarining birikish ketma-ketligiga **uglerod skeleti** deyiladi.

Funksional guruh – molekulaning ma’lum bir organik birikmalar sinfiga mansubligini va shu birikmalar sinfiga mos keladigan kimyoviy xossalarini aniqlaydigan atom yoki atomlar guruhi.

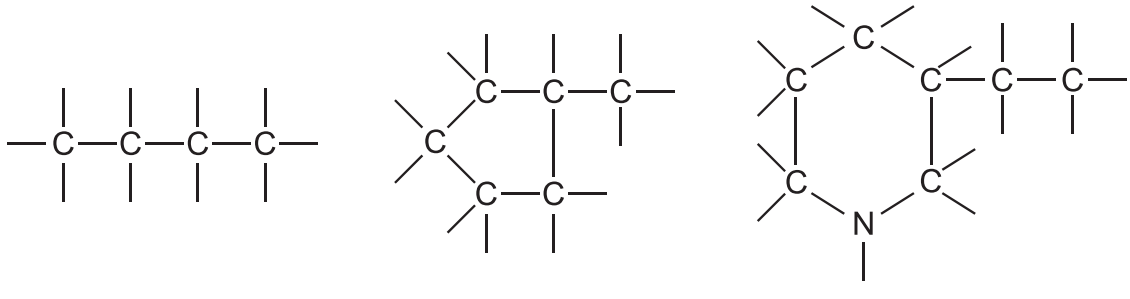
Organik birikmalarning tarkibiga ko‘ra tasnifi		
Uglevodorodlar	**Kislorodli organik birikmalar**	**Azotli organik birikmalar**
Uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan.	Ularda kislorod atomlari ham mavjud.	Ularda azot atomlari ham mavjud.

Uglevodorodlar tarkibi C_xH_y formulasi bilan aks ettirilgan moddalardir, ya’ni ular tarkibida faqat uglerod va vodorod atomlari mavjud.

C atomlari orasidagi bog‘lanish turiga ko‘ra, ular to‘yingan yoki to‘yinmagan uglevodorodlar bo‘ladi.

Bundan tashqari, uglevodorodlar siklik (uglerod zanjiri halqa hosil qiladi) va atsiklik yoki alifatik (uglerod zanjiri halqada yopilmaydi) turlarga bo‘linadi.

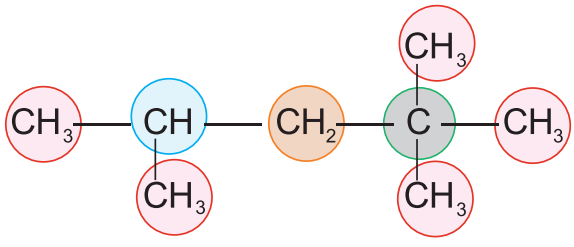
Uglerod skeletining turlari



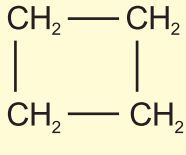
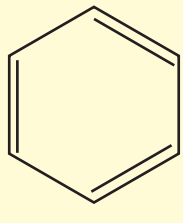
Atsiklik uglerod skeletlari turlari

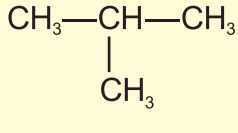


Uglerod skeletlarining alohida uglerod atomlari kimyoviy bog‘langan uglerod atomlari soniga ko‘ra tasniflanishi kerak. Agar berilgan uglerod atomi bitta uglerod atomi bilan bog‘langan bo‘lsa, u birlamchi deb ataladi, ikkitasi – ikkilamchi va hokazo. Chiziqli strukturaning burchaklarida uglerod atomlari joylashadi.





Uglevodorodlar					
To‘yingan (faqat bitta bog‘lanishni o‘z ichiga oladi)		**To‘yinmagan** (uglerod atomlari orasidagi qo‘shbog‘ yoki uchbog‘ni o‘z ichiga oladi)			
Alkanlar	**Sikloalkanlar**	**Alkenlar**	**Alkadiyenlar**	**Alkinlar**	**Aromatik uglevodorodlar**
Uglerod zanjiri ochiq bo‘lgan uglevodorodlar	Uglerod atomlari yopiq halqa bog‘langan	Bitta qo‘shbog‘i bor	Ikkita qo‘shbog‘i bor	Bitta uch bog‘i bor	Uchta qo‘shbog‘li siklik uglevodorodlar (benzol halqasi)
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-6}
etan $CH_3–CH_3$	siklobutan 	etilen $CH_2=CH_2$	divinil $CH_2=CH–CH=CH_2$	atsetilen $CH\equiv CH$	benzol 

Atsiklik uglevodorodlar	
To‘g‘ri zanjirli	Tarmoqlangan uglerod zanjiri
n-butan $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$	izobutan 

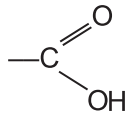
Kislorodli organik birikmalar

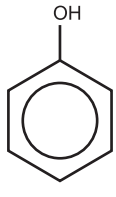
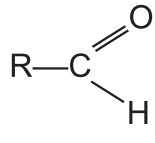
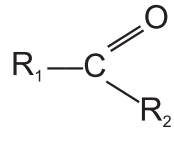
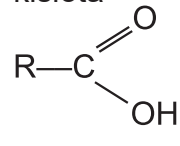
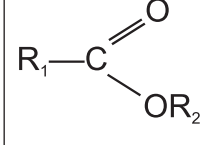
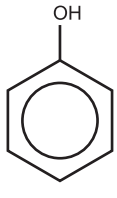
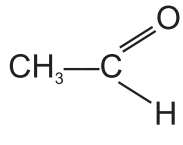
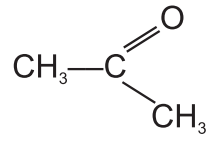
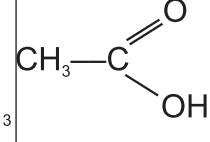
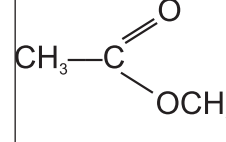
Kislorod II valentlikka ega bo‘lgani uchun u 2 ta birlamchi yoki bitta qo‘shbog‘ hosil qilishi mumkin. Shunga ko‘ra, organik molekulada u vodorod va uglerod bilan birlashadi.

Kislorodni o‘z ichiga olgan asosiy funksional guruhlar:

1) –OH gidroksil guruhi

2) >C=O karbonil guruhi

3)  karboksil guruhi

Kislorodli organik birikmalar					
OH guruh		**C=O** guruh		 guruh	
gidroksil		karbonil		karboksil	
spirt R–OH	fenol 	aldegid 	keton 	karbon kislota 	murakkab efir 
metanol CH_3–OH	fenol 	atsetaldegid 	propanon 	sirka kislotasi 	metilatsetat 

Kislorodli organik moddalarning yana bir sinfi oddiy efirlardir. Efirlarda uglevodorod radikallari kislorod atomlari bilan birikadi. Masalan, dimetil efir: CH_3-O-CH_3.

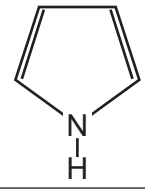
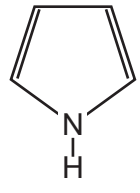
Azotli organik birikmalar

Azotli moddalarni ma’lum funksional guruhlarning mavjudligiga ko‘ra ham sinflarga bo‘lish mumkin.

- aminlar –NH_2, –NHR yoki –NRR^1 guruhlarini o‘z ichiga oladi;
- nitrillar (–CN) guruhi;
- azotli geterotsiklik birikmalar.

Ba’zi organik moddalar ham azot, ham kislorodni o‘z ichiga oladi. Bularga quyidagilar kiradi:

- nitro birikmalar –NO_2;
- amidlar –NH_2;
- aminokislotalar – karboksil guruhi (–COOH) va aminoguruh (–NH_2)ni o‘z ichiga olgan bifunksional birikmalar.

Azotli organik birikmalar					
Aminlar	**Nitrillar**	**Nitro birikmalar**	**Amidlar**	**Aminokislotalar**	**Geterotsiklik birikmalar**
$-NH_2$ $-NHR$ $-NRR^1$	$-C\equiv N$	$R-NO_2$	$R-C(NH_2)=O$	$-NH_2$, $-COOH$	
metilamin CH_3-NH_2	sirka kislota nitrili $CH_3-C\equiv N$	nitrometan CH_3-NO_2	sirka kislota amidi $CH_3-C(NH_2)=O$	aminosirka kislota $CH_2(NH_2)-COOH$	pirrol 

Organik birikmalar, shuningdek, bir nechta bir xil yoki turli funksional guruhlarni o‘z ichiga olishi mumkin.

Organik kimyoning eng muhim tushunchalaridan biri **gomologlar**dir.

Gomologlar – bir xil sinfga mansub, o‘xshash xususiyatlarga ega, lekin tarkibida bir yoki bir nechta CH_2 guruhlar bilan farq qiluvchi birikmalar.

Gomologlar gomologik qator hosil qiladi, ularning tarkibi bitta umumiy formula bilan ifodalanishi mumkin, masalan: alkanlar C_nH_{2n+2}, alkenlar C_nH_{2n} va hokazo. Gomologlarning fizik xossalari tabiiy ravishda o‘zgaradi: uglerod atomlari soni ortishi bilan moddalarning suyuqlanish va qaynash haroratlari ortadi, ularning suvda eruvchanligi esa pasayadi.

Topshiriqlar

1. Organik birikmalarni sinflash zaruriyatini tushuntiring.
2. Nima uchun ko‘p organik moddalar o‘xshash xususiyatlarga ega deb o‘ylaysiz?
3. Xossalari o‘xshash bo‘lgan organik birikmalarni qanday sinflash mumkin?
4. Uglerod skeleti nima?
5. Funksional guruh nima? Eng muhim funksional guruhlarga misollar keltiring.
6. Organik birikma molekulasida bir nechta bir xil yoki turli funksional guruhlar bo‘lishi mumkinmi? Javobingizni asoslang.
7. Organik birikmalarning bir sinfiga kiruvchi birikmalar bir-biridan qanday farq qiladi?
8. Nima uchun gomologik qatorga kiruvchi birikmalar xossalari o‘xshash, lekin ayni paytda bir qancha farqlarga ega ekanligini tushuntiring.

6-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALARGA XOS REAKSIYA TURLARI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- substrat, reagent;
- kimyoviy o‘zgarishlar tabiatiga bog‘liq reaksiyalar;
- kimyoviy reaksiyalarning mexanizmlari.

Organik birikmalarga xos reaksiyalar kimyoviy o‘zgarishlar tabiatiga ko‘ra va kimyoviy reaksiyalarning mexanizmlari bo‘yicha tasniflanadi.

Reaksiyada ishtirok etuvchi asosiy organik birikma *substrat* deb ataladi, boshqa reaksiya komponenti esa shartli ravishda reagent, hosil bo‘lgan modda mahsulot deb qabul qilinadi.

$$CH_2{=}CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl{-}CH_2Cl$$

substrat reagent mahsulot

Substrat – reaksiyaga kirishayotgan asosiy organik modda.

Reagent – substratga ta’sir qiluvchi modda.

Kimyoviy natijasiga ko‘ra tasnifi:
- birikish reaksiyalari;
- o‘rin olish reaksiyalari;
- parchalanish reaksiyalari;
- izomerlanish va qayta guruhlanish reaksiyasi.

O‘rin olish reaksiyalari AB + C → AC + B

O‘rin olish reaksiyalarida boshlang‘ich molekuladagi bir atom yoki atomlar guruhi boshqa atomlar yoki atomlar guruhlari bilan almashtirilib, yangi molekula hosil qiladi.

$$CH_3{-}CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{(yorug‘lik ta’sirida)}} CH_3{-}CH_2Cl + HCl$$

$$CH_3{-}CH_2Cl + KOH \xrightarrow[\text{(suvli eritma)}]{} CH_3{-}CH_2OH + KCl$$

Birikish reaksiyalari A + B → C

Birikish reaksiyalari jarayonida ikki yoki undan ortiq moddalar molekulalaridan yangi birikmaning bir molekulasi hosil bo‘ladi. Bunday reaksiyalar, ayniqsa, to‘yinmagan birikmalarga xosdir. Gidrogenlanish (qaytarilish), galogenlanish, gidrogalogenlanish, gidratlanish, polimerlanish kabi reaksiyalar birikish reaksiyalariga kiradi:

1. Gidrogenlanish – vodorod molekulasining birikishi:

$$\underset{\textit{propen}}{CH_3{-}CH{=}CH_2} + H_2 \rightarrow \underset{\textit{propan}}{CH_3{-}CH_2{-}CH_3}.$$

2. Galogenlanish – galogen molekulasining qo‘shilishi:

$$CH_2{=}CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl{-}CH_2Cl.$$

eten *1,2-dixloretan*

3. Gidrogalogenlanish bu – galogen vodorod birikishi reaksiyasi (masalan, gidroxlorlash):

$$CH_2{=}CH_2 + HCl \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}Cl.$$

eten *xloretan*

Parchalanish reaksiyalari A→ B + C + . . .

Parchalanish reaksiyasi natijasida murakkab organik moddaning molekulasidan bir nechta kamroq murakkab yoki oddiy moddalar hosil bo‘ladi:

$$C_{10}H_{22} \rightarrow C_5H_{12} + C_5H_{10}$$

$$CH_4 \rightarrow C + 2H_2$$

Eliminatsiya reaksiyasi A→ B + C

Dastlabki birikma molekulasidan bir nechta yangi moddalar molekulalari hosil bo‘ladigan reaksiyalar *ajralish* yoki *eliminatsiya reaksiyalari* deb ataladi.

$$CH_3{-}CH_2Cl \rightarrow CH_2{=}CH_2 + HCl$$
$$CH_3{-}CH_2OH \rightarrow CH_2{=}CH_2 + H_2O$$
$$CH_3{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH_2 + H_2$$

Izomerlanish va qayta guruhlanish reaksiyasi A→B

Organik birikmada uning sifat va miqdoriy tarkibini o‘zgartirmasdan alohida atomlar yoki atom guruhlarida molekulaning bir qismidan ikkinchisiga o‘tishi (ko‘chishi):

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{AlCl_3,\ 450\ ^\circ C} CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}{-}CH_2{-}CH_3$$

n-pentan *2-metilbutan*

Bundan tashqari, polimerlanish, polikondensatlanish kabi reaksiyalar organik birikmalar uchun xos bo‘lgan reaksiyalarning alohida turi hisoblanadi.

Oksidlanish reaksiyalari

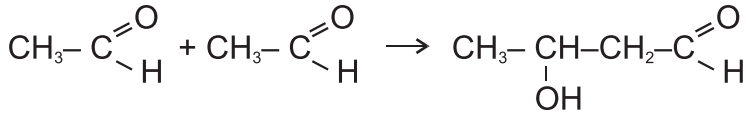
Organik kimyoda oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari vodorod hamda kislorod atomlarini yo‘qotish va olish bilan bog‘liq reaksiyalar sifatida ko‘rib chiqish bilan cheklangan: modda H atomlarini yo‘qotadi, yoki O atomlarini biriktirib oksidlanadi. Oksidlovchi modda [O] belgisi bilan ifodalanadi:

$$CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH \qquad CH_3COCH_3 \xrightarrow{[H]} CH_3CH(OH)CH_3$$

Kondensatsiya va polikondensatlanish reaksiyalari

Kondensatsiya va polikondensatsiya reaksiyalari yangi C−C bog‘ hosil bo‘lishi bilan boradigan reaksiyalardir.

Kondensatsiya reaksiyalari – organik moddalar bir nechta molekulalarining birikish reaksiyasi; bunda, suv, ammiak va boshqa oddiy moddalar ajraladi.



Polikondensatlanish reaksiyasi – quyi molekulyar moddalardan yuqori molekulyar birikmalar hosil bo‘lish jarayoni bo‘lib, unda qo‘shimcha modda (suv, ammiak, vodorod xlorid va b.) ajralib chiqadi:

$$nHOOC{-}C_6H_4{-}COOH + nHO{-}CH_2{-}CH_2{-}OH \rightarrow (-OC{-}C_6H_4{-}CO{-}O{-}CH_2{-}CH_2{-}O-)_n + 2nH_2O + Q$$

Reaksiyada ishtirok etayotgan reagentlarning tabiati va kovalent bog‘ning uzilishiga ko‘ra reaksiyalar gomolitik, geterolitik turlarga bo‘linadi.

Gomolitik reaksiyalarda kovalent bog‘lar uzilishi natijasida radikallar, ya’ni toq elektronli zarrachalar hosil bo‘ladi. Bunday reaksiyalarda yangi kovalent bog‘ ham reagentning ham substratning radikali hisobiga hosil bo‘ladi. Gomolitik reaksiyalar gaz fazasida yoki qutbsiz erituvchi muhitda, yuqori harorat yoki yuqori energiyali yorug‘lik ta’sirida boradi.

$$Cl_2 \rightarrow Cl^* + Cl^*$$

$$R{-}H + Cl^* \rightarrow R^* + HCl$$

$$R^* + HCl \rightarrow R{-}Cl + Cl^*$$

Geterolitik reaksiyalar kovalent bog‘ning qutblanishi natijasida ion juftlari hosil bo‘lishi bilan boradi. Bu reaksiyalar asosan qutbli erituvchilarda, mo‘tadil haroratlarda va ayrim hollarda katalizator ishtirokida amalga oshadi.

Topshiriqlar

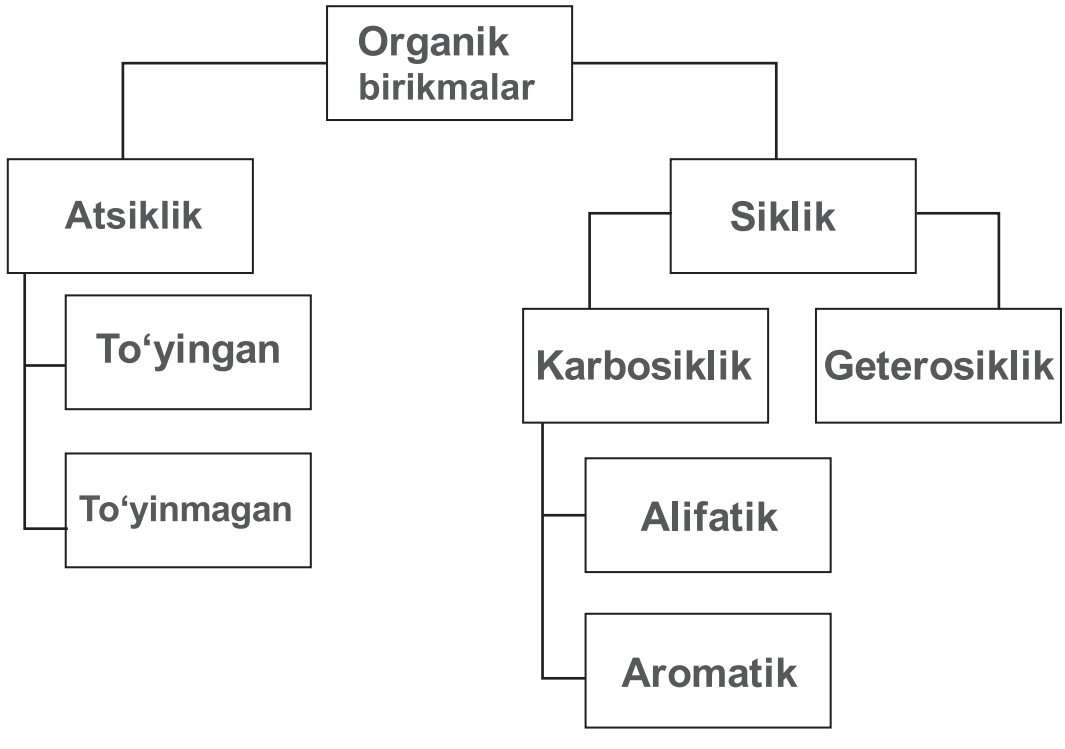
1. Uglerod skeleti o‘zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga misollar keltiring.
2. Uglerod skeleti o‘zgarmasdan boradigan reaksiyalarga misollar keltiring.
3. Noorganik reaksiyalar bilan organik reaksiyalar o‘rtasida qanday farq bor? Misollar bilan tushuntiring.

7-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALAR NOMENKLATURASI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• trivial nomenklatura; • ratsional nomenklatura; • IUPAC nomenklaturasi.

Kimyoviy nomenklatura

Kimyoviy nomenklatura bu – alohida kimyoviy moddalarning nomlari, ularning guruhlari va sinflari, shuningdek, ushbu nomlarni tuzish qoidalari hisoblanadi. Organik birikmalarning ilmiy tasnifi va nomenklaturasi A. M. Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi tamoyillariga asoslanadi.



I. Atsiklik birikmalar – alifatik yoki yog‘ qatori birikmalari. Bu sinfga uglerod atomlaridan tashkil topgan to‘g‘ri yoki tarmoqlangan zanjirli birikmalar kiradi.

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

II. Siklik birikmalar atomlar zanjiri halqa bilan yopilgan birikmalardir. Siklik birikmalarga quyidagilar kiradi:

1) halqa tizimi faqat uglerod atomlarini o‘z ichiga olgan karbotsiklik birikmalar: *alitsiklik* va *aromatik* birikmalar;

2) halqa tizimida uglerod atomidan tashqari boshqa elementlar atomlari – *geteroatomlar* (kislorod, azot, oltingugurt va boshqalar) joylashgan *geterotsiklik* birikmalar.

Barcha organik moddalar uch xil nomenklatura bo‘yicha nomlanadi.

1. Tarixiy (trivial)
2. Ratsional
3. Xalqaro ilmiy nomenklatura.

Organik kimyoning dastlabki rivojlanish davrida organik moddalar, asosan, olingan manbasiga, tashki belgilariga qarab nomlangan. Masalan, chumoli kislota, oksalat kislotasi, vino spirti va hokazo.

Fan rivojlangani sari ratsional nomlash usullari kelib chiqdi. Ratsional nomenklatura mezonlariga ko‘ra, barcha to‘yingan uglevodorodlar metanning, etilen qator uglevodorodlari etilenning, spirtlar metil spirtining hosilalari deb qaraldi.

Organik moddalar sonining ortib borishi ularni ratsional nomenklatura qoidalari asosida nomlashda muammolar keltirib chiqardi. 1892-yilda Jeneva shahrida bo‘lib o‘tgan xalqaro kimyogarlar kongressida organik birikmalar nomenklaturasining yangi qoidalari tasdiqlandi. Bu qoidalar *Jeneva nomenklaturasi* yoki *rasmiy nomenklatura* deb nomlanadi.

Nomenklaturaga bag‘ishlangan navbatdagi anjuman 1930-yilda Liej shahrida bo‘lib o‘tdi. Unda nomenklaturaga yangi qo‘shimchalar kiritildi.

Hozirda organik birikmalarning nomenklaturasini takomillashtirish bilan nazariy va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) shug‘ullanadi. Bu tash- kilotning 1957, 1965, 1986-yillardagi kongresslarida maxsus komissiya IUPAC nomenklaturasini tavsiya qildi.

IUPAC ma’lumotlari ingliz tilida nashr etib boriladi. Boshqa tillarga tarjima qilinganda tegishli til qoidalariga moslashtiriladi, lekin xalqaro qoidalarning asosiy tamoyillari saqlanib qolishi zarur.

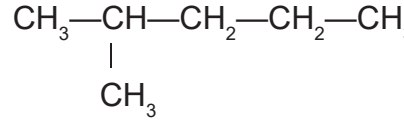
1. Uglevodorod molekulasidagi eng ko‘p tarmoqlangan va eng uzun zanjirni asosiy zanjir sifatida tanlab olinadi.

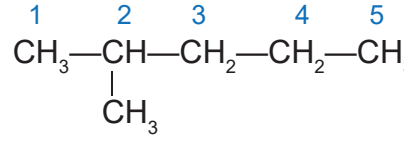
2. Asosiy zanjirdagi uglerod atomlarini zanjirga birikkan radikallar qaysi tomonga yaqin joylashgan bo‘lsa, o‘sha tomondan raqamlanadi.

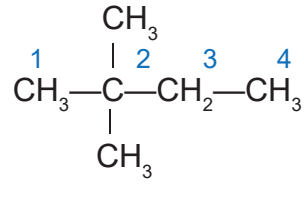
3. Radikal bilan bog‘langan uglerod raqami va unga bog‘langan radikal nomi yoziladi. (Masalan: 2-metil). Agar bitta uglerodga ikkita radikal bog‘langan bo‘lsa, raqam ikki marta takrorlanadi va radikal nomini aytishdan oldin *di-*, *tri-*, *tetra-* va h.k qo‘shimchasi qo‘shiladi. (Masalan: 2,2-dimetil).

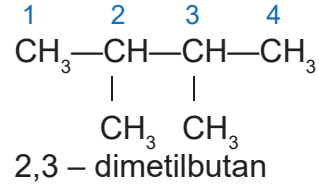
4. Asosiy zanjirga har xil radikallar bog‘langan bo‘lsa, radikallarning o‘rni va nomi radikallarning bosh harfini e’tiborga olib alifbo tartibida aytib o‘tiladi va oxirida asosiy zanjirning nomi aytiladi.











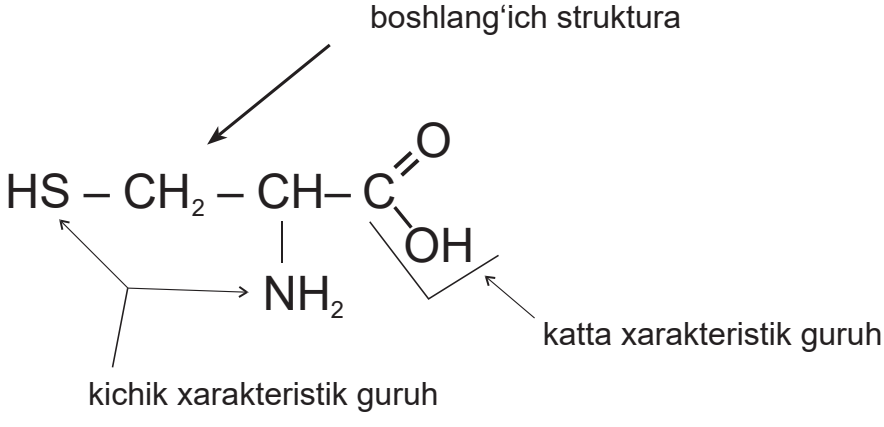
2,3 – dimetilbutan

IUPAC qoidalari nomlarini keltirib chiqarish uchun bir nechta tamoyilni taklif qiladi.

1. O‘rin olish tamoyili, unga ko‘ra o‘rinbosar nomenklaturasi ishlab chiqilgan.

2. Xarakteristik guruhlar va uglevodorod qoldiqlari tamoyili. Ushbu tamoyilga muvofiq radikal-funksional nomenklatura ishlab chiqilgan.

IUPAC nomenklaturasi bo‘yicha struktura elementlari xarakteristik guruh deyiladi.
O‘rinbosar bu – asosiy tuzilishdagi vodorod atomini almashtiradigan atom yoki atomlar guruhi.
Funksional guruh – uglevodorod zanjiridagi o‘rinbosarlar.



IUPAC nomenklaturasi bo‘yicha organik birikmani nomlash qoidalari:

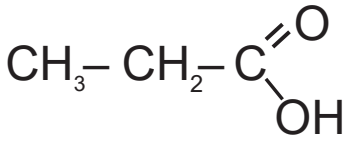
1. Katta xarakteristik guruhlarni aniqlash.
2. Boshlang‘ich strukturani aniqlash.
3. Boshlang‘ich strukturani raqamlash, bunda katta xarakteristik guruh uglerodi kichik raqamga ega bo‘lishi kerak.
4. Boshlang‘ich struktura va katta xarakteristik guruh nomlarini aniqlash. Boshlang‘ich strukturaning to‘yinganlik darajasi: *-an* – to‘yingan, *-en* – qo‘shbog‘ni, *-in* – uchbog‘ning mavjudligini ko‘rsatadi.
5. O‘rinbosarlarni nomlash.

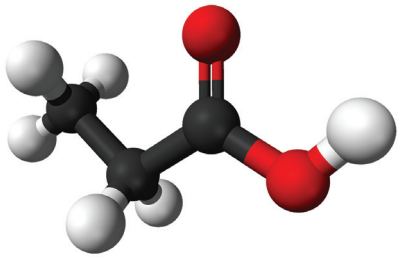
Uchta uglerod zanjiri boshlang‘ich struktura bo‘ladi. Boshlang‘ich struktura xarakteristik guruh bilan propan kislotasini beradi.

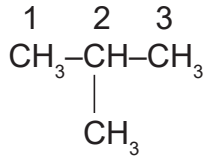
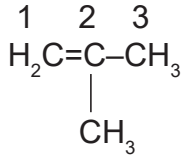
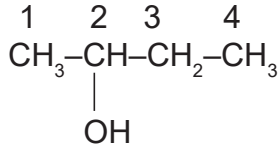
Kichik xarakteristik guruhlar alifbo tartibida nomlanadi.



propan kislota





Birikmaning struktura formulasi	IUPAC bo‘yicha nomlanishi
	2-metilpropan
	2-metilpropen-1
	butanol-2
$CH_2=CH-CH=CH_2$	butadiyen-1,3
$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	butanon-2

Topshiriqlar

1. Organik birikmalarni nomlashning asosiy qoidalari qanday?
2. Organik moddalar uglerod zanjirining tuzilishiga ko‘ra qanday guruhlarga bo‘linadi?
3. Funksional guruh nima? Funksional guruhlarga misollar keltiring, formulalar yordamida izohlang.

8-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALAR NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASIGA OID MASALA VA MASHQLAR YECHISH

Mustahkamlanadigan tushunchalar:

- organik birikmalar nomenklaturasi;
- organik birikmalar izomeriyasi.

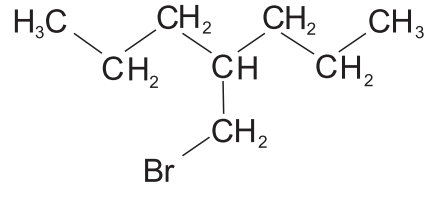
Kimyoviy nomenklatura

1-qadam: eng uzun zanjirni topish. Keltirilgan birikmadagi eng uzun uglerod zanjiri 7 uglerod atomidan iborat.

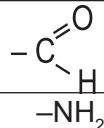
2-qadam: eng uzun uglerod zanjirini nomlash. Buning uchun jadvalga qarab 7 raqami “gept-”ga mos kelishi tekshiriladi. O‘zak nomi birikmada qancha uglerod atomi borligini bildiruvchi asos hisoblanadi.

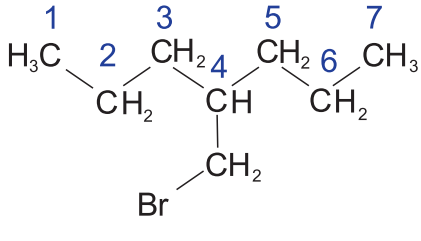
3-qadam: suffiks qanday bo‘lishi kerakligini aniqlash. Agar birikmada funksional guruh mavjud bo‘lsa, unga mos keladigan qo‘shimchani topib, nomning oxiriga qo‘yish kerak bo‘ladi. Funksional guruh bu – birikmada osongina aniqlash mumkin bo‘lgan molekulalarning ma’lum bir guruhi. Ushbu birikma uchun alkan (C – H atomi) funksional guruhi mavjud, shuning uchun suffikslar jadvaliga qaraladi. Ko‘rib turganingizdek, alkanning oxiri *-an* suffiksiga mos keladi. Geptning asosiy nomiga *-an* qo‘shilsa, *geptan* nomi hosil bo‘ladi.

4-qadam: uglerod atomlarini raqamlash. Birinchidan, eng uzun zanjirda bog‘langan yon guruhlarga yoki molekula yoki atomga e’tibor bering. Endi uglerod zanjirining ikki uchini toping. Uzun zanjirdagi har bir uglerod atomini raqamlashni (1, 2 va hokazo) chapdan o‘ngga boshlang, so‘ng buni o‘ngdan chapga qayta bajaring.



Uglerod atomlari soni	O‘zak nomi
1	Met
2	Et
3	Prop
4	But
5	Pent
6	Geks
7	Gept
8	Okt
9	Non
10	Dek

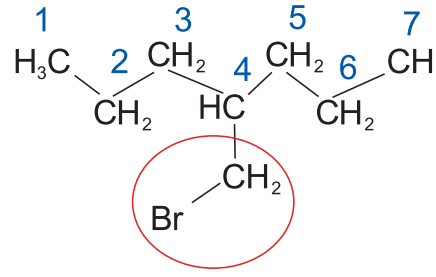
Funksional guruh nomi	Suffiks	Funksional guruh tuzilishi
Alkan	-an	C–H
Spirt	-ol	–OH
Alken	-en	C=C
Alkin	-in	C=C
Aldegid	-al	
Aminlar	-amin	$-NH_2$
Efir	-efir	–O–
Keton	-on	>C=O



Bu birikma qaysi tomondan sanalsa ham, yon zanjir birikkan uglerod 4 bo‘lib chiqadi. Shuning uchun 4 birikma nomining boshida keladi.

5-qadam: yon guruhlarga nom berish. Eng uzun uglerod zanjiriga birikkan uchlari topib belgilanadi. Bu birikmada bitta yon zanjir mavjud: ikkita uglerod atomiga bog‘langan brom atomi. Bu brommetil deb ataladigan maxsus molekuladir.

Birikmaning IUPAC bo‘yicha nomi 4-brommetil geptan.



4-brommetil geptan.

Topshiriqlar

1. Quyidagi guruhlarning qaysilari strukturaviy izomerlar va qaysilari bir xil birikmalar?

a) $CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$

b) $CH_3(CH_2)_2CH_3$

c) $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$

d) $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$

e) $CH_3CH(CH_3)CH_3$

2. C_6H_{14} uchun strukturaviy formulalarni tuzing va butanning barcha mumkin bo‘lgan strukturaviy izomerlarini nomlang.

3. Nomenklatura nima uchun muhim?

4. Kimyoda nomenklatura nimani anglatadi?

5. Quyidagilarni IUPAC bo‘yicha nomlang.

a) $CH_3CH_2C(CH_3)(CH_3)CH_2CH(Br)CH_3$

b) $CH_3CH(CH_2CH_3)CH(Cl)CH_3$

c) $CH_3CH(CH_3)CH(F)CH(CH_3)CH_2CH_2CH_2CH_3$

9-MAVZU. AMALIY MASHG'ULOT. ORGANIK BIRIKMALARNING NAMUNALARI BILAN TANISHISH VA QIYOSLASH

O'rganiladigan tushunchalar:
- fizik xossalarni kuzatish;
- bug'lanish tezligini solishtirish;
- qotish haroratini aniqlash.

Ishning maqsadi: ba'zi organik birikmalar bilan tanishib, qiyoslashni o'rganish.

Jihozlar: probirka uchun shtativ, spirt lampasi, probirka ushlagichi, buyum oynasi, probirkalar.

Reaktivlar: suv, organik moddalar namunalari – spirt, sirka kislotasi, moy, sovun, kraxmal, plastmassa, atseton, parafin.

1. Organik birikmalar namunalarining fizik xossalarini o'rganish

1.1. Har bir moddadan 2–3 g, suyuq bo'lsa, 1–1,5 ml alohida probirkalarga soling. Tashqi ko'rinishini kuzating. Kuzatish natijalarini jadvalga yozing.

1.2. Organik birikmalar solingan probirkalarga 1–2 ml suv soling, ehtiyotkorlik bilan aralashtiring. Jarayonni kuzatib, organik moddalarning suvda eruvchanligi haqida xulosa chiqaring. Tajriba jarayonidan kelib chiqib organik birikmalarning zichligini suvning zichligi bilan solishtiring.

Modda	Agregat holati (qattiq, suyuq, gazsimon)	Rangi	Hidi	Suvda erishi

2. Atseton, etanol va suvning bug'lanish tezligini solishtirish

Jihozlar: shisha plastinka.

Reaktivlar: atseton, etanol, suv.

2.1. Shisha plastinkaga atseton, etanol va suvdan bir tomchi tomizing hamda ularning to'liq bug'lanish vaqtini hisoblang.

2.2. Daftarga ularning bug'lanish vaqtini yozing va olingan natijalarni tushuntiring.

3. Parafinning qotish haroratini aniqlash

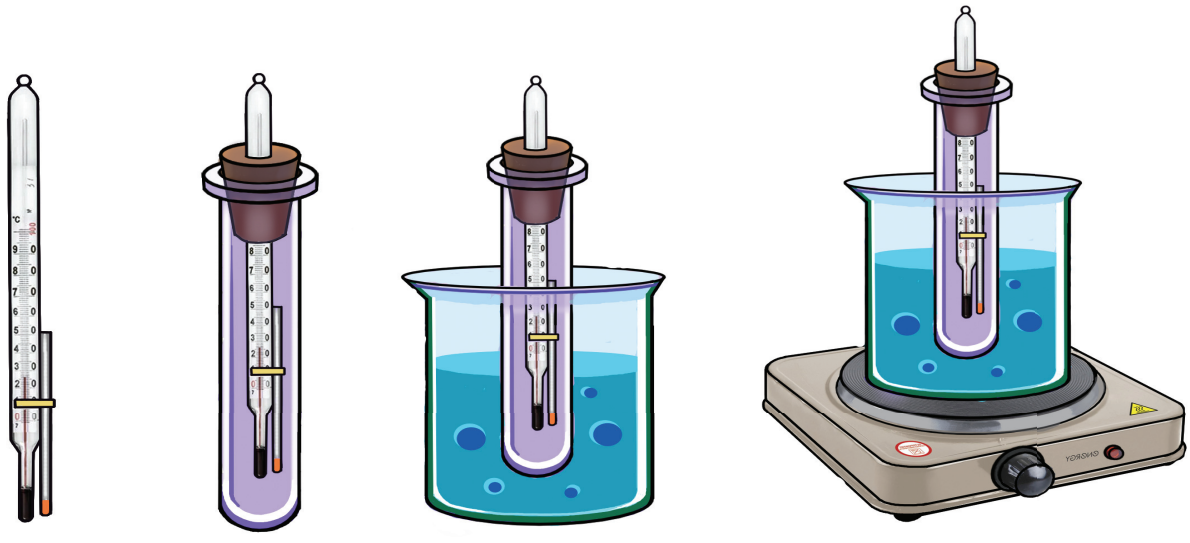
Jihozlar: spirt lampa, probirka, termometr.

Reaktivlar: parafin.

3.1. Parafin bo'laklarini probirkaga soling. Probirkadagi parafin to'liq erigunicha spirt lampasida qizdiring.

3.2. Spirt lampa olovini o'chirib, erigan parafinga termometrni botiring va ko'rsatgichini yozib oling.

3.3. Olingan ma'lumotlarga asoslanib parafinning harorat o'zgarishi bilan suyuqlanish va qotish nuqtasi grafigini chizing. Parafin qanday haroratda qattiqlashgan?



Foydali ma’lumotlar

Parafin tarkibi $C_{18}H_{38}$ (oktadekan)dan $C_{35}H_{72}$ (pentatriokontan)gacha bo‘lgan to‘yingan uglevodorodlarning (alkanlarning) mumsimon aralashmasidir. Parafin asosan neftdan olinadi.

Asosiy xususiyatlari:

1. Suv o‘tkazmaydi, shu sababli parafin singdirilgan qog‘oz ko‘pincha oziq-ovqat mahsulotlarini qadoqlash uchun ishlatiladi. Parafin singdirilgan qog‘oz suv o‘tkazmaydigan va gidrofobdir. Suv nafaqat unga kirmaydi, balki uni nam ham qilmaydi. Agar bunday qog‘ozga suv tushsa, uning yuzasida qoladi. Suvni latta bilan osonginа artish mumkin. Sut qadoqlari parafinli kartondan tayyorlanadi.

2. Yong‘inga xavfli. 90 °C dan yuqori qizdirilganda havodagi parafin qaynamasdan, intensiv ravishda bug‘lana boshlaydi. 120–150 °C gacha qizdirilgan parafinning zich bug‘lari havo bilan ta’sirlashib, o‘z-o‘zidan yonadi.

3. Yaxshi elektr izolyatoridir.

Atseton

Atsetonning ajralib turadigan xususiyatlaridan biri uning yuqori uchuvchanligidir. Ochiq idishdan tezda bug‘lanib, havoni bug‘lari bilan to‘ldiradi. U juda uzoq vaqt havoda saqlanishi mumkin, chunki quyosh nuri ta’sirida uning parchalanish davri 22 kun. Atsetonsiz mavjud bo‘la olmaydigan ba’zi sohalar: lak-bo‘yoq mahsulotlari ishlab chiqarish, dori vositalari ishlab chiqarish, tozalovchi mahsulotlar ishlab chiqarish.

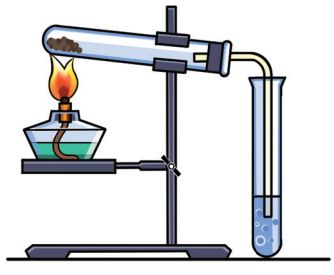
10-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. ORGANIK BIRIKMALAR TARKIBINI TAHLIL QILISH

O‘rganiladigan tushunchalar:

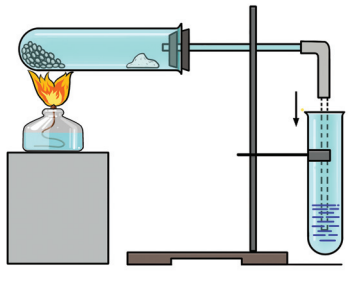
- vodorodni aniqlash;
- uglerodni aniqlash.

Ishning maqsadi: organik birikmalar sifatini tahlil qilishni o‘rganish.
Jihozlar: laboratoriya shtativi, probirkalar, gaz o‘tkazuvchi nayli tiqin, spirt lampasi.
Reaktivlar: CuO, parafin ($C_{23}H_{48}$), suvsiz $CuSO_4$, $Ca(OH)_2$, CCl_4, mis sim.

Uglerod va vodorodni aniqlash



1. Quruq probirkaga 1 g mis (II) oksid – CuO va 0,5 g atrofida analiz qilinadigan organik modda (parafin yoki kraxmal) aralashtirib solinadi. Probirka gaz o‘tkazuvchi nayli tiqin bilan berkitilib, nayning ikkinchi uchi boshqa probirkadagi taxminan 4–5 ml keladigan ohakli suv aralashmasiga botiriladi.
2. Birinchi probirka gorizontal holda ushlanib, spirt lampasida qizdiriladi.



3. Qizdirish natijasida organik modda mis (II) oksidi bilan oksidlanib, CO_2 gazi ajralib chiqa boshlaydi va ohak suvini loyqalantiradi. Bu reaksiya organik modda tarkibida C borligini ko‘rsatadi.
4. Organik birikmadagi vodorod hisobiga esa 1–probirka devorlarida suv tomchilari hosil bo‘ladi. Bu reaksiya organik birikmada vodorod borligini bildiradi.

Uglerodni aniqlashning 2-usuli

Jihozlar: chinni kosacha, laboratoriya shtativi, spirt lampasi.
Reaktivlar: shakar.

1. Chinni kosachaga oz miqdorda shakar solinadi, shtativga o‘rnatiladi.
2. Spirt lampa yordamida qizdiriladi.
3. Shakar qorayadi, uglerod oddiy modda – ko‘mir holatida ajraladi.

Topshiriqlar

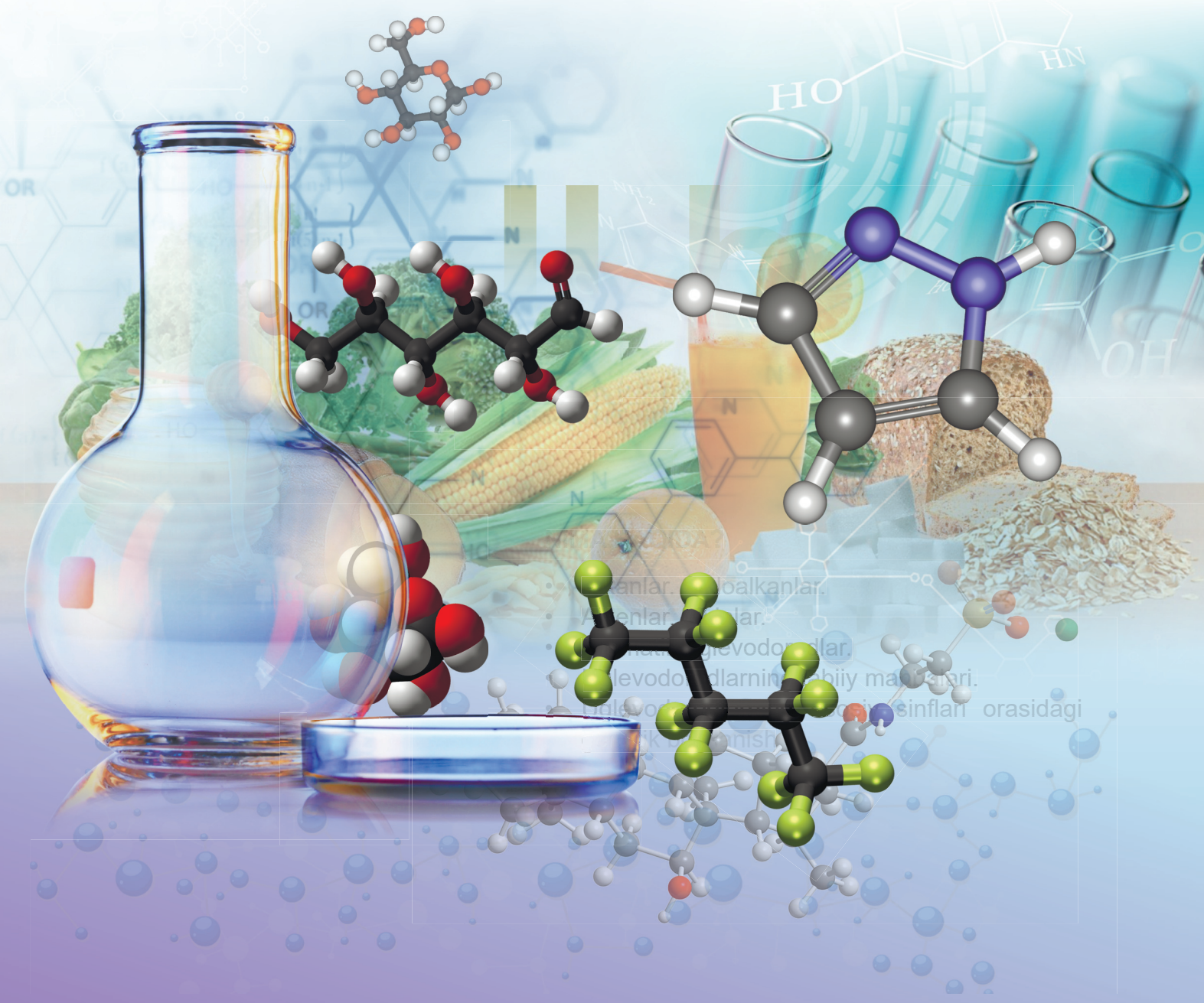
1. Kuzatishlaringizni izohlang.
2. Mis (II) oksidi nimaga aylanadi? Javobingizni qanday kuzatishlar tasdiqlaydi? Reaksiya tenglamasini yozing. Nima uchun CuO tajribada oksidlovchi vosita sifatida ishlatildi?
3. Mis sulfatning rangi nima uchun o‘zgardi? Bu tekshiriluvchi moddaning tarkibida qaysi element borligini ko‘rsatadi? Reaksiya tenglamasini yozing.
4. Ohakli suv bilan nima sodir bo‘ladi? Bu tekshirilayotgan moddada qaysi elementning mavjudligini isbotlaydi? Nima uchun uglerod (IV) oksidi ohakli suv orqali uzoq vaqt davomida o‘tkazilganda hosil bo‘lgan cho‘kma eriydi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

II bob

UGLEVODORODLAR

NIMA HAQIDA?

- Alkanlar. Sikloalkanlar.
- Alkenlar. Alkinlar.
- Aromatik uglevodorodlar.
- Uglevodorodlarning tabiiy manbalari.
- Uglevodorodlarning asosiy sinflari orasidagi genetik bog‘lanish.



1-MAVZU. ALKANLAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
- alkanlarning umumiy formulasi;
- gomologik qatori;
- molekulasining tuzilishi.

Organik modda molekulasidagi uglerod atomlari o‘zaro σ bog‘ bilan bog‘lanib, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to‘yingan bo‘lsa, *to‘yingan uglevodorodlar* deyiladi.

Alkanlar

To‘yingan uglevodorodlarda uglerod atomlari sp^3 – gibridlangan holatda bo‘ladi. Uglerod – uglerod, uglerod – vodorod atomlari o‘zaro kovalent bog‘ hosil qilib, ularning elektron buluti, atomlarning bog‘lanish o‘qlari bilan bir chiziqda joylashadi. Bunday bog‘lanish turi σ – sigma belgisi bilan ifodalanadi. Elektron zichligining asosiy massasi atom yadrolari o‘rtasida kichik masofada joylashgani uchun σ bog‘ juda mustahkam bo‘ladi.

To‘yingan uglevodorodlarning birinchi vakili – metan.

Metandagi to‘rtta vodorod atomidan birini – CH_3 guruhga almashtirsak, alkanlarni ikkinchi vakili etan hosil bo‘ladi. Vodorod atomini metil guruhga almashtirishni davom ettirsak, kimyoviy tuzilishi jihatidan o‘zaro o‘xshash, tarkibi bir-biridan CH_2 guruhga farq qiladigan birikmalar **gomologlar** hosil bo‘ladi. Gomologlar guruhi **gomologik qator** deyilib, ular o‘rtasidagi CH_2 guruhi farqini **gomologik qator tafovuti** deyiladi. Alkanlarning gomologik qatorining umumiy formulasi: C_nH_{2n+2}.






Mamlakatimizdagi yangi adabiyotlarda, xorijiy adabiyotlarda alkanlarning gomologik qatori quyidagicha berilmoqda

№	Nomi	Formulasi	
1	Metan	CH_4	CH_4
2	Etan	$CH_3–CH_3$	/
3	Propan	$CH_3–CH_2–CH_3$	/\
4	Butan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/
5	Pentan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/\
6	Geksan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/\/
7	Geptan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/\/\
8	Oktan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/\/\/
9	Nonan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/\/\/\
10	Dekan	$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	/\/\/\/\/

To‘yingan uglevodorodlar molekulasidan bitta vodorod atomi tortib olinsa, bir valentli radikal hosil bo‘ladi. Radikallar orqali murakkab organik moddalar nomlanadi. Radikal nomi to‘yingan uglevodorodlar nomidagi *-an* qo‘shimchasi o‘rniga *-il* qo‘shimchasini qo‘shish bilan hosil bo‘ladi:

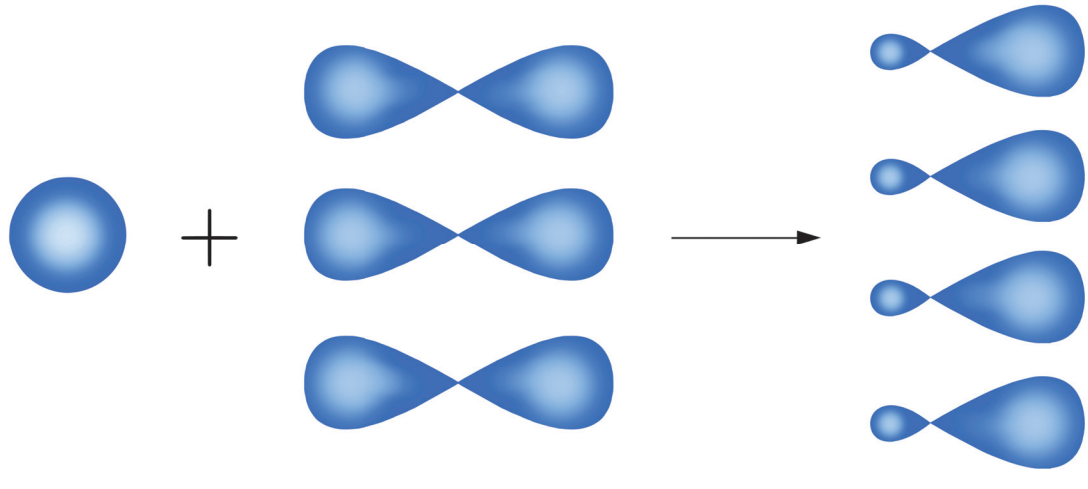
CH_4 – metan	– CH_3– metil
C_2H_6 – etan	– C_2H_5 –etil
C_3H_8 – propan	– C_3H_7 –propil
C_4H_{10} – butan	– C_4H_9 – butil

Alkanlarning tuzilishi

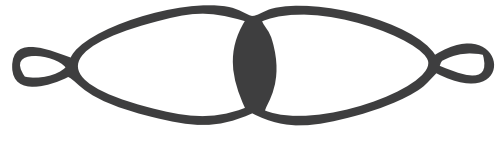
Uglerod atomida to‘rtta juftlashmagan elektron turli orbitallarda joylashgan. Uglerod atomining bunday elektron tuzilishiga asoslanib, elektronlar hosil qilgan kimyoviy bog‘lanishlar bir-biridan farq qiladi, deb taxmin qilish mumkin. Amerikalik kimyogar **Laynus Poling** fanga orbitallarning gibridlanishi tushunchasini kiritdi.

Turli energetik orbitallardan bir xil energetik orbitallarning hosil bo‘lishi atom orbitallarining **gibridlanishi** deyiladi.

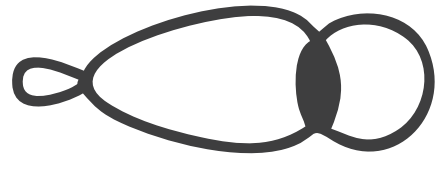
Alkanlarda C–H va C–C kimyoviy bog‘lar mavjud. C–H bog‘ kuchsiz qutbli kovalent, C–C qutbsiz kovalent bog‘langan. Bular bitta σ–bog‘lardir. Alkanlardagi uglerod atomlari to‘rtta σ bog‘ hosil qiladi. Shuning uchun alkan molekulalarida uglerod atomlarining gibridlanishi –sp^3.



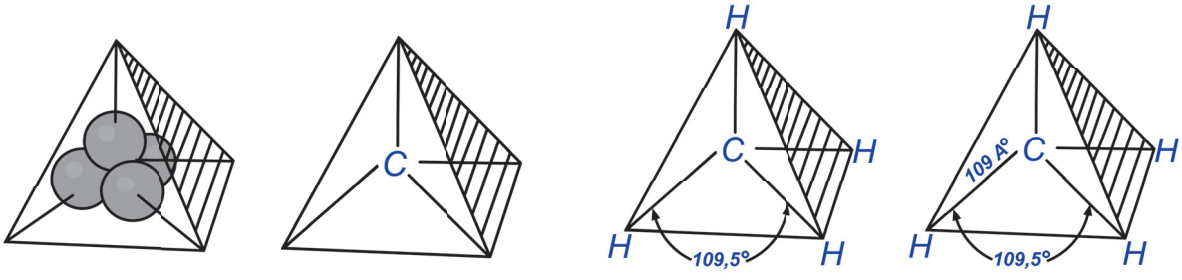
C – C bog‘ ikkita sp^3-orbitallarning bir-birini qoplashi orqali hosil bo‘ladi.



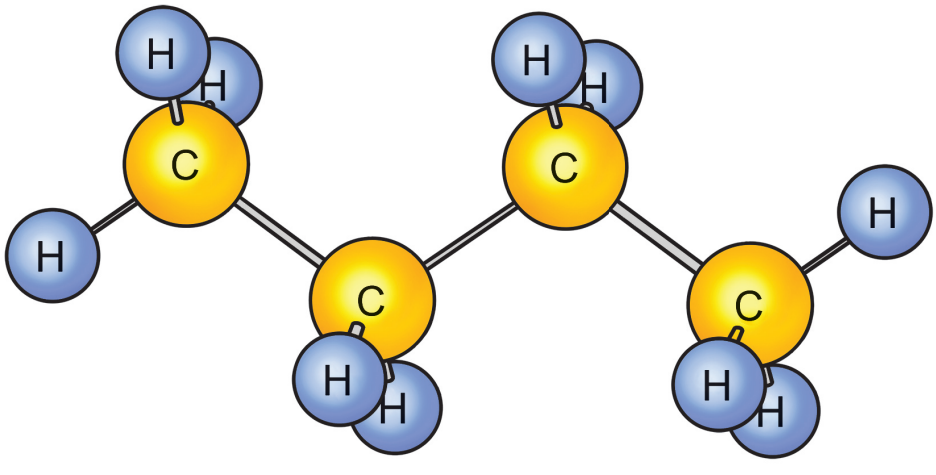
C – H bog‘lar esa sp^3-orbitallarning vodoroddagi s-orbitallar bilan qoplanishi natijasida hosil bo‘ladi.



Metan molekulasidagi to‘rtta vodorod atomi uglerod bilan umumiy elektron juftlari orqali kovalent bog‘lanish hosil qilib tuzilgan. Uglerod vodorod atomlari bilan bog‘lanib, uning bog‘lovchi orbitallari (bitta s- va uchta p-orbitallarni gibridlanishi natijasida vujudga keluvchi sp^3 -orbitali) tetraedrning burchaklariga yo‘nalgan.



Ko‘p sonli uglerod atomlariga ega chiziqli alkanlar uglerod atomlarining zigzag tartibida joylashadi.



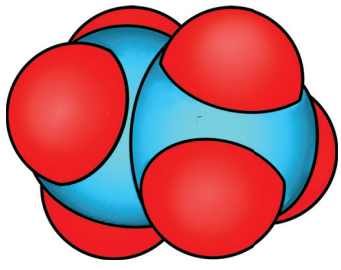
Kimyoviy bog‘lanish xarakteristikasi

Kimyoviy bog‘lanish xarakteristikasi	Gibridlanish turi		
	sp^3	sp^2	sp
Fazoviy tuzilishi	Tetraedrik	Tekis	Chiziqli
Bog‘lanish burchagi	109,5°	120°	180°
Bog‘lanish turi	4 σ	3 σ va 1 π	2 σ va 2 π

Vodorod atomi alkan molekulasidan ajralganda bir valentli uglevodorod **radikallari** hosil bo‘ladi. Qisqartirilgan tarzda R bilan belgilanadi.

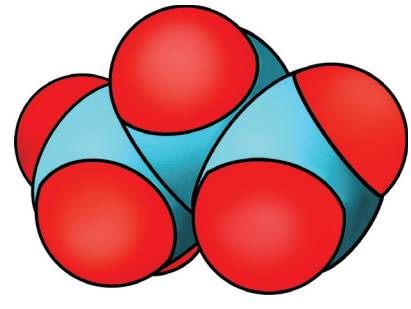
Bir valentli radikallarning nomlari mos keladigan uglevodorodlarning nomlaridan olingan *-an* oxiri *-il* bilan almashtiriladi.

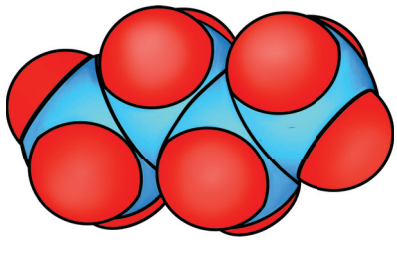
BA'ZI MUHIM ALKANLAR



Etan (C_2H_6) – suvda erimaydigan, rangsiz, hidsiz gaz. Tabiiy gazda (0,6 – 5%), neftning yo'ldosh gazlari (3 – 19,5%) tarkibida uchraydi. U sanoat miqyosida xlorli hosilalar, etilen, etilen oksidi, polietilen, etilenglikol, etilbenzol va boshqa moddalarni sintez qilish uchun dastlabki xomashyo sifatida ishlatiladi.

Propan (C_3H_8) – suvda oz eriydigan rangsiz gazdir. Propanning qaynash harorati 42,1 ºC. Havo bilan portlovchi aralashmani hosil qiladi. Propan turli ehtiyojlar uchun yonilg'i sifatida keng qo'llanadi, suyultirilgan uglevodorod gazlarining muhim tarkibiy qismidir. Propan erituvchilar ishlab chiqarishda va oziq-ovqat sanoatida qo'llanadi (E944 qo'shimchasi).





Butan (C_4H_{10}) – zaharli organik birikma. Butan rangsiz va yonuvchan gazdir. Normal bosim va 0 ºC dan past haroratda osonlik bilan suyultiriladi. Yuqori bosim va normal haroratda uchuvchan suyuqlikdir. Butanning suvda eruvchanligi 100 millilitr suvda 6,1 mg ni tashkil qiladi.

Topshiriqlar

1. Alkanlarning umumiy formulasi asosida tarkibidagi σ (sigma) bog'larni topish formulasini keltirib chiqaring.
2. Quyidagi alkanlarni molekulyar massasi ortib borishi tartibida joylashtiring:

   A) tetraetilmetan B) oktan C) dimetildibutilmetan
3. Tarkibida 32 ta uglerod atomi bo'lgan alkan tarkibida nechta vodorod atomi mavjud?
4. Quyidagi uglevodorodlarning qaysi biri alkanlar hisoblanadi: C_3H_6, C_3H_8 C_4H_6, C_4H_8, C_4H_{l0}, C_5H_8, C_5H_{12}, C_6H_{12}, C_8H_{10}?
5. C − C bog'ining xususiyatlarini aytib bering.
6. Alkanlar tarkibidagi uglerod atomi qanday gibrid holatida bo'ladi?

2-MAVZU. ALKANLARNING IZOMERIYASI VA NOMLANISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:

• izomeriya; • nomenklatura.

To‘yingan uglevodorodlarda izomeriya butandan boshlanadi.

1) $^{1}CH_3-^{2}CH_2-^{3}CH_2-^{4}CH_3$ — n-butan

2) $^{1}CH_3-^{2}CH(CH_3)-^{3}CH_3$ — izobutan

Uglerod atomlari o‘zaro birikkanda tarmoqlanmagan tuzilishdagi uglerodlar *normal (n) uglevodorodlar* deyiladi. Tarmoqlangan zanjirli uglevodorod deb normal tuzilishdagi uglevodoroddagi vodorod atomlari o‘rnini uglevodorod radikallari egallagan moddalarga aytiladi.

Uglerod atomlari o‘zaro birikkanda tarmoqlanmagan tuzilishdagi uglerodlar **normal** (n) uglevodorodlar deyiladi.

Pentanda 3 ta izomer bor:

1) $^{1}CH_3-^{2}CH_2-^{3}CH_2-^{4}CH_2-^{5}CH_3$ — n-pentan

2) $^{1}CH_3-^{2}CH(CH_3)-^{3}CH_2-^{4}CH_3$ — 2-metilbutan (izopentan)

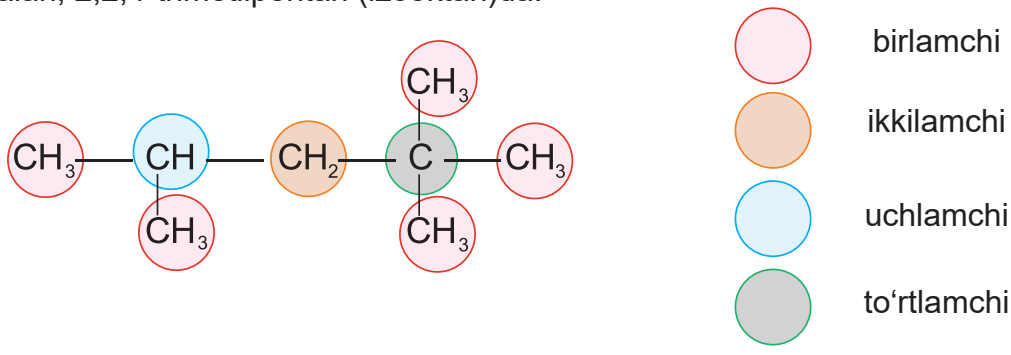
3) $^{1}CH_3-^{2}C(CH_3)_2-^{3}CH_3$ — 2,2-dimetilpropan (neopentan)

Molekulyar formula	Strukturaviy izomerlar soni
C_4H_{10}	2
C_5H_{12}	3
C_6H_{14}	5
C_7H_{16}	9
C_8H_{18}	18
C_9H_{20}	35
$C_{10}H_{22}$	75

Pentandagi uglerod atomlari o‘zaro birikib, to‘g‘ri zanjirni hosil qilgan. Bunday tuzilishga ega bo‘lgan birikmalar normal birikmalar deyiladi va n harfi bilan belgilanadi. Izopentandagi uglerod zanjiri esa tarmoqlangan. Bunday birikmalar izo- birikmalar deyiladi. Yuqorida keltirilgan pentanning izomerlari bir-biridan uglerod zanjirining turlicha tuzilganligi bilan farq qiladi. Bunday izomeriya struktura izomeriya yoki uglerod skeletining izomeriyasidir. Uglevodorod molekulasidagi uglerod atomlarining soni oshib borishi bilan izomerlarning soni ham juda tez ortib boradi.

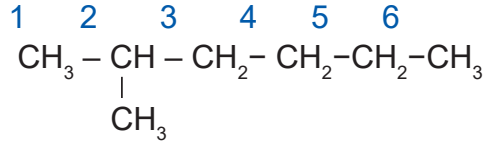
Alkanlarning molekulasidagi har bir uglerod atomi o‘zi bilan bevosita bog‘langan boshqa uglerod atomlarining soniga qarab birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi uglerod atomlariga bo‘linadi. Agar uglerod atomlari o‘zidan boshqa faqat bitta uglerod atomi bilan bog‘langan bo‘lsa, ikkilamchi, uchta uglerod atomi bilan bog‘langan bo‘lsa, uchlamchi va to‘rtta uglerod atomi bilan bog‘langan bo‘lsa, to‘rtlamchi uglerod atomi deyiladi. Xuddi shuningdek, vodorod atomlari ham (nechta uglerod atomi bog‘langaniga qarab) birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi vodorod atomlariga bo‘linadi.

Masalan, 2,2,4-trimetilpentan (izooktan)da:



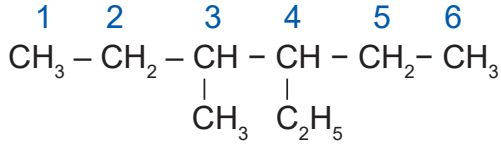
Nomenklaturasi

To‘yingan uglevodorodlarni sistematik nomenklatura bo‘yicha nomlash uchun avvalo asosiy zanjir (uglerod zanjiri) raqamlanadi. Raqamlash radikal joylashish yoki chetga yaqin turgan tomondan boshlanadi.



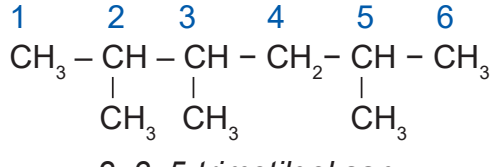
2-metilgeksan

Agar radikallar asosiy zanjirning ikki uchidan baravar uzoqlikda joylashgan bo‘lsa, raqamlash oddiy radikallar joylashgan tomondan boshlanadi:



3-metil-4-etilgeksan

Agar zanjirda bir necha bir xil radikal joylashgan bo‘lsa, raqamlash radikallar ko‘p joylashgan tomondan boshlanib, ularning sonini ko‘rsatish uchun radikallar nomi oldiga di-, tri-, tetra- so‘zlari yoziladi. Radikallarning uglerod atomiga birikkan joylari raqam bilan ko‘rsatiladi:



2, 3, 5-trimetilgeksan

Shunday qilib, sistematik nomenklatura bo‘yicha moddalarni nomlashda molekuladagi asosiy zanjir aniqlanib, undagi uglerod atomlari raqamlanadi. Uglerod atomlarida joylashgan oddiy va murakkab radikallarni ko‘rsatuvchi raqamlar radikal nomi oldiga defis orqali qo‘yiladi va ular asosiy zanjirga mos keluvchi uglevodorodlar nomi oldiga qo‘shib o‘qiladi.

Masala. Bug‘ining zichligi vodorodga nisbatan 50 ga teng bo‘lgan asosiy zanjirida beshta uglerod atomiga ega bo‘lgan barcha alkanlarning tuzilish formulalarini yozing.

Yechish

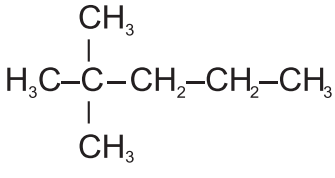
Alkanlarning molyar massasi: $M(C_nH_{2n+2}) = 2 \cdot 50 = 100$ g / mol,

$$12n + 2n + 2 = 100$$

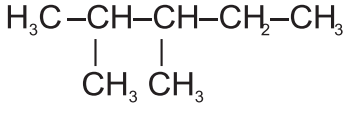
$$14n = 100 - 2$$

$$n = 98 : 14$$

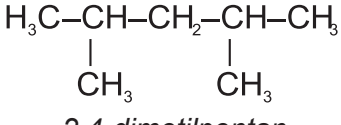
$$n = 7$$



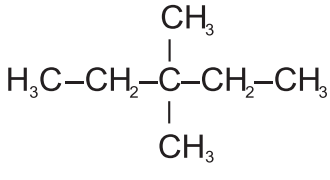
2,2-dimetilpentan



2,3-dimetilpentan

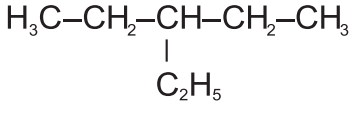


2,4-dimetilpentan



3,3-dimetilpentan

Bitta $-C_2H_5$ guruhi faqat 3–pozitsiyada bo‘lishi mumkin. Aks holda, u asosiy zanjirning bir qismiga aylanadi va ikkinchisining uzunligi beshta uglerod atomidan oshadi:



3-etilpentan

Javob: C_7H_{16} tarkibli asosiy zanjirida beshta uglerod atomiga ega bo‘lgan alkanda 5 ta izomer bor.

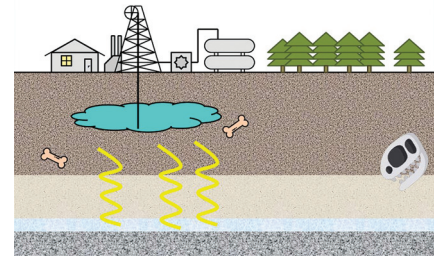
Topshiriqlar

1. Alkanlarning umumiy formulasi qanday?
2. Alkan molekulalari qanday shaklga ega? Buning sababi nima?
3. Kimyoviy tuzilishi har xil, lekin tarkibi bir xil bo‘lgan moddalar nima deyiladi?
4. Alkanlarga qaysi turdagi izomeriya xos? C_6H_{14} alkan izomerlari formulalarini yozing.

3-MAVZU. ALKANLARNING OLINISHI VA FIZIK XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• sanoatda olinishi; • laboratoriyada olinishi; • fizik xossalari.

To‘yingan uglevodorodlarning eng oddiy vakili metandir. Metan o‘simlik va hayvon qoldiqlarining havosiz parchalanishi natijasida hosil bo‘ladi. Metan – rangsiz, hidsiz gaz, suvda kam eriydi. Tabiatda botqoq gazi, kon gazi ko‘rinishida uchraydi. Tabiiy gazdagi metanning miqdori 60% dan 99% gacha bo‘ladi. Tosh-ko‘mir quruq haydalganda ko‘mir gidridlanganda ham metan hosil bo‘ladi.



Laboratoriyada olinishi

Laboratoriyada alkanlarni olishning turli usullari mavjud. Masalan, galogenalkanlarning natriy metalli bi-lan o‘zaro ta’siri – **Vyurts reaksiyasi.** Jarayon uglerod skeletining ikki baravar ko‘payishi bilan boradi:

$$2CH_3–CH_2Br + 2Na \rightarrow CH_3–CH_2–CH_2–CH_3 + 2NaBr.$$

Agar reaksiyaga ikkita galogenalkan aralashmasi kiritilsa, u holda bir vaqtning o‘zi-da uchta mahsulot hosil bo‘ladi:

$$CH_3CH_2–Br + Br–CH_3 \xrightarrow{Na} \begin{cases} CH_3CH_2CH_3 \\ CH_3CH_3 \\ CH_3CH_2CH_2CH_3 \end{cases}$$

Dyuma sintezi

Karbon kislota tuzining ishqor bilan ta’sirlashuvidan alkan hosil bo‘ladi.

$$R\text{-}COONa + NaOH \xrightarrow{t^\circ} R\text{-}H + Na_2CO_3$$

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{t^\circ} CH_4 + Na_2CO_3$$

$$C_2H_5COONa + NaOH \xrightarrow{t^\circ} C_2H_6 + Na_2CO_3$$

Alyuminiy karbidning suvli yoki kislotali gidrolizi

$$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$$

$$Al_4C_3 + 12HCl \rightarrow 4AlCl_3 + 3CH_4$$

Bu reaksiya orqali faqat metan olish mumkin.

Kolbe sintezi

Karbon kislota tuzlarining elektrolizi. (Kolbe usuli, 1849-yil)

Kislota tuzlari eritmada ionlarga ajraladi, elektroliz vaqtida metall kationi katodga borib elektron biriktiradi va neytral atomga aylanadi. Bu atom suv bilan reaksiyaga kirishib, ishqor hosil qiladi hamda vodorod ajralib chiqadi:

$$2R–COONa + 2H_2O = R–R + 2CO_2 + 2NaOH + H_2$$

Sanoatda olinishi

1. Neftni qayta ishlash alkanlarni olishning asosiy sanoat usuli hisoblanadi. Neft krekingi natijasida bitta alkan va bitta alken hosil bo‘ladi:

$$C_8H_{18} \xrightarrow{kat,t^\circ} C_4H_8 + C_4H_{10}$$

$$C_{12}H_{26} \xrightarrow{p,t^\circ} C_6H_{12} + C_6H_{14}$$

2. Muqobil variant – ko‘mirni gidrogenlash (torf, slanes):

$$C + 2H_2 \rightarrow CH_4$$

3.Uglerod (II)-oksidini gidrogenlash

$$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$$

To‘yingan uglevodorodlarning dastlabki vakillari gazsimon, C_5H_{12} dan $C_{16}H_{34}$ gacha suyuqlik, $C_{16}H_{34}$ dan boshlab esa qattiq moddalardir. Ularning molekulyar massalari ortib borishi bilan qaynash va suyuqlanish haroratlari, zichligi ortib boradi.

To‘yingan uglevodorodlarning dastlabki vakillari va ularning ayrim fizik konstantalari

Molekulyar formulasi	Nomi	Suyuqlanish harorati, ^{0}C	Qaynash harorati, ^{0}C
CH_4	Metan	-184	-162
C_2H_6	Etan	-172	-88
C_3H_8	Propan	-190	-42
C_4H_{10}	Butan	-135	-0,5
C_5H_{12}	pentan	-132	36
C_6H_{14}	Geksan	-95	69
C_7H_{16}	Geptan	-91	98
C_8H_{18}	Oktan	-57	126
C_9H_{20}	Nonan	-54	151
$C_{10}H_{22}$	Dekan	-30	174

Topshiriqlar

1. 2 – metilpropan (izo – butan), 2, 2 – dimetilbutan, 3 – metilpentan, 2, 3 – dimetilbutanning struktura formulasini yozing.
2. Metan va anorganik reagentlardan foydalanib butan olish mumkin. Boradigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

4-MAVZU. ALKANLARNING KIMYOVIY XOSSALARI VA ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- alkanlarning yonishi;
- katalitik va termik kreking;
- galogenlash reaksiyasi;
- degidrogenlash reaksiyasi;
- metanning ishlatilish sohalari;
- alkanlarning galogenli hosilalari.

Alkanlar son jihatdan ko‘p bo‘lib, ularning molekulalari o‘xshash tuzilishga ega: uglerod atomlari bir-biriga va vodorod atomlari bitta kovalent bog‘lar bilan bog‘langan. Shu sababli alkanlarning kimyoviy xossalari o‘xshash bo‘ladi.

Barcha alkanlar past kimyoviy faollik bilan ajralib turadi. Ular kislotalar, asoslar, tuzlarning eritmalari bilan o‘zaro ta’sirlashmaydi. Ularga $KMnO_4$ kabi kuchli oksidlovchi va ishqoriy metallar kabi kuchli qaytaruvchi moddalar ta’sir qilmaydi.

Bilasizki, ishqoriy metallar juda faol va ular barcha moddalar bilan reaksiyaga kirishadi, shu jumladan, atmosfera kislorodi bilan oson oksidlanadi. Ishqoriy metallarni oksidlanishdan himoya qilish uchun ular asosan to‘yingan uglevodorodlardan tashkil topgan kerosin qatlami ostida saqlanadi. Shu bilan birga, kerosin tarkibiga kiruvchi alkanlar ishqoriy metallar bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Alkanlarning kimyoviy inertligi tufayli ular ishtirokidagi reaksiyalar zarur sharoitlar yaratilganda (qizdirilganda yoki ultrabinafsha nurlanish ta’sirida) amalga oshadi.

Alkanlarning yonishi. Alkanlarning eng muhim xususiyati yonishdir. Metanning yonish reaksiyasi tenglamasi:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Bu reaksiya sizga yaxshi ma’lum, uni oshxona gaz plitasida gaz yoqilganda kuzatgansiz. Metan tabiiy gazning asosiy tarkibiy qismidir. Agar gaz ballonlardan foydalansangiz, unda bu ballonlar propan va izomer butanlar aralashmasi bilan to‘ldirilgan bo‘ladi. Ushbu alkanlarning yonish reaksiyalari tenglamalari quyidagicha bo‘ladi:

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$
$$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

Alkanlar gomologik qatorining keyingi a’zolari ham alangalanganda yonadi. Yonish reaksiyasining umumiy tenglamasini yozish mumkin:



Asosiy tushunchalar

.....

Kreking bu – uzun zanjirli alkanning qisqaroq zanjirli alkanlar va alkenlarga parchalanishi.

Galogenalkanlar – tarkibida uglerod–galogen bog‘larini o‘z ichiga olgan alifatik to‘yingan organik birikmalar.



Kislorodda yonish xususiyati deyarli barcha organik birikmalarga xosdir. Barcha organik moddalar uglerodni o‘z ichiga olganligi sababli ularning yonishi paytida uglerod oksidi va qurum hosil bo‘lishi mumkin.

Organik moddalarning to‘liq yonmasligi sababli uglerod (II) oksidi CO hosil bo‘lishi yuqori toksikligi tufayli o‘limga olib keladi. Uglerod (II) oksidi bilan zaharlanish pechka va gaz plitalardan noto‘g‘ri foydalanilganda sodir bo‘lishi mumkin.

$$C_nH_{2n+2} + \frac{(3n+1)}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Ko‘rinib turibdiki, yonish jarayonida alkan molekulasidagi vodorod atomlari suv molekulalariga, uglerod atomlari esa karbonat angidrid molekulalariga o‘tadi. Agar alkanning yonishi kislorod yetishmasligi sharoitida sodir bo‘lsa, u holda karbonat angidrid (CO_2) bilan bir qatorda uglerod (II) oksidi (CO) yoki uglerod (C) qurum shaklida hosil bo‘lishi mumkin:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{(2n+1)}{2} O_2 \text{ (yetishmasa)} \rightarrow nCO + (n+1)H_2O$$

$$C_nH_{2n+2} + \frac{n+1}{2} O_2 \text{ (yetishmasa)} \rightarrow nC + (n+1)H_2O$$

Alkanlarning krekingi. 1000 ºC dan yuqorida barcha to‘yingan uglevodorodlar uglerod va vodorodga parchalanadi. Bu jarayon arzon vodorod va gaz qurumi (koks) olish usuli sifatida foydalaniladi. Kreking termik yoki katalitik bo‘lishi mumkin. Termik kreking havosiz kuchli qizdirish bilan davom etadi.

To‘yingan uglevodorodlarning dastlabki parchalanish harorati ularning molekulyar og‘irligi va molekulasining tuzilishiga bog‘liq. Murakkab uglevodorodlarning termik parchalanishi sharoitga qarab turlicha boradi. Zanjir qancha uzun va tarmoqlangan bo‘lsa, termik parchalanish shuncha oson boradi.

Masalan, n-geksan krekingida gazlar aralashmasi hosil bo‘ladi:

$$n\text{-}C_6H_{14} \xrightarrow{700\text{–}900\ ^\circ C} \underset{(15\%)}{CH_4} + \underset{(40\%)}{CH_2=CH_2} + \underset{(20\%)}{CH_3CH=CH_2} + \underset{(25\%)}{\text{boshqa uglevodorodlar}}$$

Kreking ko‘pincha katalizatorlar (odatda alyuminosilikatlar) yordamida amalga oshiriladi. Katalitik kreking termik krekingga qaraganda pastroq haroratlarda sodir bo‘ladi. Katalitik kreking paytida uglevodorodlarning parchalanishi bilan bir qatorda uglerod skeleti izomerlanish orqali qayta tartibga solinadi. Natijada ko‘proq tarmoqlangan skeletga ega uglevodorodlar hosil bo‘ladi:

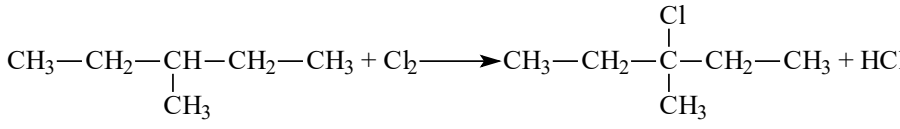
$$CH_3\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_3 \xrightarrow{t^o,\ kat.} C_4H_{10} + \begin{matrix} CH_3 & & CH_3 \\ & C{=}C & \\ CH_3 & & CH_3 \end{matrix}$$

Galogenlash. Metan bilan xlor yorug‘lik ta’sirida reaksiyaga kirishib, metandagi vodorod atomlari birin-ketin xlor atomlari bilan o‘rin almashadi.

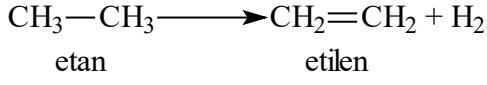
$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{metilxlorid}}{CH_3Cl} + HCl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2} \underset{\text{metildixlorid}}{CH_2Cl_2} \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2} \underset{\text{xloroform}}{CHCl_3} \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2} \underset{\text{uglerod(IV)xlorid}}{CCl_4}$$

Tarmoqlangan uglevodorodlarni galogenlashda avval uchlamchi uglerod atomlaridagi, keyin ikkilamchi uglerod atomlaridagi va oxiri birlamchi uglerod atomlaridagi vodorod o‘z o‘rnini galogenga beradi.



Degidrogenlash. Bu reaksiya yordamida alkanlardan tegishli to‘yinmagan uglevodorodlar hosil qilinadi. Masalan,

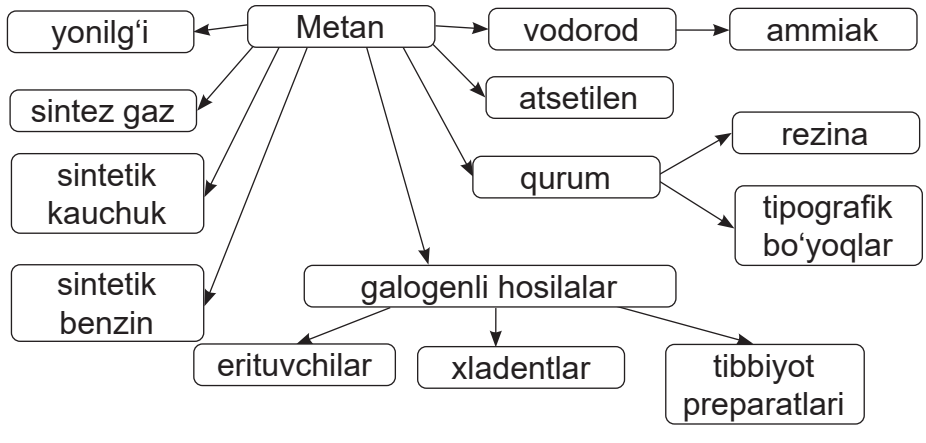


Ishlatilishi

To‘yingan uglevodorodlar arzon sanoat xomashyosi bo‘lib, ular kimyo sanoatida turli birikmalarni olishda keng qo‘llanadi. Masalan, kauchuk, sintetik matolar, plastmassalar va sirt faol moddalar ishlab chiqarish sohalarini keltirish mumkin. Etan, propan, butan va pentanlar sanoatda etilen va dien uglevodorodlarini olishda ishlatiladi. Suyuq uglevodorodlardan motor yonilg‘isi sifatida foydalaniladi. Bular orasida izooktan – 2,2,4-trimetilpentanning ahamiyati katta. Katta molekulyar massaga ega bo‘lgan alkanlar texnikada dizel yonilg‘isi sifatida, surkov moylari sifatida ishlatiladi.

Alkanlar tibbiyot, kosmetologiya, qurilishda qo‘llanadi. Yonilg‘i sifatida suyuq alkanlardan tashkil topgan benzin, kerosin, mazut ishlatiladi. Gazsimon alkanlar kundalik hayotda va aerozollar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Metan ishlatilishi



Topshiriqlar

1. Alkanlarning yonilg‘i sifatida ishlatilishi haqida ikkita sabab keltiring.
2. 116 g butanning yonishidan necha g CO_2 hosil bo‘ladi?
3. Geptanni termik hamda katalitik kreking reaksiya tenglamalarini yozing.

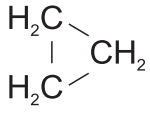
5-MAVZU. SIKLOALKANLARNING TUZILISHI. IZOMERIYASI VA NOMLANISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- umumiy formulasi;
- nomlanishi;
- gomologik qatori;
- izomeriyasi.

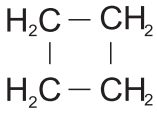
Molekulasida uglerod atomlari yoki boshqa atomlar bilan o‘zaro birikkan holda turli xil kattalikdagi halqalarni hosil qiluvchi birikmalar umumiy nom bilan **siklik birikmalar** deb yuritiladi.

Sikloalkanlarning umumiy formulasi $\mathbf{C_nH_{2n}}$.

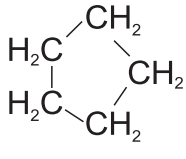
Sikloalkanlarning bir nechta nomlari bor: sikloparafinlar, naftenlar, siklanlar, polimetilenlar. Sikloparafinlar alkanlarga o‘xshash tuzilishga ega.



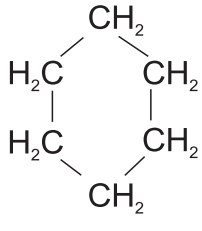
siklopropan



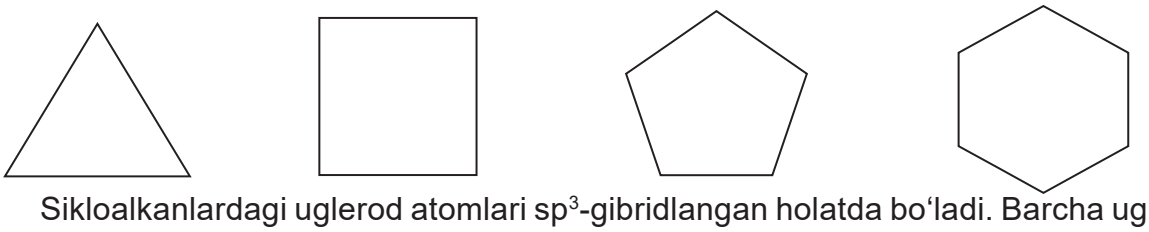
siklobutan



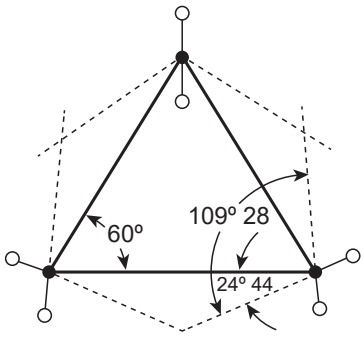
siklopentan

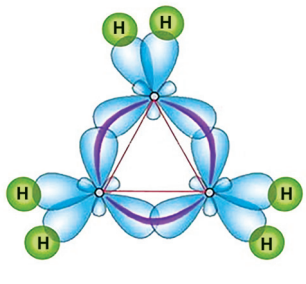


siklogeksan

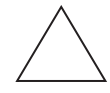
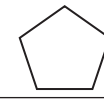
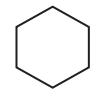


Sikloalkanlardagi uglerod atomlari sp^3-gibridlangan holatda bo‘ladi. Barcha uglerod atomlari σ bog‘lar orqali bog‘langan. Siklopropan halqasi hosil bo‘lishida tetraedrik burchaklar 60 ºC gacha kichrayib, natijada valent burchaklar kuchlanishi ortadi. A. Bayer 1885-yilda siklopropanning yuqori reaksion qobiliyatini aynan valent burchaklarning kuchlanishi bilan tushuntirgan. Siklopropandagi sp^3-gibridlangan orbitallarning o‘zaro qoplanishi orqali C–C bog‘i hosil bo‘lishida qisman qoplanish bo‘lishi mumkin.



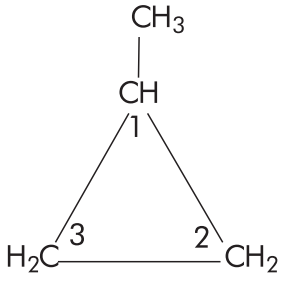


Sikloalkanlarning nomi sistematik nomenklatura bo‘yicha tegishli to‘yingan uglevodorodlarning nomi oldiga “siklo” so‘zini qo‘shib o‘qishdan hosil bo‘ladi.

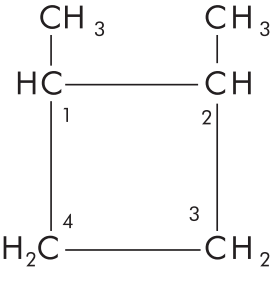
Alkan formulasi	Alkan nomi	Sikloalkan nomi	Sikloalkan formulasi	Struktura formulasi
C_3H_8	Propan	Siklopropan	C_3H_6	
C_4H_{10}	Butan	Siklobutan	C_4H_8	
C_5H_{12}	Pentan	Siklopentan	C_5H_{10}	
C_6H_{14}	Geksan	Siklogeksan	C_6H_{12}	

Sistematik nomenklatura bo‘yicha sikloalkanlarni nomlashda quyidagi qoidalarga amal qilinadi:

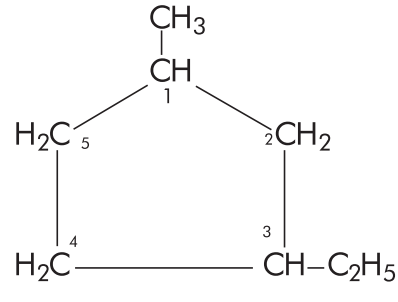
1. Asosiy zanjir sifatida halqa olinadi.
2. Halqadagi radikal tutgan uglerod atomlari raqamlanadi.
3. Yonaki zanjirdagi radikallar joylashgan o‘rni raqam bilan ko‘rsatiladi.
4. Avval halqadagi nechanchi uglerod bilan bog‘langanligi ko‘rsatilgan holda radikallar nomi aytiladi va asosiy zanjir (uglevodorod halqasi) nomini aytish bilan modda nomlanadi.



metilsiklopropan



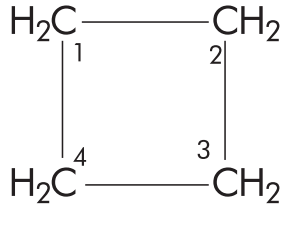
1,2-dimetilsiklobutan



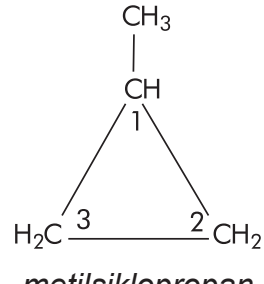
1-metil, 3-etilsiklopentan

Izomeriyasi

Halqadagi uglerod soni va radikallar joylashgan o‘rniga ko‘ra hosil bo‘ladi. Sikloalkanlarda izomeriya siklobutandan boshlanadi.

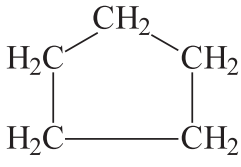


siklobutan

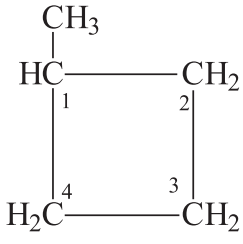


metilsiklopropan

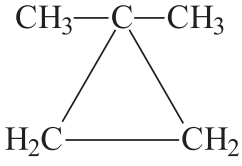
Siklopentanda 5 ta izomer bor:



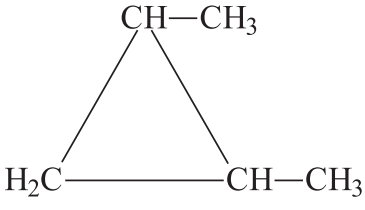
siklopentan



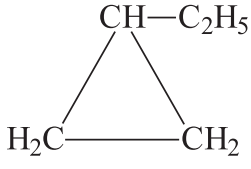
1-metilsiklobutan



1,1-dimetilsiklopropan



1,2-dimetilsiklopropan



etilsiklopropan

Sikloalkanlar va ularning hosilalari asosan neft va o‘simliklar tarkibida uchraydi. Birinchi bo‘lib rus olimi **V. Markovnikov** o‘z shogirdlari bilan neftdan siklopentan, siklogeksan va ularning hosilalarini ajratib olgan. Neft tarikibida katta miqdordagi sikloalkanlar (sanoatda naftenlar deb ataladi) saqlanadi: ularga – metilsiklopentan, 1,2–dimetilsiklopentan, siklogeksan va metilsiklogeksanlar kiradi.

Topshiriqlar

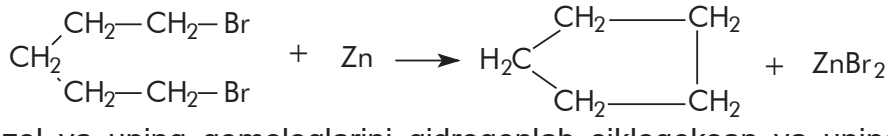
1. C_6H_{12} formulasiga mos keluvchi sikloalkanlar struktura formulasini yozing va nomlang.
2. Asosiy halqasida 4 ta C atomi bor, tarkibi C_6H_{12} bo‘lgan moddaning izomerlari nechta?
3. Metilsiklopropanni 3 ta molekulasida bog‘ hosil qilishda nechta orbital qatnashgan?
4. 1,5 mol dimetilsiklopropandagi jami bog‘lar sonini toping.
5. Tarkibida 6 g H bo‘lgan siklobutan qanday hajmni (l n.sh.) egallaydi?
6. 44,8 l (n.sh.) siklopropan tarkibidagi C atomining massasini toping.

6-MAVZU. SIKLOALKANLARNING OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI

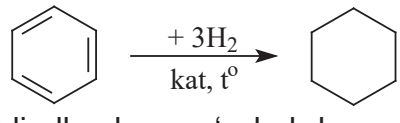
O‘rganiladigan tushunchalar:

- olinishi;
- fizik xossalari;
- kimyoviy xossalari;
- ishlatilishi.

Olinishi. 1. Sikloalkanlar laboratoriyada to‘yingan uglevodorodlarning digalogenli hosilalariga metallar ta’sir ettirib olinadi.

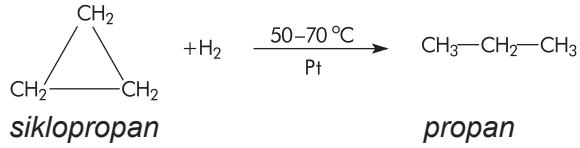


2. Benzol va uning gomologlarini gidrogenlab siklogeksan va uning gomologlari olinadi.

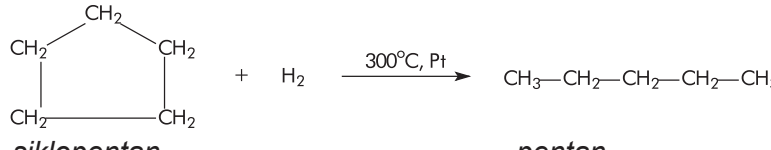


Sikloalkanlarda ham xuddi alkanlarga o‘xshab hamma bog‘lari to‘yingan, lekin ular birikish reaksiyasiga kirishish xususiyati bilan alkanlardan farq qiladi. Bu halqadagi uglerod atomlari o‘rtasidagi bog‘ning uzilishi bilan tushuntiriladi.

Bog‘ning uzilishi natijasida uglerod atomlarida bo‘sh valentliklar paydo bo‘ladi va modda biriktirib olish imkoniyatiga ega bo‘lib, vodorodni va galogenlarni biriktirib oladi. Kichik halqali (siklopropan va siklobutan) birikmalar, ularning katta halqali gomologlariga (siklopentan va siklogeksan) nisbatan birikish reaksiyasiga oson kirishadi. Sababi kichik halqalarni katta halqalarga nisbatan beqarorligidadir. Masalan, gidrogenlash (vodorod biriktirish) reaksiyasi har xil sikloalkanlarda turlicha haroratda boradi:

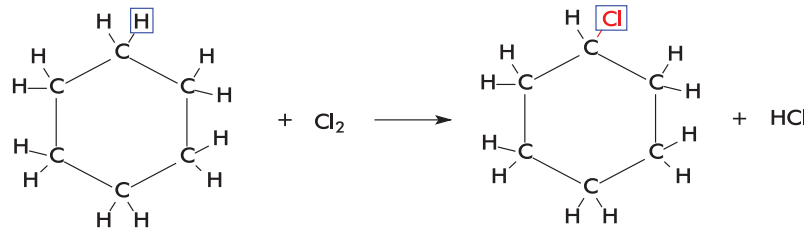


siklopropan *propan*



siklopentan *pentan*

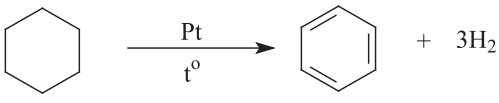
Katta halqali birikmalar uchun asosan o‘rin olish reaksiyasi xarakterli hisoblanadi. Bu jihati bilan ular alkanlarga o‘xshash. Masalan, siklogeksanga xlor ta’sir ettirilsa, quyidagicha reaksiya boradi:



siklogeksan *xlorsiklogeksan*

$C_6H_{12} + Cl_2 \longrightarrow C_6H_{11}Cl + HCl$

$$C_6H_{12} \xrightarrow[t^o]{Pt} C_6H_6 + 3H_2$$



siklogeksan *benzol*

Oddiy sharoitlarda sikloalkanlar mos keladigan alkanlarga qaraganda yuqori haroratda qaynaydi va eriydi. Halqa hajmi ortishi bilan qaynash va erish nuqtalari ortadi.

Sikloalkanlar $C_3 – C_4$ gazlar, $C_5 – C_{16}$ suyuqliklar, C_{17} va boshqalar qattiq moddalardir. Siklik alkanlarning suvda eruvchanligi juda past.

Ishlatilishi

Sikloalkanlar xalq xo‘jaligining turli sohalarida keng qo‘llanadi. Siklopropan tibbiy amaliyotda ingalyatsion anestetik sifatida ishlatiladi. Siklopentan organik sintezda va sifatni yaxshilash uchun motor yonilg‘isi qo‘shimchasi sifatida ishlatiladi.

Siklogeksan neylon va kapronning sintetik tolalarini ishlab chiqarishda oraliq mahsulotlarni sintez qilish uchun, siklogeksanol, siklogeksanon, adipin kislota olish uchun, shuningdek, erituvchi sifatida ishlatiladi.

Neft-kimyo sanoatida sikloalkanlar katalitik kreking orqali aromatik uglevodorodlar olishda foydalaniladi.






Masala. Sikloalkan bug‘larining azotga nisbatan zichligi 5 ga teng. Sikloalkan formulasini aniqlang va uni nomlang.

Yechish. Sikloalkan formulasini C_xH_y deb belgilaymiz. Sikloalkanning molekulyar og‘irligini uning bug‘ning azotga nisbatan zichligi qiymatidan foydalanib hisoblaymiz:

$$M(C_xH_y) = D(N_2) \cdot M(N_2) = 5 \cdot 28 = 140.$$

Sikloalkanlarning umumiy formulasi – C_nH_{2n} bo‘lib, umumiy formuladan foydalanib sikloalkanning molekulyar og‘irligi hisoblanadi: $M(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 14n$.

Olingan molekulyar massa qiymatlarini tenglashtiramiz:

$$14n = 140$$
$$n = 10.$$

Javob: demak, sikloalkan formulasi – $C_{10}H_{20}$, bu – siklodekan.

Topshiriqlar

1. To‘yingan uglevodorodning dixlorli 226 g hosilasiga natriy metalli ta’sir ettirilganda 234 g NaCl hosil bo‘lsa, sikloalkan nomini aniqlang.
2. Necha gramm va qaysi aromatik uglevodorodni gidrogenlab, 29,4 g metilsiklogeksanni hosil qilish mumkin?
3. Siklopropan yonishidan 132 g CO_2 va 108 g H_2O hosil bo‘lsa, sarflangan kislorod massasini aniqlang.
4. 5,6 g siklobutan yonishidan hosil bo‘lgan CO_2 massasini aniqlang.

7-MAVZU. ALKENLAR. NOMENKLATURASI. IZOMERIYASI

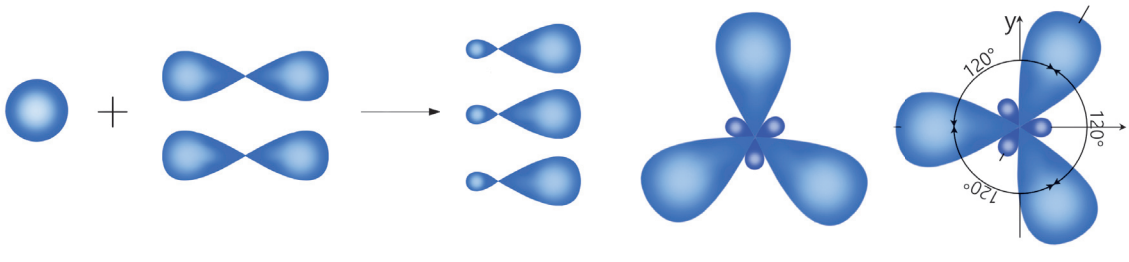
O‘rganiladigan tushunchalar:

- gomologlari;
- nomlanishi;
- molekulasining tuzilishi;
- izomeriyasi.

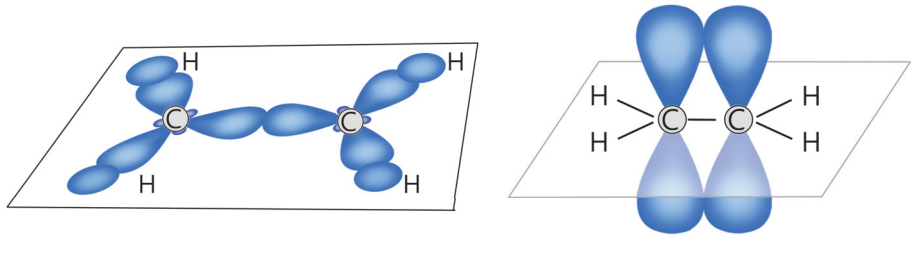
Alkenlar yoki olefinlar – alifatik to‘yinmagan uglevodorodlar, uglerod atomlari o‘rtasida joylashgan molekulalar bitta qo‘shbog‘ga ega organik moddalar. Lotincha *olefiant* – “moy” degan ma’noni anglatadi, tarixiy nom bo‘lsa-da, kimyoviy adabiyotlarda keng qo‘llanadi. Bu nomning sababi XVIII asrda olingan etilen xlorid – suyuq moysimon modda.

Alkenlarning umumiy formulasi C_nH_{2n} bo‘lib, ularning birinchi vakili − etilen. Etilenning bir valentli radikali (CH_2=CH–) **vinil radikali** deb ataladi.

Alkenda qo‘shbog‘ mavjud bo‘lgan uglerod atomlari sp^2 gibridlanish holatidadir. Bu degani bitta s– va ikkita p–orbital gibridlanishda ishtirok etadi, bitta p–orbital esa gibridlanmagan bo‘lib qoladi. Gibrid orbitallarning bir-birining ustiga chiqishi σ–bog‘ning hosil bo‘lishiga olib keladi va gibridlanmagan p–orbitallar tufayli qo‘shni uglerod atomlari o‘rtasida ikkinchi π–bog‘ hosil bo‘ladi. Shunday qilib, qo‘shbog‘ bir σ– va bitta π–bog‘lardan iborat. Qo‘shbog‘ hosil qiluvchi atomlarning gibrid orbitallari bir tekislikda, π–bog‘ hosil qiluvchi orbitallar esa molekula tekisligiga perpendikulyar joylashgan. Qo‘shbog‘ (0,132 nm) bitta bog‘dan qisqaroq va uning energiyasi ko‘proq, chunki u mustahkamroqdir. Harakatchan, oson qutblanuvchi π–bog‘ning mavjudligi alkenlarning alkanlarga qaraganda kimyoviy jihatdan faolroq bo‘lishiga va birikish reaksiyalariga kirishiga imkon beradi.

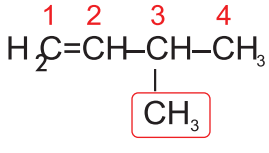


sp^2 – gibridlanish holatidagi uglerod atomi σ-bog‘lar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan uchta σ– va bitta π–bog‘ hosil qiladi; C=C bog‘ σ – va π -bog‘lanish birikmasi; σ–bog‘lanish π–bog‘dan kuchliroq. Alken molekulalaridagi C=C bog‘lanish uzunligi 0,134 nm. Uglerod atomlari orasidagi CH_2=CH_2 qo‘shbog‘ni o‘z ichiga olgan eng oddiy uglevodorod etilen (eten)dir.

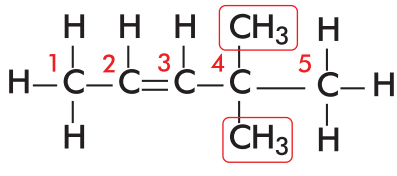


Etilenning gomologlari alkenlardir, ular **etilen qatori uglevodorodlari** yoki **olefinlar** deb ham ataladi. Tarmoqlanmagan alkenlar eten (etilen) ning gomologik qatorini tashkil qiladi: C_2H_4 – eten, C_3H_6 – propen, C_4H_8 – buten, C_5H_{10} – penten, C_6H_{12} – geksen, C_7H_{14} – gepten va boshqalar.

Alkenlarni ratsional nomenklaturaga muvofiq nomlashda tegishli alkan nomidagi *-an* qo‘shimchasini *-en* yoki *-ilen* qo‘shimchasiga almashtiriladi. Ammo bunday nomenklatura bilan bir qatorda hozirgi vaqtda sistematik (xalqaro) nomenklatura ham keng ishlatiladi. Alkenlarni sistematik nomenklaturaga muvofiq nomlashda avval asosiy zanjir tanlanadi. Qo‘shbog‘ asosiy zanjirda bo‘lishi kerak. Asosiy zanjirdagi uglerod atomlariga raqam qo‘yish qo‘shbog‘ tomondan yoki qo‘shbog‘ga yaqin tomondan bo‘lishi kerak. Asosiy zanjir raqamlangandan keyin alkanlarga o‘xshab yonaki zanjirdagi radikallar alfavit bo‘yicha aytiladi. Oxirida asosiy zanjir nomi va qo‘shbog‘ning o‘rni raqam bilan ko‘rsatiladi.



3-metilbuten-1



4,4-dimetilpenten-2

Gomologik qatorning to‘rtinchi a’zosidan boshlab $-C_4H_8$ – alkenlar izomerlarga ega. Alkenlar, birinchi navbatda, uglerod skeletining strukturaviy izomeriyasi va qo‘sh bog‘lanish pozitsiyasining izomeriyasi bilan tavsiflanadi. Masalan, uglerodning 4 ta atomini o‘z ichiga olgan alken quyidagi strukturaviy izomerlarni hosil qilishga qodir:

1) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ *buten-1*

2) $CH_2=C(CH_3)-CH_3$ *2-metil propen-1*

1. To‘yingan uglevodorodlardagi kabi uglerod skeleti izomeriyasi mavjud.

1) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ *penten-1*

2) $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$ *2-metil buten-1*

3) $CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$ *3-metil buten-1*

2. Alkenlarda uglerod zanjiridagi qo‘shbog‘ning holat izomeriyasi ham uchraydi.

1) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ *buten-1*

2) $CH_3-CH=CH-CH_3$ *buten-2*

1) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ *penten-1*

2) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ *penten-2*

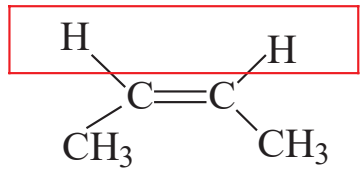
3. Fazoviy izomeriya yoki stereoizomeriya

Alkenlarda yana o‘ziga xos bo‘lgan izomeriya turini uchratishimiz mumkin. Bizga ma’lumki, butan molekulasi modelini turli xil – to‘g‘ri va egri-bugri shaklda yasash mumkin. Ammo bu modellar turli moddalarni emas, balki bitta moddani ifodalaydi, chunki alkanlarda uglerod atomlari erkin aylanadi va bunda bir shakl osonlik bilan boshqa shaklga o‘tadi.

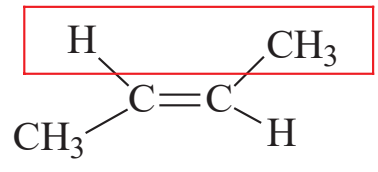
Buten-2 molekulasining modelini biz ikki xil tasvirlashimiz mumkin. Ammo bu yerda qo‘shbog‘ orqali birikkan uglerod atomlari erkin aylana olmaydi. Shuning uchun bir konformatsiya molekula boshqa konformatsiyadagi molekulaga o‘ta olmaydi.

Izomeriyaning bu turi bizga ma’lum bo‘lgan izomeriya hodisalaridan farq qilib, atomlarning molekulada o‘zaro turli ketma-ketlikda birikkanligida emas, balki ularning fazoviy konformatsiyasi har xil bo‘lishidan kelib chiqadi. Bu *fazoviy izomeriya* yoki *stereoizomeriya* deb ataladi.

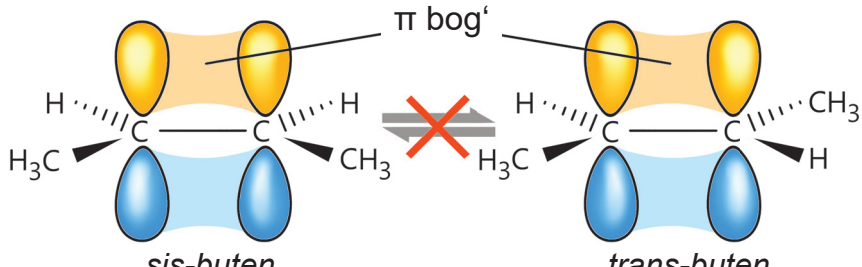
Agar izomerdagi almashadigan guruhlar (CH_3 guruhlar) qo‘shbog‘ning bir tomonida joylashgan bo‘lsa, bu sis-izomer. Agar ular qo‘shbog‘ning turli tomonlarida joylashgan bo‘lsa, trans-izomer bo‘ladi.



sis-izomer



trans-izomer



sis-buten *trans-buten*

Topshiriqlar

1. Quyida berilgan formulalar orasidan alkenlarga xos bo‘lganini toping, javobingizni izohlang.

   A) C_2H_2 B) C_6H_6 C) C_3H_8 D) C_5H_{10} E) C_3H_4 F) C_9H_{12} G) C_4H_8 H) CH_4

2. Quyida berilgan formulalar orasidan alkenlarga xos bo‘lmaganini toping. Alkenlarni qaysi xususiyatiga ko‘ra ajrata oldingiz?

   A) C_3H_6 B) C_9H_{18} C) C_4H_{10} D) C_2H_4

3. Penten-2, 2-metilbuten-2, 2,2-dimetilgepten-3 formulasini yozing.
4. Alkenlarning umumiy formulasidan kelib chiqqan holda molekulyar massasi 84 g ga teng bo‘lgan modda tarkibidagi uglerod atomlarining sonini; molekulyar massasi 28 g ga teng bo‘lgan modda tarkibidagi vodorod atomlarining sonini toping.
5. Buten va geksen molekulasi tarkibidagi σ– va π– bog‘lar nisbatini toping.

8-MAVZU. ALKENLARNING OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- fizik xossalari;
- kimyoviy xossalari;
- olinishi;
- ishlatilishi.

Eten, propen va buten gazlardir. Molekulada 5 dan 18 gacha C atomlari bo‘lgan alkenlar suyuqlikdir. Agar alken molekulasida 19 dan ortiq uglerod atomlari bo‘lsa, ular qattiq moddalardir. Alkenlar rangsiz, suvda erimaydi, o‘ziga xos o‘tkir hidga ega.

Etilen ajratadigan sabzavotlar va mevalar

Terib olingan olma, nok, qalampir, pomidor saqlash vaqtida etilen chiqaradi. Etilen ta’sirida atrofdagi boshqa sabzavotlarning pishishi tezlashadi, keyin esa ular aynan shu modda ta’sirida sifatini yo‘qotadilar. Sabzavotlar kasalliklarga ko‘proq ta’sirchan bo‘ladilar; saqlash vaqtida kartoshka, sabzi va seldereyning unib chiqishi tezlashadi. Sabzavotlarning tuzilishi o‘zgaradi. Harorat 0 ºC bo‘lganda sabzavotlar yaxshi saqlanadi. Pishish va o‘sish tezlashishi deyarli kuzatilmaydi, lekin harorat ortishi bilan keskin ortadi. Shuning uchun etilen chiqaradigan sabzavotlar va mevalar boshqa sabzavotlardan alohida saqlanishi kerak.

O‘simliklarning bu xususiyatini bilgan qishloq xo‘jaligi xodimlari etilendan mevalarni pishirishda foydalanib kelmoqda. Bu meva va sabzavotlarni xomligida terib olib, etilen bilan ishlov berib uzoq masofalarga yetkazishga yordam beradi.



Etilen ta’sir ettirilgan



Etilensiz

Olinishi

1. Etilen laboratoriyada etil spirt va konsentrlangan sulfat kislota aralashmasini qizdirish bilan olinadi:

$$C_2H_5OH \xrightarrow{t^o} C_2H_4 + H_2O$$

2. Etilen qatori uglevodorodlarni to‘yingan uglevodorodlarning degidrogenlash (katalizator ishtirokida, yuqori haroratda) bilan ham olish mumkin:

$$2CH_4 \xrightarrow{t^o} C_2H_4 + 2H_2$$

$$C_2H_6 \longrightarrow C_2H_4 + H_2$$

3. Etilen qatori uglevodorodlari to‘yingan uglevodorodlar digalogenli hosilalarining metallar bilan o‘zaro ta’sirlashuvidan olinishi mumkin, galogenlar qo‘shni uglerodlarda bo‘lishi lozim:

$$\underset{\underset{Br}{|}}{CH_2}-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3 + Zn \longrightarrow CH_2=CH-CH_3 + ZnBr_2$$

4. Monogalogenli hosilalarga ishqorning spirtdagi eritmasi ta'sir ettirilganda vodorod galogenid ajralib chiqadi va alken hosil bo'ladi:

$$C_3H_7Cl + KOH(spirt) \longrightarrow C_3H_6 + KCl + H_2O$$

Kimyoviy xossalari. Etilen va uning gomologlarining asosiy kimyoviy xossalari ularning qo'shbog'lari bilan bog'liq. Ular qo'shbog'ning uzilishi hisobiga oson reaksiyaga kirishadi. Ayniqsa, birikish reaksiyalari alkenlar uchun xarakterli hisoblanadi.

1. Gidrogenlash reaksiyasi. Alkenlar yuqori haroratda katalizator ishtirokida qo'shbog'ning uzilishi hisobiga gidrogenlash reaksiyasiga kirishadi:

$$CH_2=CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3-CH_3$$

2. Galogenlash reaksiyasi. Etilenga bromli suv ta'sir ettirilsa, etilen bromli suvni rangsizlantiradi. Reaksiya mahsuloti sifatida alkanlarning dibromli birikmalari hosil bo'ladi:

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$$

3. Etilen va uning gomologlari vodorod galogenidlarni ham biriktirib olishi mumkin:

$$CH_2=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-CH_2Br$$

Propilendan boshlab vodorod galogenid birikishi biroz farq qiladi. Bunda reaksiya Markovnikov qoidasiga asosan boradi. HBr dagi vodorod qo'shbog' saqlagan uglerodlardan ko'proq gidrogenlanganiga, brom esa kamroq gidrogenlanganiga birikadi:

$$CH_2=CH-CH_3 + HBr \rightarrow CH_3-CH(Br)-CH_3$$

4. Alkenlar molekulasidagi qo'shbog' hisobiga oksidlanish reaksiyasiga oson kirishadi. Etilen kaliy permanganat ta'sirida oksidlanganda ikki atomli spirt etilenglikol hosil bo'ladi:

$$3CH_2=CH_2 + 4H_2O + 2KMnO_4 \rightarrow 3CH_2OH-CH_2OH + 2MnO_2\downarrow + 2KOH$$

5. Etilen va propilen polimerlanish reaksiyalariga kirishadi. **Polimerlanish** bu – bir xil molekulalarning o'zaro birikib, yirik molekulalarni hosil qilish reaksiyasidir. Etilenning polimerlanishini quyidagicha yozish mumkin:

$$n\ CH_2=CH_2 \longrightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$$

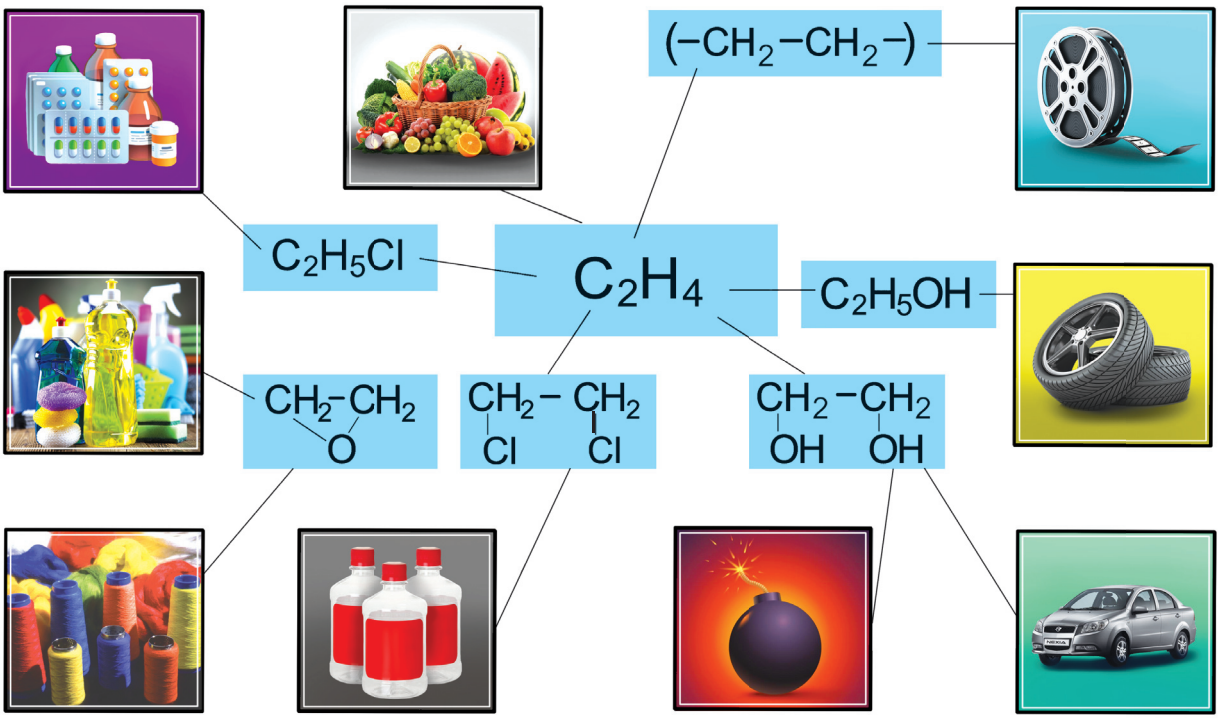
polietilen

n – polimerlanish darajasi, bunda etilen monomer, polietilen polimer hisoblanadi.

Alkenlarning kimyoviy xossalari **qo'shbog'lari uzilishi** bilan bog'liq.

Polimerlanish bu – bir xil molekulalarning o'zaro birikib, yirik molekulalarni hosil qilish reaksiyasidir.

Alkenlar sanoat miqyosida asosan neftni krekinglash natijasida hosil bo'ladi. Past alkenlarni toza holda fraksion haydash orqali olish mumkin.

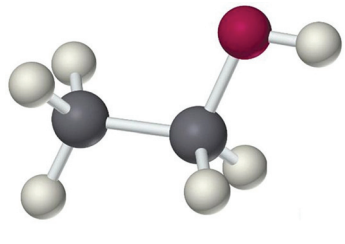


Topshiriqlar

1. Alkenlar va alkanlarning reaksiyaga kirishish qobiliyatini solishtiring.
2. Alkenlarning kimyoviy xossalari bilan alkanlarning xossalari o‘rtasidagi asosiy farq nima?
3. Alkenlarga qanday reaksiya turlari xos?
4. Etanni etendan farqlash usullarini ayting.
5. Nima uchun eten, metandan farqli o‘laroq, havoda yorqin alanga bilan yonadi deb o‘ylaysiz?
6. Alkenlarning umumiy ko‘rinishda to‘liq yonish reaksiyasi tenglamasini yozing.



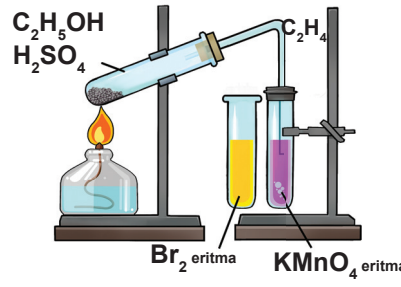


9-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT: ETILENNING OLINISHI VA XOSSALARINI O‘RGANISH

Mustahkamlanadigan tushunchalar:
- olinishi;
- fizik xossalari;
- kimyoviy xossalari.

? Laboratoriyada alkenlarni qanday usullar bilan olish mumkin?



Zarur jihoz va reaktivlar: laboratoriya shtativi, probirkalar uchun shtativ, spirt lampa, gugurt, gaz o‘tkazgichli tiqin, chinni idish, tigel qisqichlari, toza qum yoki keramika bo‘laklari, etanol, konsentrlangan sulfat kislota, kaliy permanganat eritmasi, bromli suv.

1-tajriba. Etilenning etil spirtdan olinishi

1. Probirkaga ozroq qum soling (bir tekisda qizdirish va suyuqlik sachrashini oldini olish).
2. Etilen olish uchun 2–3 ml etil spirt va 6–9 ml konsentrlangan sulfat kislotadan iborat aralashma tayyorlanadi.
3. Tayyor aralashma qum solingan probirkaga quyiladi.
4. Probirka shtativga o‘rnatiladi.
5. Probirka gaz o‘tkazgichli tiqin bilan berkitiladi, gaz o‘tkazgich nayning ikkinchi uchi suvli stakanga tushirib qo‘yiladi.
6. Probirka xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilib qizdiriladi. Probirkadagi mahsulot qorayadi gaz holatidagi etilen hosil bo‘ladi.

$$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4\uparrow + H_2O.$$

? Etilen olishda sulfat kislotaning roli qanday?

2-tajriba. Etilenning xossalari. Boshqa probirkaga 2–3 ml bromli suv quyiladi. Birinchi probirkadagi gaz o‘tkazgichli nay bromli suv solingan probirkaning tubigacha tushiriladi va ajralib chiqayotgan gaz bilan reaksiyaga kirishishi kuzatiladi.

Bromli suvdan gaz o‘tkazilsa, bromli suv rangsizlanadi: $H_2C{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$

Reaksiya jarayonida etilen qo‘shbog‘ orqali bromli suv bilan oksidlanadi.

3-tajriba. Etilenning xossalari. Uchinchi probirkaga $KMnO_4$ ning sulfat kislota qo‘shilgan eritmasidan 2–3 ml quyiladi. $KMnO_4$ eritmasi orqali etilen o‘tkaziladi.

Gaz ta’sirida $KMnO_4$ eritmasi rangsizlanadi. Reaksiya jarayonida (kislotali muhitda) etilen oksidlanadi:

$$5C_2H_4+12KMnO_4+18H_2SO_4 \rightarrow 10CO_2+6K_2SO_4+12MnSO_4+28H_2O.$$

? Etilenni etandan tajribaviy usulda qanday farqlash mumkin?

Topshiriqlar

1. Alkan va alkenlarning bromli suvga nisbatan munosabatini solishtiring. Bromli suv yordamida etan va etenni farqlash mumkinmi?
2. Etilenni olish jarayonida kuzatiladigan hodisalarni tushuntiring.
3. Etilenning ahamiyati haqida ijodiy ish tayyorlang.

10-MAVZU. ALKADIYENLAR. GOMOLOGIK QATORI. IZOMERIYASI. NOMLANISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- umumiy formulasi;
- gomologik qatori;
- izomeriyasi;
- nomlanishi.

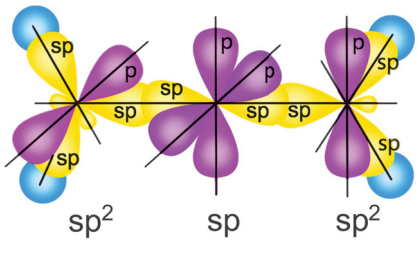
Etilen qator uglevodorodlar tarkibida bitta qo‘shbog‘ bor bo‘lsa, diyenlarda ikkita qo‘shbog‘ bo‘ladi. Masalan: propan C_3H_8 da 8 ta vodorod, unga mos keluvchi bo‘lgan propadiyen C_3H_4 da 4 ta vodorod atomi bo‘ladi.

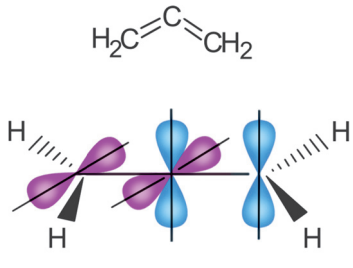
Alkadiyenlar 3 turga bo‘linadi.

1. Qo‘shbog‘lari o‘zaro qo‘shni uglerod atomlarida bo‘lgan diyenlar *allen* yoki *kumulenlar* deyiladi. Ular beqaror bo‘lib, osonlik bilan alkinlarga qayta guruhlanadi. Dastlabki vakili $CH_2=C=CH_2$ propadiyen hisoblanadi.

2. Qo‘shbog‘lari orasida bittadan ortiq oddiy bog‘lar bo‘lgan diyenlar *ajratilgan diyenlar* deyiladi. $H_2C=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$.

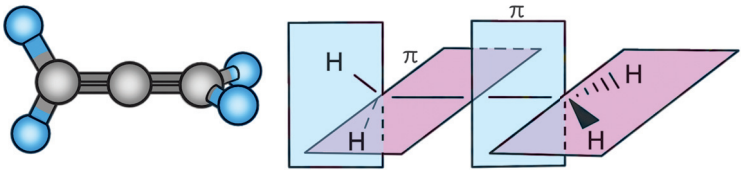
3. Qo‘shbog‘lari o‘zaro 1, 3-holatda bo‘lgan diyenlar (C=C–C=C) bitta oddiy bog‘ bilan ajratilgan *qo‘shbog‘li* (konyugirlangan) *diyenlar* deb ataladi. Dastlabki vakili $H_2C=CH-CH=CH_2$ butadiyen-1,3.

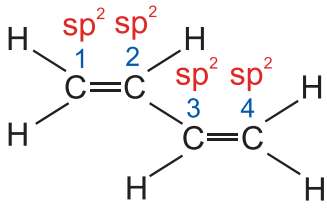


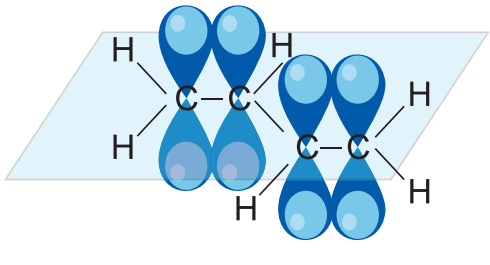


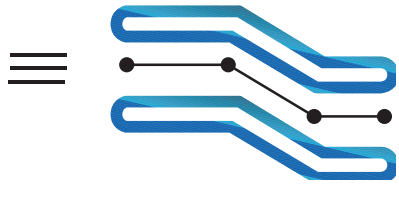
Alkadiyenlarning umumiy formulasi C_nH_{2n-2}.

Alkadiyenlar uglerod skeletining strukturaviy, fazoviy sis- va trans-izomerlanishi bilan tavsiflanadi; sinflararo izomeriya mavjud: alkadiyenlar alkinlarga izomerdir.









p-elektron buluti *konyugatsiyalangan tizim*

Alkadiyen gomologlari va ularning nomenklaturasi

Alkadiyen formulasida ikkita qo‘shbog‘ mavjud bo‘lganligi sababli gomologik qator uchta uglerod atomiga ega bo‘lgan birikma bilan boshlanadi. Diyen uglevodorodlarning sistematik nomenklatura bo‘yicha nomi to‘yingan uglevodorodlar nomi oxiridagi *n* harfi o‘rniga *-diyen* qo‘shimchasini qo‘shish va qo‘shbog‘ tutgan uglerod atomlarini ko‘rsatish bilan hosil bo‘ladi.

Diyen qator uglevodorodlarni nomlashda:

1. Tarkibida ikkala qo‘shbog‘ bor bo‘lgan eng uzun zanjir asosiy zanjir sifatida tanlab olinadi.
2. Asosiy zanjirdagi uglerod atomlarini qo‘shbog‘ yaqin tarafdan raqamlanadi.
3. Radikallar turgan o‘rni belgilangandan so‘ng modda nomi o‘qiladi. Masalan:

$H_2C=CH-CH=CH_2$ *butadiyen-1,3*

Bu yerda uglerod soni 4 ta bo‘lganligi uchun butadiyen, qo‘shbog‘lar 1- va 3-uglerod-dan keyin kelganligi uchun 1 va 3 sonlari aytiladi.

$$H_2C=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH=CH_2$$ *2-metilbutadiyen-1,3*

Bu yerda qo‘shbog‘ ikkala tomonda ham bir xil joylashgan, shu sababli: “Qaysi to-mondan raqamlash kerak?” degan savol paydo bo‘ladi. Bunda raqamlash radikal yaqin tomondan boshlanadi.

Formula		Nomlanishi
Empirik	**Strukturaviy**	**Xalqaro**
C_3H_4	$H_2C=C=CH_2$	propadiyen
C_4H_6	$H_2C=C=CH-CH_3$	butadiyen-1,2
C_4H_6	$H_2C=CH-CH=CH_2$	butadiyen-1,3
C_5H_8	$H_2C=C=CH-CH_2-CH_3$	pentadiyen-1,2
C_5H_8	$H_2C=CH-CH=CH-CH_3$	pentadiyen-1,3
C_5H_8	$H_2C=CH-CH_2-CH=CH_2$	pentadiyen-1,4
C_5H_8	$H_2C=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH=CH_2$	2-metil butadiyen-1,3
C_7H_{14}	$CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH=CH_2$	3-metil geksadiyen-1,5

Izomeriyasi. Alkadiyenlar uchun zanjir va holat izomerlari xos.

Zanjir izomeriya. Pentadiyen-1,2 C_5H_8 uchun quyidagi izomerlar xos:

$CH_2=CH–CH_2–CH=CH_2$ pentadiyen-1,4;

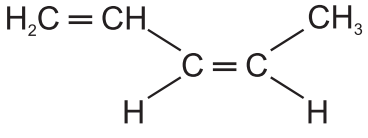
$CH_2=CH–CH=CH–CH_3$ pentadiyen-1,3;

$CH_2=C=CH–CH_2–CH_3$ pentadiyen-1,2;

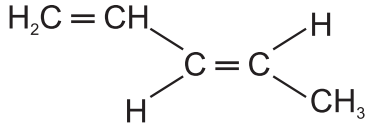
$CH_2=C(CH_3)–CH=CH_2$ 2-metilbutadiyen-1,3;

$CH_2=C=C(CH_3)–CH_3$ 3-metilbutadiyen-1,2.

Fazoviy sis- va trans-izomeriya, masalan:



sis-pentadiyen-1,3

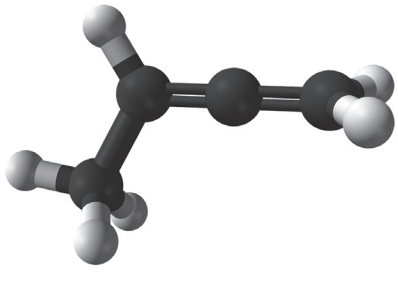


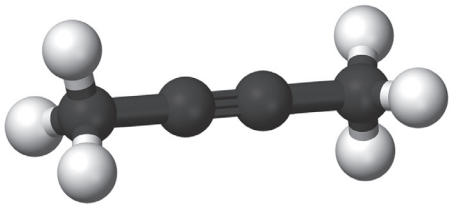
trans-pentadiyen-1,3

Sinflararo izomeriya. Alkadiyenlar alkinlarga izomerdir, masalan, butadiyen butinga izomerdir:

$CH_2=CH–CH=CH_2$ *Butadiyen-1,2*

$CH_3–C\equiv C–CH_3$ *Butin-2*





Topshiriqlar

1. C_4H_6 tarkibli uglevodorod izomerlarining tuzilish formulalarini keltiring.
2. Butadiyen-1,2 tarkibidagi uglerodning gibridlanish tipini aniqlang.
3. Butadiyen-1,3 uchun sis- va trans-izomeriya mavjud bo‘lishi mumkinmi?

Javobingizni izohlang.

4. C_6H_{10} alkadiyenning sis- va trans-izomeriyasining formulasini tuzing.

11-MAVZU. ALKADIYENLARNING OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- olinishi;
- xossalari;
- ishlatilishi.

Fizik xossalari. Alkadiyenlarning dastlabki ikkita vakili rangsiz, ammo o‘ziga xos hidga ega bo‘lgan gazlardir. Zanjirda o‘n yettitagacha uglerod atomiga ega bo‘lgan alkadiyenlar suyuqlikdir. Diyen uglevodorodlarning fizik xossalari to‘yingan va to‘yinmagan uglevodorodlarning gomologik qatori kabi tartibda o‘zgaradi.

Olinishi

1. S. V. Lebedev yuqori haroratda etil spirtidan katalizator ishtirokida butadiyen-1,3 sintez qildi:

$$2CH_3CH_2OH \xrightarrow{t^0C,\ kat} CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + H_2 + 2H_2O$$

2. Alkanlarni sanoatda yuqori haroratda va katalizator ishtirokida degidrogenlab butadiyen-1,3 olinadi.

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \longrightarrow H_2C{=}CH{-}CH{=}CH_2 + 2H_2$$

Alkadiyenlar ishlatiladigan asosiy soha kauchuklarni sintez qilishdir. Divinil va izopren boshqa to‘yinmagan birikmalar bilan polimerlanib yoki sopolimerlanib kauchuklarni hosil qiladi:

$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$ →polibutadiyen
butadiyen-1,3

$CH_2{=}C(CH_3){-}CH{=}CH_2$ →poliizopren
2-metilbutadiyen-1,3

$CH_2{=}C(Cl){-}CH{=}CH_2$ →xlorpropenli kauchuk
2-xlorbutadiyen-1,3

Alkadiyenlarning asosiy ishlatilish sohasi kauchuk sintez qilishdir.

Alkadiyenlar birikish va oksidlanish reaksiyalari bilan tavsiflanadi.

Kimyoviy xossalari. Alkadiyenlar ham alkenlarga o‘xshab bromli suvni rangsizlantiradi, galogenvodorodlarni biriktiradi.

$$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + Br{-}Br \longrightarrow CH_2Br{-}CH{=}CH{-}CH_2Br$$

1,4-birikish reaksiyasi

1,4-dibrombuten-2

$$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + Br{-}Br \longrightarrow CH_2Br{-}CHBr{-}CH{=}CH_2$$

1,2-birikish reaksiyasi

3,4-dibrombuten-1

Alkadiyenlarning umumiy yonishi:

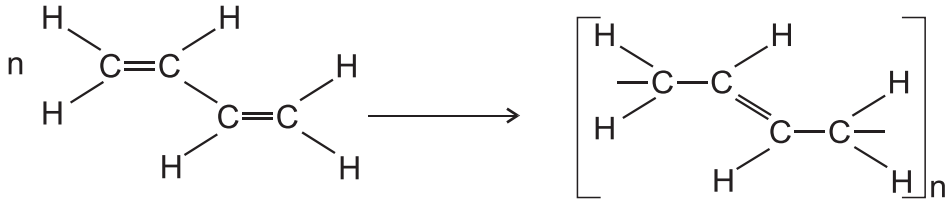
$$C_nH_{2n-2} + 1{,}5n\text{-}0{,}5O_2 \longrightarrow nCO_2 + n\text{-}1H_2O$$

$$C_3H_4 + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 2H_2O$$

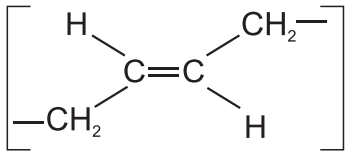
Alkadiyenlarning eng muhim xususiyati ularning **polimerlanish** qobiliyatidir, bu sintetik kauchuklarni olish uchun ishlatiladi. 1,3-diyenlarning polimerlanishi 1,4-birikishi turi yoki aralash 1,2- va 1,4-birikish turi bilan davom etishi mumkin. Birikish yo‘nalishi reaksiya sharoitlariga bog‘liq. 1,4-qo‘shimcha sifatida davom etuvchi butadiyen-1,3 polimerlanishida butadiyen kauchuk (polibutadiyen) olinadi. Tanlangan 1,4-birikish organometalik katalizatorlardan foydalanganda sodir bo‘ladi (masalan, butillitiy C_4H_9Li, bu nafaqat polimerlanishni boshlaydi, balki biriktirilgan diyen molekulalarini fazoda ma’lum bir tarzda muvofiqlashtiradi):

$$nCH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 \xrightarrow{C_4H_9Li} (-CH_2-CH{=}CH-CH_2-)n$$

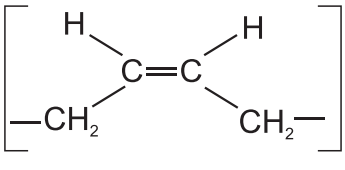
Soddalashtirilgan shaklda butadiyen-1,3 ning birikish sxemasi 1,4 bo‘yicha polimerlanish reaksiyasi quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Polibutadiyenning elementar yacheykasi quyidagicha ifodalanadi:



Ko‘rinib turibdiki, hosil bo‘lgan polimer polimerning elementar yacheykasi trans-konfiguratsiyasi bilan tavsiflanadi. Biroq amaliy jihatdan eng qimmatli mahsulotlar polimer zanjirining sis-konfiguratsiyasini hosil qilish bilan 1,4-birikish sxemasi bo‘yicha diyen uglevodorodlarini stereoregulyar (boshqacha aytganda, fazoviy tartibli) polimerlanishi orqali olinadi. Masalan, sis-polibutadiyen:



Vodorodning 1:2 molyar nisbatda birikishi (gidrogenlash) tegishli alkan hosil bo‘lishiga olib keladi:

$$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + 2H_2 \longrightarrow CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$$

butadiyen-1,3 *butan*

Molekulada ikki yoki undan ortiq qo‘shbog‘ bo‘lgan uglevodorodlar – terpenlar o‘simlik organizmlarida keng tarqalgan, ko‘pincha yoqimli hidga ega. Terpen aralashmalari parfyumeriya va aromatik hidlar ishlab chiqarishda, shuningdek, tibbiyotda qo‘llanadi. Organizmda A vitaminiga aylanadigan β-karotin inson uchun juda muhim, u qizil va sariq rangli mevalarda mavjud. β-karotinning qizil rangi konyugatsiyalangan qo‘sh bog‘lanishlarning uzun zanjiri bilan bog‘liq.

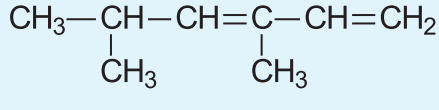







Topshiriqlar

1. Butadiyen-1,2, pentadiyen-1,3, 2-metilbutadiyen-1,3 larning strukturaviy formulasini yozing.
2. Butadiyen-1,3ning S.V.Lebedev usuli bo‘yicha olinish reaksiya tenglamasini yozing.
3. Pentadiyen-1,2 ning tuzilishini va ushbu alkadiyen hamda brom o‘rtasida kechadigan reaksiya tenglamasini yozing.
4. Propadiyenning yonish reaksiyasi tenglamasini yozing.
5. Quyidagi moddani sistematik nomenklatura bo‘yicha nomlang.



6. Qanday massadagi (g) n-butandan yuqori harorat va Al_2O_3 katalizatori ishtirokida 29,7 g alkadiyen olish mumkin?
7. Hajmi 600 ml bo‘lgan 60% etil spirtining (ρ=0,8 g/ml) eritmasi yordamida qanday massadagi butadiyen-1,3 olish mumkin?

12-MAVZU. KAUCHUK. REZINA

O‘rganiladigan tushunchalar:
• tabiiy kauchuk; • sun’iy kauchuk; • rezina.

Kauchuk XV asr oxirida Shimoliy Amerikada ma’lum bo‘lgan. O‘sha paytda hindular undan poyabzal, sinmaydigan buyumlar va idishlar yasashda foydalanganlar. Ular kauchukni “daraxtning ko‘z yoshlari” deb atashadigan geveya o‘simligining sharbatidan olishgan.

Kauchuk (tupi tilida *kau* – “daraxt” va *uchu* – “oqmoq”) – rezina va rezina buyumlari tayyorlashda ishlatiladigan elastik material. Kauchuklar elastikligi, suvga chidamliligi va elektr izolyatsion xususiyatlari bilan ajralib turadigan tabiiy yoki sintetik materiallardir.

Kauchuklar – diyen ulevodorodlarining polimerlanish mahsulotlaridir.

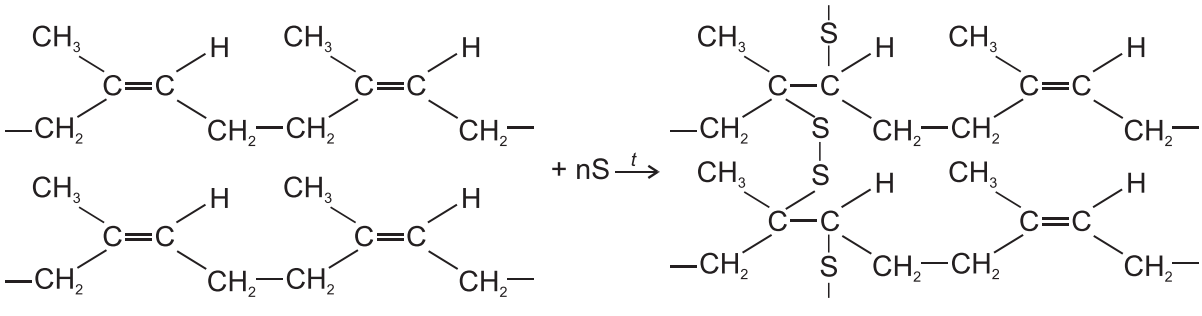
Vulkanizatsiya – kauchukni havosiz muhitda oltingugurt bilan qizdirish.

Rezina – kauchukni polimerlash natijasida olingan yuqori elastik polimer.

Tabiiy kauchuk geveya daraxtining sutli sharbati bo‘lgan lateks deb ataladigan sutsimon oq suyuqlikdan olinadi. Kauchukning asosiy komponenti poliizopren (91–96%). Tabiiy kauchuk o‘simliklarning o‘ziga xos alohida oilasini tashkil etmaydigan turli xil o‘simliklarda uchraydi. Kauchuk to‘plangan to‘qimalarga qarab quyidagilarga bo‘linadi:

– parenximal – ildiz va poyada kauchuk;
– xlorenxima – yosh kurtaklarning barglari va yashil to‘qimalarida kauchuk;
– lateks – sutli sharbatdagi kauchuk.
– o‘t o‘simliklari ildizida oz miqdorda kauchuk bo‘lgan lateks kauchuk (sanoat ahamiyatiga ega emas).

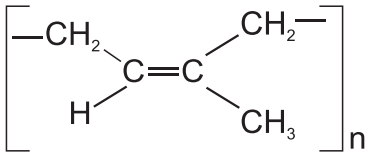
Vulkanizatsiyaning mohiyati: u kauchuk makromolekulalarning oltingugurt atomlari ko‘prigi bilan qo‘shbog‘larida “o‘zaro bog‘lash”dan iborat:



Vulkanizatsiyalangan kauchuk tarmoqlangan tuzilishga ega, buning natijasida vulkanizatsiyalanmagan kauchuk bilan solishtirganda u kamroq elastiklikka, lekin yuqori quvvatga ega.

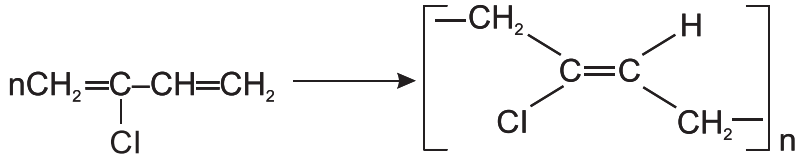
Oltingugurt miqdori ortishi bilan hosil bo‘lgan materialning qattiqligi ortadi. Vulkanizatsiyalangan kauchukdagi oltingugurt miqdoriga qarab yumshoq kauchuk (5–10 foiz oltingugurt) va qattiq kauchuk (30 foizdan ortiq oltingugurt) farqlanadi. 30 foizdan ortiq oltingugurt bo‘lgan kauchukning vulkanizatsiya mahsuloti *ebonit* deb ataladi. Ebonit elastik emas. Sanoat miqyosida sintetik kauchuk birinchi marta 1931-yilda rus olimi S.V.Lebedev usuli bo‘yicha olingan.

Olingan kauchuk *butadiyen kauchuk* deb ataladi, u suv va gaz o‘tkazmaslik xossasiga ega, lekin tabiiy kauchukdan kamroq elastik, beqaror tuzilishga ega. Chiziqli stereoregulyar tuzilishga ega sintetik butadiyen *kauchuk divinil* deb ataladi.



U 1950-yilda organometalik katalizatorlar – titan tuzlari, sirkoniy va boshqa moddalar qo‘shilgan alyuminiyning alkil hosilalaridan olingan.

Stereoregulyar tuzilishga ega sintetik izopren va xloropren kauchuklari xuddi shunday tarzda olinadi:

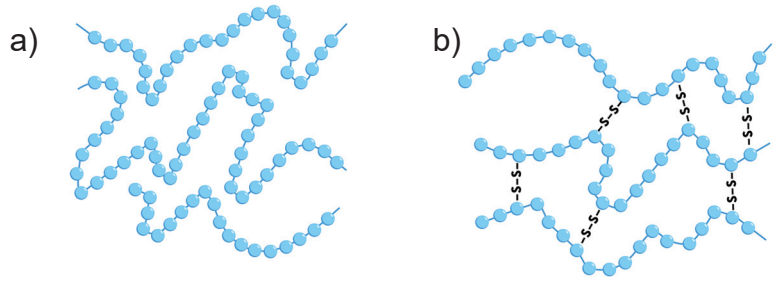


xloropren *xloropren kauchuk*

Butadiyen va izoprendan olingan kauchuklar shinalar, turli rezina buyumlar, poyabzallar, maishiy, oziq-ovqat va tibbiyot buyumlari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Xloropren kauchuk yonuvchanligi, moy va benzinga, kislotalar va ishqorlarga chidamliligi bilan ajralib turadi. Xloroprenli kauchukdan shlanglar, muhrlar, rezina matolar, kabel qoplamalari ishlab chiqariladi.

Vulkanizatsiyalanmagan (a) va vulkanizatsiyalangan (b) kauchukning tuzilishi.





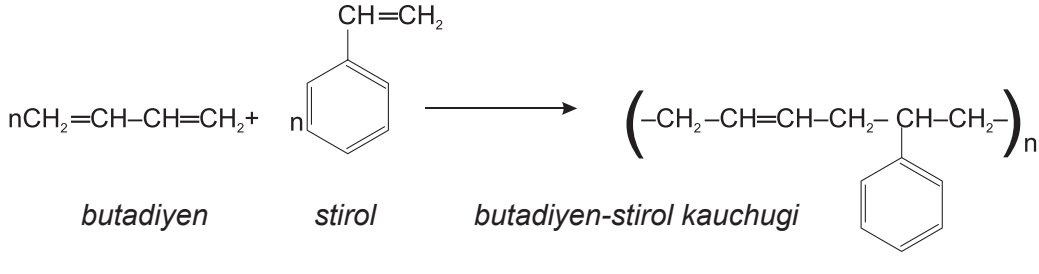








Kauchuklarni olish uchun bir emas, balki ikki xil monomer qo‘llanadigan sopolimerizatsiya usuli ham mavjud. Masalan, stirol-butadiyenli kauchuk butadiyenni stirol bilan sopolimerlash natijasida olinadi:



butadiyen *stirol* *butadiyen-stirol kauchugi*

Monomerlar nisbatini o‘zgartirib turli xossalarga ega bo‘lgan kauchuklarni olish mumkin. Hozirgi vaqtda sintetik kauchuk ishlab chiqarish tabiiy kauchukdan ko‘proq. Kauchuklar, asosan, rezina buyumlar, shinalar, poyabzal ishlab chiqarish va elektr izolyatsiyalashda qo‘llanadi.

Rezina – aytib o‘tilganidek, yuqori elastik polimer. Uning tuzilishi tasodifiy joylashtirilgan uzun uglerod zanjirlaridan iborat. Bunday zanjirlarning bir-biriga biriktirilishi oltingugurt atomlari yordamida amalga oshiriladi. Uglerod zanjirlari odatda burilgan holatda bo‘ladi, lekin rezina cho‘zilsa, uglerod zanjirlari qayta buriladi. Tuzilishiga ko‘ra rezina monolitik va g‘ovakli turlarga bo‘linadi. Butadiyen kauchuk asosida g‘ovak bo‘lmagan – monolitik rezina ishlab chiqariladi. U yuqori ishqalanish qarshiligi bilan ajralib turadi. Rezinaning cho‘zilish kuchi tabiiy teriga qaraganda kamroq, lekin cho‘zilishi tabiiy teridan bir necha marta kattaroqdir. Rezinadan suv o‘tmaydi va u suvda shishib ketmaydi. Sovuqqa chidamliligi va issiqlik o‘tkazuvchanligi bo‘yicha rezina teridan past bo‘ladi, bu esa poyabzalning issiqlikdan himoya qilish xususiyatlarini pasaytiradi; havo va bug‘ o‘tkazmaydi. Bahorgi-kuzgi va qishki poyabzallar uchun taglik hamda platforma sifatida monolit rezinalardan foydalaniladi.

Tajriba. Kauchuk namunalari asosida uning turlari va xususiyatlarini o‘rganish.

Jihozlar va reaktivlar: probirkalar, qisqich, chizg‘ich, bromli suv, $KMnO_4$, benzol, tabiiy va sintetik kauchuk namunalari.

1. Kauchuk namunalari bilan tanishish

Butadiyen kauchuk elastik sariq-jigarrang massa bo‘lib, yengil hidga ega.

Izopren kauchuk – xarakterli hidsiz elastik quyuq kulrang massa.

Xloropren – elastik ochiq sariq massa.

Butadiyen – stirol kauchuk – elastik, qizg‘ish tusli ochiq jigarrang tusli, stirolning yengil hidiga ega.

2. Kauchuk va rezinaning elastikligini taqqoslash

Bir xil uzunlikdagi kauchuk va rezina tasmani cho‘zib ko‘ring. Qaysi biri oson cho‘zilganini va necha cm cho‘zilganini taqqoslang.

3. Kauchuk va rezinaning organik erituvchilarda eruvchanligini solishtirish

2 ta probirkaga benzin quying. 1-probirkadagi benzinga yupqa kesilgan kauchuk, 2-probirkadagi benzinga rezina tasmalarini soling. Kauchuk va rezinaning benzinda erishini kuzating va taqqoslang.

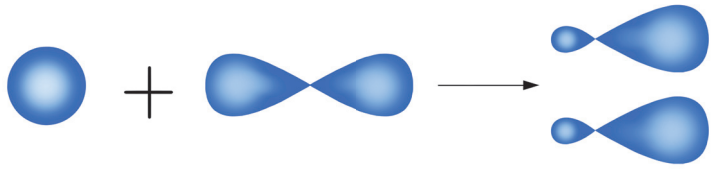
Topshiriqlar

1. Sizningcha, kauchuklarning sis- va trans-izomerlari qanday xossalari bilan farq qiladi?
2. Kauchukni vulkanizatsiya qilishdan maqsad nima?
3. Vulkanizatsiya jarayonining mohiyati nimada? Kauchuk tarkibidagi oltingugurt uning xususiyatlariga qanday ta’sir qiladi?
4. Rezinaning qanday xususiyatlari kauchukdan farq qiladi?

13-MAVZU. ALKINLAR. GOMOLOGIK QATORI. IZOMERIYASI. NOMLANISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- umumiy formulasi;
- gomologik qatori;
- izomeriyasi;
- nomlanishi.

Molekulasida uchbog‘ saqlagan to‘yinmagan uglevodorodlarga **alkinlar** deyiladi. Alkinlar C_nH_{2n-2} umumiy formulasiga ega bo‘lib, ularning birinchi vakili atsetilen–C_2H_2 hisoblanadi. Alkinlar **atsetilen qatori uglevodorodlari** deb ham ataladi.

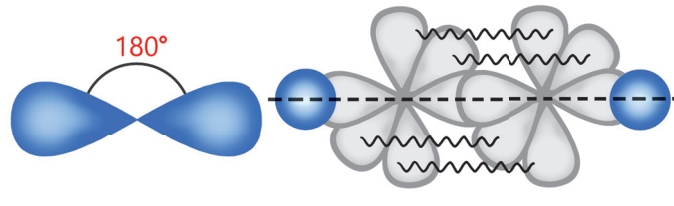


Alkinlar to‘yinmagan uglevodorodlar bo‘lib, ularning molekulalarida uglerod atomlari o‘rtasida bitta uchbog‘ mavjud. Alkinlarning umumiy formulasi C_nH_{2n-2}

Alkinlarda uchbog‘ tutgan C atomlari sp-gibridlangan bo‘ladi.

Uch tomonlama bog‘lanish bilan bog‘langan uglerod atomlari sp-gibrid holatda bo‘ladi. Gibridlanish jarayonida bitta s va bitta p orbital aralashadi hamda ikkita bir xil gibrid orbital hosil bo‘ladi.

sp-gibrid orbitallar bir-biriga nisbatan 180 ºC burchak ostida joylashgan va bir chiziqda yotadi. sp-gibrid holatdagi uglerod atomi ikkita perpendikulyar tekislikda joylashgan ikkita σ-bog‘ va ikkita π-bog‘ hosil qiladi. Uchbog‘ C ≡ C bu bir σ va ikkita π bog‘lanishning kombinatsiyasi:



C ≡ C uchbog‘ning bog‘lanish uzunligi 0,0120 nm. Uglerod atomlari orasidagi C ≡ C uchbog‘ o‘z ichiga olgan eng oddiy uglevodorod atsetilendir (etin). Atsetilenning gomologlari alkinlardir, ular atsetilen qatori *uglevodorodlar* ham deyiladi.

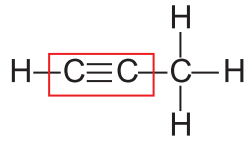
Nomenklaturasi. Atsetilen qatoridagi uglevodorodlar ratsional nomenklaturaga muvofiq nomlanganda radikal nomiga atsetilen so‘zi qo‘shib aytiladi.

$HC{\equiv}CH$

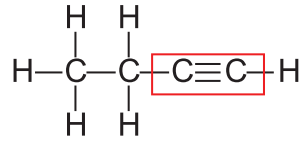
$HC{\equiv}C{-}CH_2CH_3$

$H_3C{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

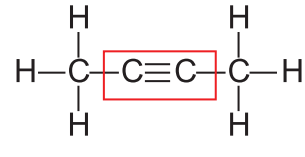
$HC{\equiv}C{-}(CH_2)_n{-}H$



metilatsetilen

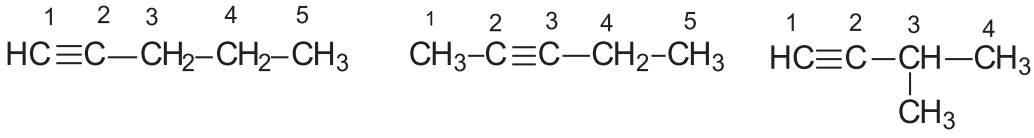


etilatsetilen



dimetilatsetilen

Sistematik nomenklaturaga muvofiq alkinlarning nomi ularga mos keladigan to‘yingan uglevodorodlar nomidan olinib –an o‘rniga –in qo‘shimchasi ishlatiladi. Alkinlarda uchbog‘ asosiy zanjirda bo‘ladi va raqamlash aynan uchbog‘ yaqin tomondan boshlanadi.



pentin-1 *pentin-2* *3-metilbutin-1*

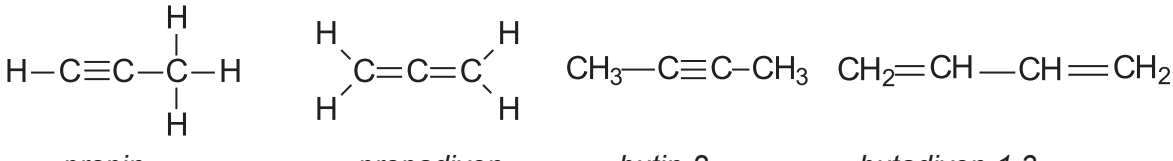
Formula		Nomlanishi	
Empirik	**Strukturaviy**	**Ratsional**	**Xalqaro**
C_2H_2	$HC\equiv CH$	Atsetilen	Etin
C_3H_4	$HC\equiv C-CH_3$	Metilatsetilen	Propin
C_4H_6	$H_3C-C\equiv C-CH_3$	Dimetilatsetilen	Butin-2
C_5H_8	$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$	Propilatsetilen	Pentin-1
C_6H_{10}	$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Butilatsetilen	Geksin-1

Izomeriyasi. Atsetilen qatori uglevodorodlarida zanjirning tarmoqlanishi va uch-bog‘ni joylashuvi bilan bog‘liq izomeriya kuzatiladi. Masalan, umumiy formulasi C_4H_6 bo‘lgan ikkita alkinni yozishimiz mumkin.



butin-1 *butin-2*

Alkinlar va alkadiyenlarda umumiy formulasi bir xil, ya’ni $\mathbf{C_nH_{2n-2}}$ bo‘lgani uchun ular sinflararo izomer hisoblanadi. Bu holatni propin va propadiyen molekulalaridan boshlab kuzatishimiz mumkin.



propin *propadiyen* *butin-2* *butadiyen-1,3*

Topshiriqlar

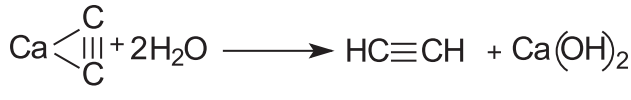
1. Alkin molekulalaridagi bog‘lanish turlarini aytib bering.
2. Nima uchun alkinlar fazoviy sis- va trans-izomerlarni hosil qilmasligini tushuntiring.
3. C_7H_{12} tarkibli uglevodorodning beshta izomeri tuzilish formulalarini yozing.

14-MAVZU. ALKINLARNING OLINISHI, XOSSALARI, ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• olinishi; • xossalari; • ishlatilishi.

Olinishi

1. Atsetilen dastlab sanoatda va laboratoriyada kalsiy karbidni gidroliz qilib olingan.



Hozirgi vaqtda bu usuldan faqat **laboratoriya sharoitida** foydalaniladi.

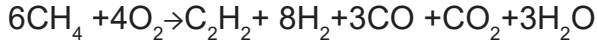
2. Metanni yuqori haroratda qizdirib ham atsetilenni olish mumkin (sanoat usuli):



3. Tabiiy gazni krekinglash (sanoat usuli):

1. Elektrokreking metanni ikkita metall elektrod orasidan katta tezlikda o‘tkazishdan iborat. Harorat 1500–1600 °C.

2. Termik-oksidlovchi kreking usulida metanning yonishi jarayonida hosil bo‘ladigan issiqlik hisobiga uning qisman oksidlanishi qo‘llanadi:

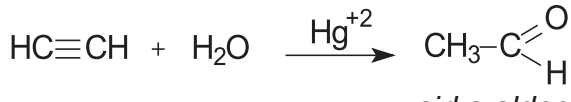


Fizik xossalari. Atsetilen havodan yengilroq gaz, suvda kam eriydi. Toza holda deyarli hidsiz. Alkinlarning nisbiy molekulyar massasi ortgan sari ularning qaynash harorati ham ortib boradi.

Alkinlarda sifat reaksiyalar – bromli suv va kaliy permanganat eritmasining rangsizlanishi.

Kimyoviy xossalari. Alkenlar bilan solishtirganda alkinlar ko‘proq to‘yinmagan birikmalardir, shuning uchun ular ishtirokida birikish reaksiyalari ikki bosqichda borishi mumkin. Birinchi qadam qo‘sh bog‘lanish hosil qilish uchun uch bog‘ga birikish, ikkinchi bosqich esa qo‘shbog‘ga birikishdir. Alkinlarning birikish reaksiyalari alkenlarga qaraganda sekinroq boradi. Bu alkenlarga nisbatan uchbog‘lanishning p-elektron zichligi ixchamroq joylashishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu reagentlar bilan o‘zaro ta’sir qilish uchun unchalik qulay emas. Alkinlar uchun birikish va oksidlanish reaksiyalari eng xarakterli bo‘lib, uchbog‘larning uzilishi tufayli yuzaga keladi.

1. Gidratlanish reaksiyasi. M.G.Kucherov atsetilenga katalizator ishtirokida suv ta’sir ettirib, sirka aldegidni hosil qilgan.



sirka aldegid

2. N.D.Zelinskiy atsetilenni yuqori haroratda aktivlangan ko‘mir ustidan o‘tkazib, benzolni hosil qilgan:



benzol

3. Alkinlar ham barcha uglevodorodlar singari yonadi. Yonish mahsuloti sifatida suv va karbonat angidrid hosil bo‘ladi:

$$C_nH_{2n-2} + 1{,}5n\text{-}0{,}5O_2 \longrightarrow nCO_2 + n\text{-}1H_2O$$

$$C_3H_4 + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 2H_2O$$

$$C_5H_8 + 7O_2 \longrightarrow 5CO_2 + 4H_2O$$

Alkinlar turli oksidlovchi moddalar, xususan, kaliy permanganat bilan oson oksidlanadi. Bunday holda kaliy permanganat eritmasi rangsizlanadi, bu ko‘p bog‘lanishga sifat reaksiyadir. Masalan, neytral yoki ozgina ishqoriy muhitda atsetilen $KMnO_4$ning suvli eritmasini rangsizlantiradi.

$$3CH{\equiv}CH + 8\ KMnO_4 \rightarrow 3KOOC - COOK + 8MnO_2\downarrow + 2KOH + 2H_2O$$

kaliy oksalat

Kislotali muhitda oksidlanish odatda karboksilik kislotalarni hosil qilish uchun uchbog‘ uziladi. Masalan, pentin-2 oksidlanganda etan va propan kislotalar aralashmasi olinadi:

$$5C_5H_8 + 6\ KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3COOH + 5CH_3CH_2COOH + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 4H_2O$$

Kisloroddagi alkinlarning to‘liq oksidlanish mahsulotlari karbonat angidrid va suvdir. Masalan:

$$2CH{\equiv}CH + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Q$$

Atsetilen kislorodda yondirilganda harorat 3000 ºC gacha ko‘tariladi. Bu holatdan metallarni payvandlash va kesishda foydalaniladi.

Ishlatilishi

Atsetilen sanoat organik sintezida vinilxlorid, akrilonitril va vinil atsetilen, umumiy polimerlar ishlab chiqarishda boshlang‘ich materiallar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Tajriba. Atsetilenning olinishi va xossalari bilan tanishish

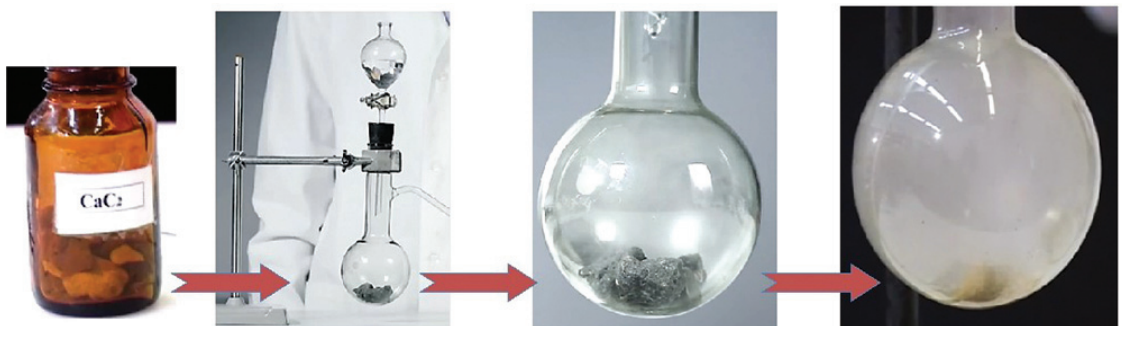
Jihozlar va reaktivlar: probirkalar, shtativ, gaz o‘tkazgich nayli tiqin, kalsiy karbid, kaliy permanganat, bromli suv, bor, fenolftalein, suv, filtr qog‘oz.

1. Atsetilenning olinishi

Probirkaga 1 ml ga yaqin suv quyiladi, ichiga gugurt kallagidek kattalikdagi kalsiy karbididan solinadi. Probirka gaz o‘tkazgich nayli tiqini bilan tez yopiladi va ajralgan gaz kaliy permanganat eritmasi solingan boshqa probirkaga o‘tkaziladi.

Nimani kuzatdingiz? Eritma rangining o‘zgarishi nimani ko‘rsatadi?

Amalga oshirilgan reaksiyalar tenglamalarini yozing.



2. Atsetilenning xossalari bilan tanishish.

Probirkaga 2–3 tomchi suv soling va gaz o‘tkazuvchi nay uchini 5–8 tomchi brom suv solingan probirkaga tushiring. Nimani kuzatdingiz? Atsetilenning bromli suv bilan o‘zaro ta’siri reaksiya tenglamalarini yozing. Reaksiya tugagach, probirkaning og‘ziga $CuCl_2$ ning rangsiz ammiak eritmasi bilan namlangan filtr qog‘oz tasmasini soling. Nima sodir bo‘ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

Atsetilen hosil bo‘lishi tugagandan so‘ng probirkaga fenolftaleinning spirtli eritmasidan 1 tomchi qo‘shing. Nimani kuzatdingiz? Bu o‘zgarish nima uchun sodir bo‘lmoqda?

Topshiriqlar

1. Alkinlarga qanday reaksiyalar xos?
2. Atsetilen va etilenning kimyoviy xossalarini tenglamalar orqali taqqoslang. Ularning bir-biridan qanday farqlari bor?
3. Atsetilen kaliy permanganatning issiq kislotali eritmasi bilan reaksiyaga kirishganda karbonat angidrid hosil bo‘ladi. Ushbu reaksiya tenglamasini yozing.
4. Alkinlarning kislorodda to‘liq yonishi reaksiya tenglamasini umumiy shaklda yozing.
5. Nima deb o‘ylaysiz, etan va etendan farqli o‘laroq, atsetilen havoda tutab yonishining sababi nima?

15-MAVZU. AROMATIK UGLEVODORODLAR. GOMOLOGIK QATORI. IZOMERIYASI. NOMLANISHI

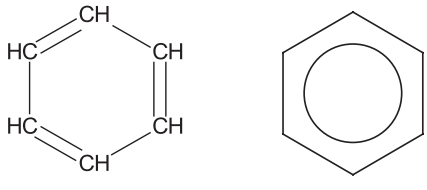
O‘rganiladigan tushunchalar:

- umumiy formulasi;
- gomologik qatori;
- izomeriyasi;
- nomlanishi.

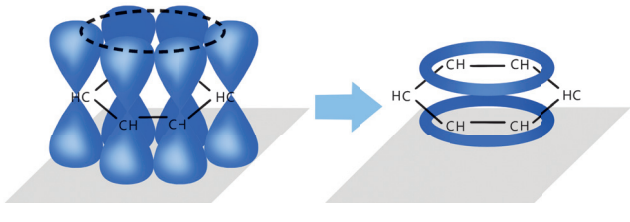
Molekulasida atomlarning o‘ziga xos bog‘lanishli siklik guruhi – benzol yadrosi mavjud bo‘lgan birikmalarga **aromatik birikmalar** deyiladi.

Benzol 1825-yilda M. Faradey tomonidan o‘sha paytda ko‘chalarni yoritish uchun ishlatiladigan yorug‘lik suyuqligidan ajratilgan. Benzol – C_6H_6 ning birinchi tuzilish formulasi 1865-yilda taklif qilingan. A. Kekule benzol molekulasi oltita uglerod atomidan hosil bo‘lgan, o‘zaro almashinadigan bir va qo‘shbog‘lar orqali o‘zaro bog‘langan muntazam olti burchakli asosga tayangan, degan fikrni ilgari surgan:

Aromatik uglevodorodlar (arenlar) – benzol halqali umumiy formulasi C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$) bo‘lgan organik birikmalar. Benzol halqasi oltita uglerod atomidan iborat siklik guruhdir. Halqa shaklidagi strukturani 1865-yilda F. A. Kekule taklif qilgan.

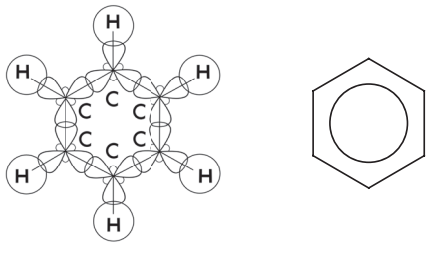


Ushbu tuzilishga ko‘ra, benzol kaliy permanganat va bromli suv eritmasini rangsizlantirishi kerak, ammo bu sodir bo‘lmaydi. Qarama-qarshilikni benzol molekulasida maxsus turdagi bog‘lanish – aromatik halqa mavjudligi bilan izohlash mumkin. Oltita uglerod atomi sp^2 – gibridlanish holatidagi olti a’zoli yassi halqani hosil qiladi, bunda har bir uglerod atomi uchta birlamchi σ-bog‘ni hosil qiladi: qo‘shni uglerod atomlari bilan ikkita bog‘ va vodorod atomi bilan bitta bog‘lanish yuzaga keladi. Ushbu uchta σ-bog‘lanish orasidagi valent burchaklari o‘zaro teng. Har bir uglerod atomida yana bitta gibridlanmagan p-elektron mavjud. Bu oltita elektron yassi σ-skeletga perpendikulyar ravishda bir-biriga parallel joylashgan. Ular o‘zaro ta’sirlashganda bitta p-elektron buluti hosil bo‘ladi, u olti a’zoli halqa ichida aylana shaklida tasvirlangan. Ushbu konyugatsiyalangan tizimdagi eng yuqori π-elektron zichligi σ-skelet tekisligining tepasida va ostida joylashgan.



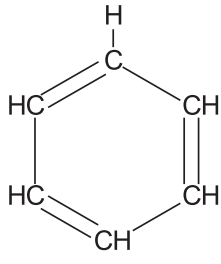
Benzol halqasidagi C–C bog‘lanish uzunligi 0,139 nm, ya’ni alkanlardagi bir bog‘lanish uzunligi (0,154 nm) va alkenlardagi qo‘sh bog‘lanish uzunligi (0,133 nm) o‘rtasidagi oraliq qiymatga ega.

Benzol molekulasida konyugatsiya mavjudligi olti burchak markazida aylana shaklda strukturaviy formula bilan ko‘rsatiladi.

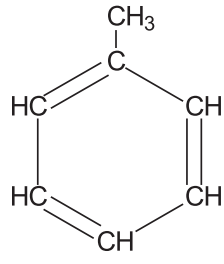


Nomenklatura va izomeriyasi. “Aromatik uglevodorodlar” nomi benzolning birinchi hosilalari yoqimli hidga ega ekanligidan kelib chiqqan. Ulardan aromatik tabiiy moy, balzam, tutatqi kabilar ajratilgan.

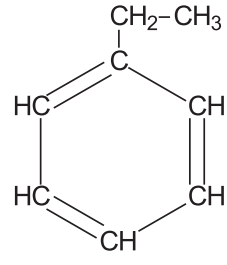
Aromatik halqalar soniga qarab bir yadroli yoki ko‘p yadroli uglevodorodlar farqlanadi. Bir yadroli arenlarga benzol va uning hosilalari, ko‘p yoki poliyadroli arenlarga difenil, difenilmetan, trifenilmetan, naftalin, antrasen va boshqalar misol bo‘ladi. Benzol molekulasidagi vodorod atomlari turli radikallarga almashganda benzol gomologlari hosil bo‘ladi.



benzol

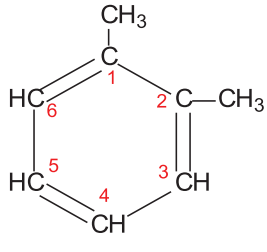


metilbenzol

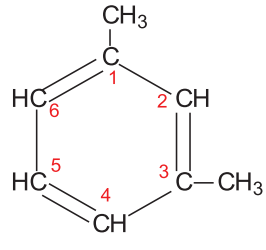


etilbenzol

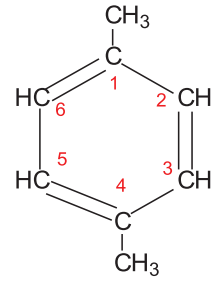
Agar benzol molekulasidagi vodorod atomlari bir nechta radikal bilan almashgan bo‘lsa, sistematik nomenklatura bo‘yicha bunday moddalarni nomlash uchun asosiy zanjirdagi uglerod atomlari raqamlanadi yoki *orto-, meta- va para* ifodalari qisqacha yoziladi.



1,2-dimetilbenzol
(o-ksilol)



1,3-dimetilbenzol
(m-ksilol)



1,4-dimetilbenzol
(p-ksilol)

Agar benzol yadrosidan bitta vodorod atomi chiqarilsa, **fenil (C_6H_5-) radikali,** toluol tarkibidagi metil radikalidan bitta vodorod atomi chiqarilsa, **benzil ($C_6H_5CH_2-$) radikali** hosil bo‘ladi.

Topshiriqlar

1. Organik moddalarning aromatikligi mezonini tuzing.
2. Aromatik uglevodorodlarni qanday tasniflash mumkin?
3. Benzol gomologlariga qanday izomeriya turlari xos?
4. Tarkibida 10 ta uglerod atomi bo‘lgan benzol gomologining strukturaviy izomerlarini tuzing.
5. Aspirin, amidoprin, analgin kabi dorilarning formulalarini aniqlang.

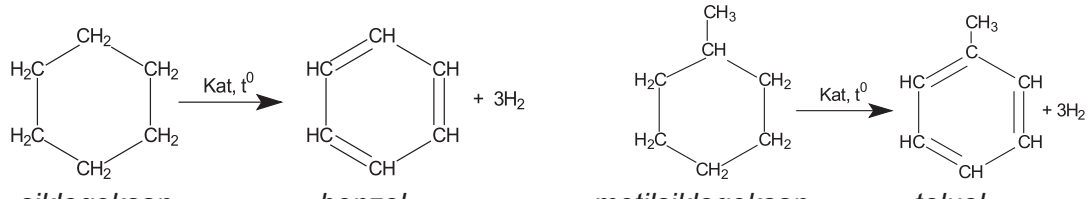
16-MAVZU. AROMATIK UGLEVODORODLARNING OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• olinishi; • xossalari; • ishlatilishi.

Olinishi. Laboratoriyada benzoy kislota tuzlarining qattiq ishqor bilan sintezi orqali galogen hosilalaridan va benzolning alkillash usullari bilan benzol gomologlari olinadi.

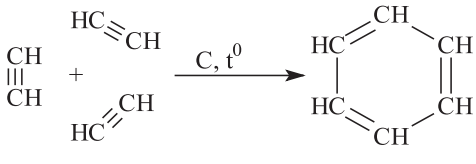
Sanoatda olinishi

1. Benzol harorat ta’sirida siklogeksanni katalizator ishtirokida degidrogenlab olinadi. Benzolning gomologlarini ham shu usul bilan olish mumkin.



siklogeksan *benzol* *metilsiklogeksan* *toluol*

2. Atsetilen yuqori haroratda aktivlangan ko‘mir ustidan o‘tkazilsa, trimerlanib benzolni hosil qiladi.



atsetilen *benzol*

Fizik xossalari. Benzol – rangsiz, suvda erimaydigan, o‘ziga xos hidli suyuqlik. Qaynash harorati nisbatan past, sovitilganda oson qotib, oq kristall moddaga aylanadi. Aromatik uglevodorodlarning nisbiy molekulyar massasi ortib borgan sari ularning qaynash harorati ham ortib boradi.

Kimyoviy xossalari. Benzol yadrosi ancha mustahkam bo‘lib, u odatdagi sharoitda boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Agar ma’lum bir sharoit yaratilsa, almashinish reaksiyalariga kirishadi.

1. Benzol katalizator – temir (III) tuzlari ishtirokida va harorat ta’siri ostida galogenlar bilan almashinish reaksiyasiga kirishadi.

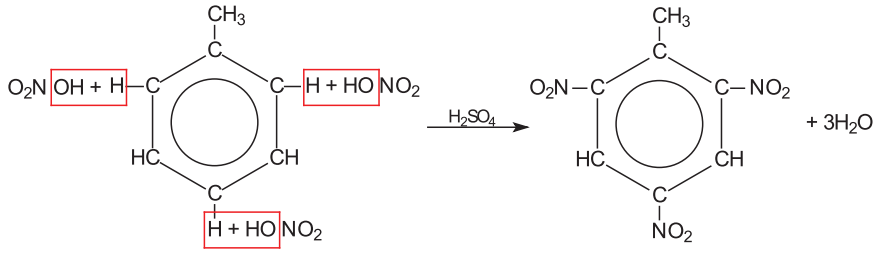
2. Benzolga konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida nitrat kislota ta’sir ettirilsa, nitrobenzol hosil bo‘ladi (reaksiya qizdirish bilan amalga oshiriladi).

Almashinish reaksiyalariga benzol gomologlari yanada osonroq kirishadi:

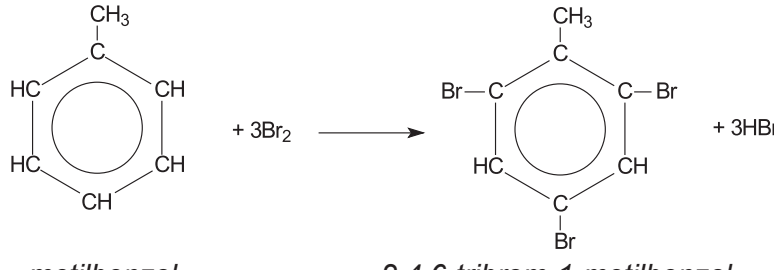
$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeCl_3, t} C_6H_5Br + HBr$$

$$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4, t} C_6H_5NO_2 + H_2O$$

Yonaki zanjirdagi alkil radikallar elektron zichlikni benzol tomon siljitishi tufayli halqadagi elektron bulutlarning bir tekis taqsimlanishi buziladi va 2,4,6-holatdagi uglerod atomlarida elektron zichliklari ortadi va natijada ular bilan bog‘langan vodorod atomlari qo‘zg‘aluvchanligi ortib, almashinishga moyil bo‘lib qoladi.

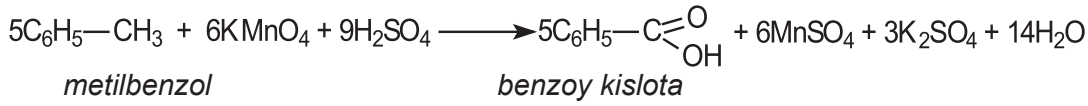


metilbenzol *1-metil 2,4,6-trinitrobenzol*



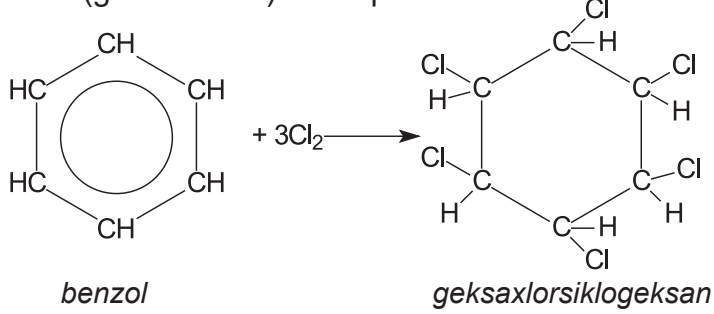
metilbenzol *2,4,6-tribrom-1-metilbenzol*

Oksidlanish reaksiyasi. Benzol oksidlanishga ancha chidamli. Undan farq qilib, benzol gomologlari ancha oson oksidlanish reaksiyasiga kirishadi. Benzol gomologlariga kuchli oksidlovchilar ta’sir ettirilganda ($KMnO_4$) faqat yon zanjir oksidlanadi.



metilbenzol *benzoy kislota*

Birikish reaksiyalari. Benzol quyosh nuri yoki ultrabinafsha nur ta’sirida birikish reaksiyasiga kirishadi. Benzol xlor bilan birikib, geksaxlorsiklogeksanni (geksaxloran) hosil qiladi.



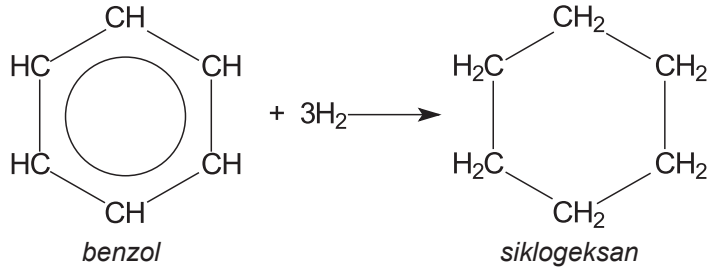
benzol *geksaxlorsiklogeksan*

Benzol yadrosi ancha mustahkamligi uchun odatdagi sharoitda boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Benzol juda zaharli modda.

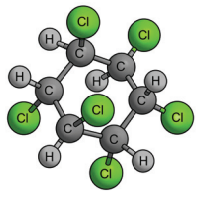
Benzol va toluol erituvchi sifatida keng qo‘llanadi.

Benzol gidrogenlanganda siklogeksanni hosil qiladi.



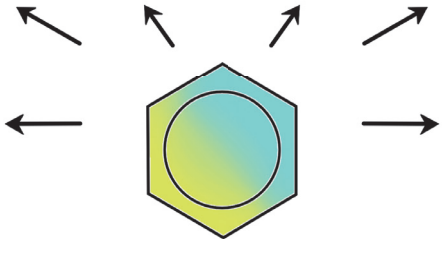
benzol *siklogeksan*

Benzol va uning gomologlari turli organik moddalar ishlab chiqarish uchun xomashyo hisoblanadi. Eng ko‘p ishlatiladigan vakil – benzol. Benzolning asosiy qo‘llanishi sohalari etilbenzol, kumol, siklogeksan va anilin ishlab chiqarishdir. Toluol (metilbenzol) ham ko‘pgina sintezlar uchun boshlang‘ich material, ham erituvchi sifatida ishlatiladi. Toluol portlovchi moddalar, benzol kislota, saxarin – shakar o‘rnini bosuvchi moddalar ishlab chiqarish uchun xomashyo hisoblanadi. Etilbenzol stirol ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, undan polistirol va stirol-butadiyen kauchuk ishlab chiqariladi. Ksilol va kumol bo‘yoq hamda laklar ishlab chiqarishda erituvchi sifatida ishlatiladi. Tegishli ftal kislotalar ksilol izomerlaridan olinadi. Kumol fenol va atseton ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.








Topshiriqlar

1. Arenlarni alkanlar va alkenlar bilan solishtirish.

Taqqoslanadigan jihatlari	Alkanlarga o‘xshashi	Alkenlarga o‘xshashi	O‘ziga xos xususiyatlari
Umumiy formulasi			
Uglerod atom orbitallarining gibridlanish turi			
Valentlik burchagi			
Molekulasining tuzilishi			
Uglerod atomlari orasidagi masofa			
Izomeriya			
Kimyoviy xossalari			
Olinishi			

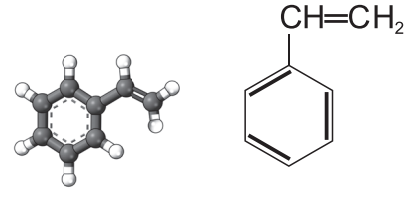
2. Arenlarning to‘yingan uglevodorodlar bilan o‘xshashligini izohlang.
3. Nima uchun benzolning almashinish reaksiyalariga kirishi osonroq?
4. Arenlarning to‘yinmagan uglevodorodlar bilan o‘xshashligini izohlang.
5. Nima uchun benzolning birikish reaksiyasiga kirishishi qiyinroq?
6. Aromatik uglevodorodlarning xususiyatlari haqida xulosa chiqaring.

17-MAVZU. STIROL, UNING OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• olinishi; • xossalari; • ishlatilishi.

Stirol to‘yinmagan uglevodorod bo‘lib, normal sharoitda o‘ziga xos hidli, rangsiz suyuqlikdir. Tabiatda stirol juda sezilarli miqdorda stiraks oilasiga mansub daraxt va butalarning qatroni yoki sharbatida uchraydi. U ko‘mir va qo‘ng‘ir ko‘mir smolalarida, shuningdek, organik birikmalarning termal parchalanishi natijasida olingan aralashmada, tabiiy gaz, neft va neft mahsulotlarining kreking yoki piroliz paytida ajraladi.

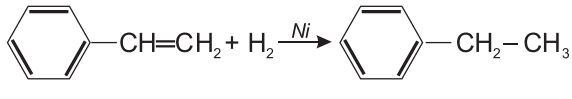
Stirolning fizik xususiyatlari:



• $M_r(C_8H_8) = 104,151$;
• $t°_{erish} = 30,6$ °C;
• $t°_{qaynash} = 145$ °C;
• $t°_{alangalanish} = 490$ °C;
• ko‘pgina organik erituvchilarda yaxshi eriydi;
• suvda eruvchanligi – 20 °C haroratda 0,032 %;
• ko‘plab organik birikmalar, shu jumladan, yuqori molekulyar moddalar, masalan, polistirol va boshqa polimerlar uchun erituvchi.

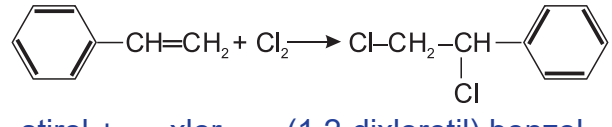
Stirol bir tomondan aromatik moddalar xossalariga ega bo‘lsa, ikkinchi tomondan to‘yinmagan olefinlarning xossalariga ega.

1. Gidrogenlash:



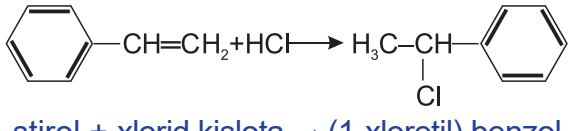
stirol + vodorod → (Ni) → etilbenzol

2. Galogenlanish:



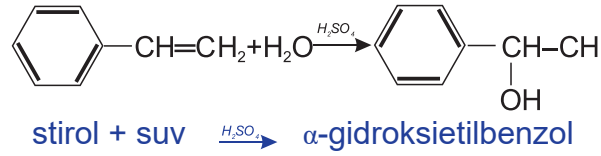
stirol + xlor → (1,2-dixloretil) benzol

3. Gidrogalogenlash:



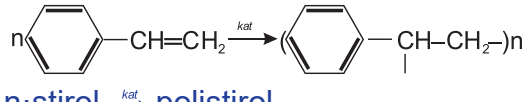
stirol + xlorid kislota → (1-xloretil) benzol

4. To‘yinmagan birikmalar gidratsiyasi:



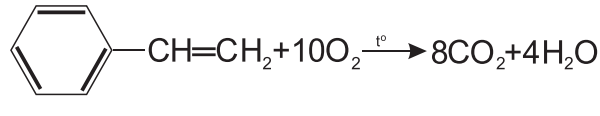
stirol + suv $\xrightarrow{H_2SO_4}$ α-gidroksietilbenzol

5. To‘yinmagan uglevodorodlarning polimerlanishi:



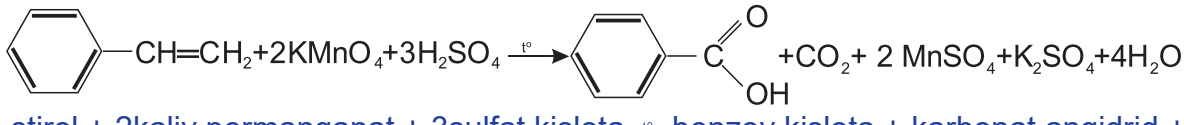
n·stirol $\xrightarrow{kat}$ polistirol

6. Yonish:



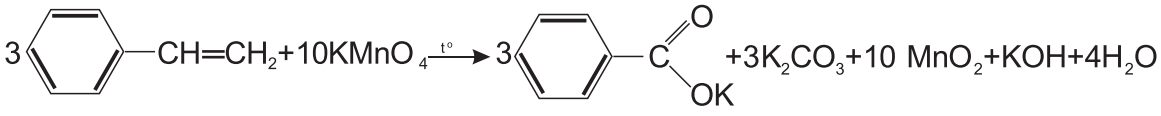
stirol + 10 kislorod $\xrightarrow{t°}$ 8 karbonat angidrid + 4 suv

7. Kislotali muhitda oksidlanishi:



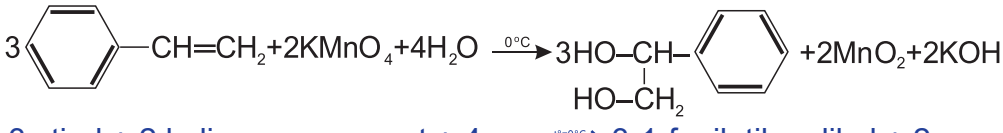
stirol + 2kaliy permanganat + 3sulfat kislota $\xrightarrow{t°}$ benzoy kislota + karbonat angidrid + 2marganes(II) sulfat + kaliy sulfat+ 4suv

8. Neytral muhitda oksidlanish:



3 stirol + 10kaliy permanganat $\xrightarrow{t^\circ}$ 3kaliy benzoat + 3kaliy karbonat + 10 marganes (IV)-oksidi + kaliy gidroksidi + 4 suv

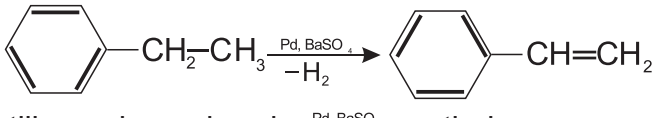
9. Alkenlarning yengil oksidlanishi, diollar olish:



3 stirol + 2 kaliy permanganat + 4 suv $\xrightarrow{t°=0°C}$ 3·1-feniletilenglikol + 2 marganes (IV)-oksidi + 2·kaliy gidroksid

Olinishi

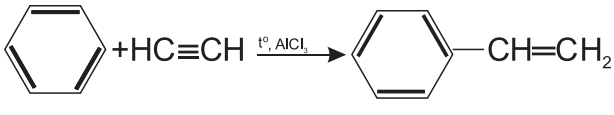
1. Sanoatda stirol asosan etilbenzolni katalizatorlar ishtirokida digidrogenlash yo‘li bilan olinadi:



etilbenzol – vodorod $\xrightarrow{Pd,\ BaSO_4}$ stirol



2. Benzol alkinlar bilan alkillash:



benzol + atsetilen $\xrightarrow{t^\circ,\ AlCl_3}$ stirol



Stirol – ABS plastmassalari, stirol-butadiyen kauchuklari, termoplastik elastomerlar, akrilonitrilli sopolimerlar, vinilxlorid ishlab chiqarishda stirol monomeri; divinilbenzolli sopolimerlar – ion almashinadigan qatronlar uchun xomashyo; sintetik qatronlar uchun reaktiv erituvchi, alkidli qatronlar uchun modifikator hisoblanadi.

Topshiriqlar

1. Tasavvur qiling, siz kimyo zavodining direktorisiz. Sizga stirol ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish vazifasi yuklatildi. Buning uchun qanday xomashyoni taklif qilasiz? Stirol olish uchun zarur bo‘lgan kimyoviy o‘zgarishlar zanjirini yozing. Reaksiyalar sodir bo‘lishi uchun qanday shartlar zarur?

2. Benzol va stirolning farqlovchi xossalarini isbotlovchi reaksiya tenglamalariga misollar keltiring. Bu farqlarning sababi nimada? Elektron tuzilishiga asoslanib tushuntirish bering, reaksiya tenglamalarini yozing.

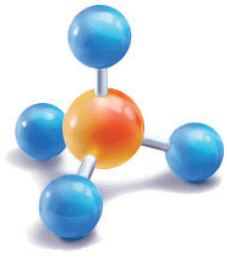
18-MAVZU. UGLEVODORODLARNING TABIIY MANBALARI. TABIIY GAZ

O‘rganiladigan tushunchalar:
- uglevodorodlarning asosiy manbalari;
- tabiiy gaz;
- tabiiy gazning ahamiyati.

Uglevodorodlar vodorod va uglerod atomlaridan tashkil topgan organik birikmalardir. Ushbu moddalarning asosiy manbalari yonuvchan foydali qazilmalar – neft, tabiiy gaz, ko‘mirdir.

Yorug‘lik va issiqlik shaklida chiqarilgan energiya yoqilg‘ining issiqlik berish qiymati yoki o‘ziga xos yonish issiqligi sifatida aniqlanadi. Chiqarilgan energiya elektr energiyasiga aylanadi yoki turarjoy binolarini isitish, sanoat jarayonlarini amalga oshirish uchun ishlatiladi. Foydali qazilmalarning alohida guruhini har xil turdagi yoqilg‘ilar torf, ko‘mir, neft slaneslari, neft va yonuvchi gazlar hosil qiladi.

Ko‘mir	Torf	Neft	Tabiiy gaz
Qattiq	Qattiq	Suyuqlik	Gaz
Hidsiz	Hidsiz	O‘tkir hid	Hidsiz
Bir xil tarkibli	Bir xil tarkibli	Moddalar aralashmasi	Moddalar aralashmasi
Cho‘kindi qatlamlarda turli o‘simliklarning to‘planishi natijasida hosil bo‘lgan, ko‘p miqdorda yonuvchi moddalar bo‘lgan quyuq rangli jins.	Botqoqlar va ko‘llar tubida o‘sgan o‘simliklardan hosil bo‘lgan yarim chirigan massasining to‘planishi	Tabiiy yonuvchan moysimon suyuqlik, suyuq va gazsimon uglevodorodlar aralashmasidan iborat	Organik moddalarning anaerob parchalanishi paytida yer qa’rida hosil bo‘lgan gazlar aralashmasi



Tabiiy gaz gazsimon holatdagi foydali qazilmadir. Tabiiy gazning tarkibiy qismlari alohida foydalanish uchun undan ajratiladi va yonilg‘i sifatida ishlatiladi.

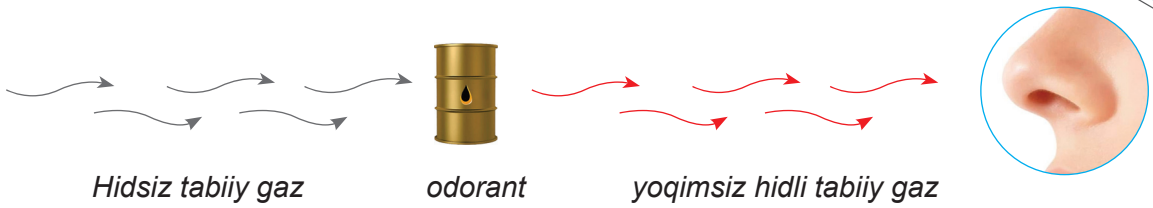
Tabiiy gaz nimadan iborat?

Tabiiy gazning 98% ini metan CH_4 – eng oddiy uglevodorod tashkil etadi. Tabiiy gaz tarkibida odatda og‘irroq uglevodorodlar, metan gomologlari: etan (C_2H_6), propan (C_3H_8), butan (C_4H_{10}) va ba’zi uglevodorod bo‘lmagan aralashmalar ham mavjud.

Tabiiy gaz ma’lum jinslar qatlamlarida joylashgan gaz konlari shaklida, neft ustida gaz qopqog‘i shaklida, shuningdek, erigan yoki kristall shaklda mavjud bo‘lishi mumkin.

Gaz hidi

Qizig‘i shundaki, bu gazlarning hech birida rang yoki hid yo‘q. Kundalik hayotda deyarli har bir kishi duch kelgan xarakterli yoqimsiz hid sun’iy ravishda gazga qo‘shiladi, bu *odorizatsiya* deb ataladi. Odorantlar, ya’ni yoqimsiz hidli moddalar sifatida odatda oltingugurtni o‘z ichiga olgan birikmalar ishlatiladi. Inson eng keng tarqalgan hidlardan biri bo‘lgan etantiolni havoning 50 milliondan bir qismi nisbatida tarqalsa ham, sezadi. Odorizatsiya favqulodda vaziyatlarda gaz sizib chiqishni aniqlashga yordam beradi.

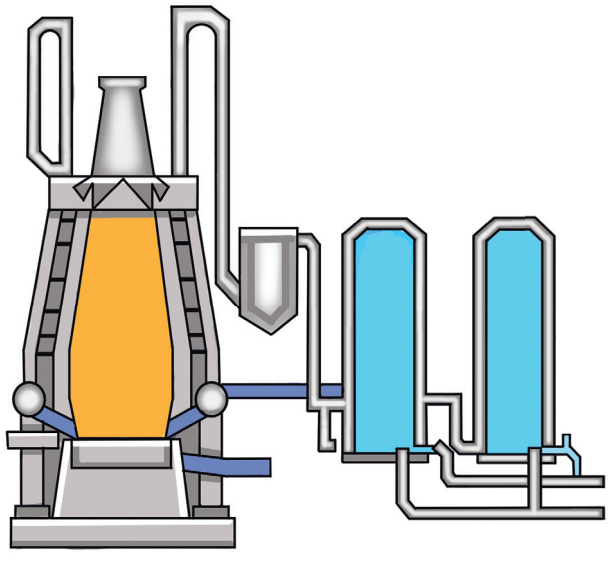


Hidsiz tabiiy gaz *odorant* *yoqimsiz hidli tabiiy gaz*

Tabiiy gazning fizik xususiyatlari:

- o‘z-o‘zidan yonish harorati – 650 °C;
- o‘ziga xos yonish issiqligi taxminan 28–46 MJ/m^3;
- quruq gaz holatida zichligi 0,68 – 0,85 kg/m^3,
- suyultirilgan holatda – 400 kg/m^3.

Sof gaz ko‘k alanga bilan yonadi, ammo aralashmalar rangni o‘zgartirishi mumkin, bu esa yonish sifatini baholashga imkon beradi. Xususan, sariq rang kislorod yetishmasligi bilan paydo bo‘ladi va gazning to‘liq yonmasligini, natijada qurum va uglerod (II) oksidi hosil bo‘lishiga olib keladi.



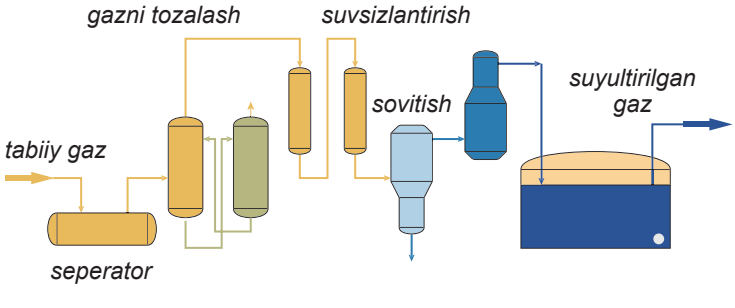
Metallurgiya sanoatida ham katta hajmdagi gazdan foydalaniladi.

Tabiiy gaz va havo. Tabiiy gaz o‘zining sof holatida hidsiz, rangsiz modda. Tabiiy gaz sizib chiqish paytida yuqoriga ko‘tariladi, chunki u havodan 1,8 baravar yengilroq, havoga aralashganda portlovchi aralashma hosil bo‘ladi.

Tabiiy gaz eng toza uglevodorodli yoqilg‘i hisoblanadi. Uni yondirganda faqat suv va karbonat angidrid hosil bo‘ladi, neft mahsulotlari va ko‘mir yondirilganda qurum va kul ham hosil bo‘ladi. Bundan tashqari, tabiiy gazning yonishi natijasida issiqxona effektiga sababchi karbonat angidridning ajralishi past bo‘lib, u “yashil yonilg‘i” nomini olgan. Tabiiy gaz o‘zining yuqori ekologik ko‘rsatkichlari tufayli megapolislarning energetika sohasida yetakchi o‘rinni egallaydi.

Tabiiy gaz motor yonilg‘isi. Hozirgi kunda tabiiy gaz an’anaviy avtomobillar, qishloq xo‘jaligi, suv, havo va temiryo‘l transportida yonilg‘i sifatida ishlatilishi mumkin. Siqilgan (yoki suyultirilgan) metan 76 oktanli benzindan narxi arzon, dvigatelning ishlash muddatini uzaytiradi va ekologiyaga zarari ancha kam.

Gazni qayta ishlash. Gazni birlamchi qayta ishlash gazni qayta ishlash zavodlari (GQIZ)da amalga oshiriladi. Metandan tashqari tabiiy gaz odatda ajratilishi kerak bo‘lgan turli xil aralashmalarni o‘z ichiga oladi. Bular: azot, karbonat angidrid, vodorod sulfidi, geliy, suv bug‘lari. Shuning uchun, birinchi navbatda, GQIZda gaz maxsus ishlov berish – tozalash va quritishdan o‘tadi. Gaz qayta ishlash uchun zarur bo‘lgan bosimgacha





siqiladi. Tozalash zavodlarida gaz beqaror tabiiy benzinga va tozalangan gazga ajratiladi. Bu mahsulot keyinchalik magistral gaz quvurlariga quyiladi. Xuddi shu tozalangan gaz kimyoviy zavodlarga boradi, u yerda undan metanol va ammiak ishlab chiqariladi.

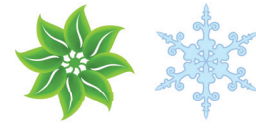
Gazdan ajratilgandan so‘ng beqaror tabiiy benzin gaz fraksiyalash zavodlariga beriladi, bu yerda bu aralashmadan yengil uglevodorodlar ajratib olinadi: etan, propan, butan, pentan.

Bu mahsulotlar ham keyingi qayta ishlash uchun xomashyoga aylanadi. Ulardan, masalan, polimerlar va kauchuklar olinadi. Propan va butan aralashmasining o‘zi tayyor mahsulotdir – u silindrlarga pompalanadi va maishiy yonilg‘i sifatida ishlatiladi.

Bo‘yoq, yelim va sirka. Tabiiy gazdan olingan metanol (CH_3OH) murakkabroq kimyoviy moddalar – formaldegid, izolyatsion materiallar, laklar, bo‘yoqlar, yopishtiruvchi moddalar, yonilg‘i qo‘shimchalari, sirka kislotasi ishlab chiqarish uchun xomashyo bo‘lishi mumkin. Mineral o‘g‘itlar tabiiy gazdan ham bir qancha kimyoviy o‘zgarishlar yo‘li bilan olinadi. Birinchi qadam – ammiak. Gazdan ammiak olish jarayoni gazdan suyuqlikka o‘tish jarayoniga o‘xshaydi, lekin turli katalizatorlar, bosim va haroratdan foydalaniladi.

Tabiiy gazdan ammiak qanday olinadi?

Birinchidan, tabiiy gaz oltingugurtdan tozalanadi, so‘ng qizdirilgan suv bug‘lari bilan aralashtiriladi va reaktorga kiradi, u yerda katalizator qatlamlari orqali o‘tadi. Bu bosqich *birlamchi islohot* yoki *bug‘-gaz islohoti* deb ataladi. Reaktor vodorod, metan, uglerod (IV) oksidi CO_2 va uglerod (II) oksidi CO dan iborat gaz aralashmasini qoldiradi. Keyin bu aralashma ikkilamchi reformingga – havo-bug‘ reformingiga yuboriladi, u yerda havo kislorodi, bug‘ va azot bilan kerakli nisbatda aralashtiriladi. Keyingi bosqichda CO va CO_2 aralashmadan tozalanadi. Shundan so‘ng vodorod va azot aralashmasi ammiakning haqiqiy sinteziga o‘tadi.



Ammiak nafaqat o‘g‘it, balki sovitish moslamalarida sovitkich sifatida ishlatiladi. Undan nitrat kislotasi, ammiakli selitra, karbamid ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida foydalaniladi.

Odatda neftda erigan holda bo‘ladigan va uni qazib olishda ajralib chiqadigan **yo‘ldosh gazlar** ham tabiiy gazlar jumlasiga kiradi. Yo‘ldosh gazlar tarkibida metan kamroq, lekin etan, propan, butan va yuqori uglevodorodlar ko‘proq bo‘ladi. Bundan tashqari, ular tarkibida neft konlariga aloqador bo‘lmagan boshqa tabiiy gazlardagi kabi qo‘shimchalar, chunonchi, vodorod sulfid, azot, nodir gazlar, suv bug‘lari, karbonat angidrid bo‘ladi.

Ilgari yo‘ldosh gazlar ishlatilmas va neft qazib olishda mash’ala usuli bilan yondirib yuborilar edi. Hozirgi vaqtda ularni tutib qolishga va yonilg‘i sifatida ham, qimmatli kimyoviy xomashyo sifatida ham foydalanishga harakat qilinmoqda. Yo‘ldosh gazlardan, shuningdek, neftni krekinglashda olinadigan gazlardan past haroratlarda haydash yo‘li bilan alohida-alohida uglevodorodlar olinadi. Propan va butandan degidrogenlash

yo‘li bilan to‘yinmagan uglevodorodlar – propilen, butilen va butadiyen olinadi, so‘ng ulardan kauchuk va plastmassalar sintez qilinadi.

Mavzuga oid masala yechish

1. Tabiiy gaz tarkibidagi metanni yoqish uchun 67,2 l (n.sh.) kislorod sarflangan bo‘lsa, hosil bo‘lgan karbonat angidrid massasini (g) aniqlang.

Masalaning yechimi. Dastlab metanning yonish reaksiyasini yozamiz.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Reaksiyadan ma’lumki, 2 mol kislorod reaksiyaga kirishsa, 1 mol karbonat angidrid gazi ajralib chiqadi. Demak, kislorodning molini topamiz va proporsiya tuzamiz.

$$n = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ mol}$$

Agar 2 mol kislorod reaksiyada ishtirok etganda 1 mol karbonat angidrid hosil bo‘lsa, 3 mol kisloroddan qanday miqdordagi gaz hosil bo‘ladi?

$$x = \frac{3 \cdot 1}{2} = 1,5 \text{ mol } CO_2$$

Endi hosil bo‘lgan gazning massasini topamiz.

$m = M_r \cdot n$ $\quad$ $m = 44 \cdot 1,5 = 66$ g

Javob: 66 g.

2. 6 mol metandan olish mumkin bo‘lgan atsetilenning miqdorini (mol) aniqlang.

$$2CH_4 \longrightarrow HC \equiv CH + 3H_2$$

Masalaning yechimi

Dastlab metanning parchalanish reaksiyasini yozamiz:

$$x\,(mol) = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3 \text{ mol } C_2H_2$$

Reaksiyadan ma’lumki, 2 mol metan reaksiyaga kirishsa, 1 mol atsetilen gazi ajralib chiqadi. Demak, natijalarni proporsiyaga qo‘yamiz.

Agar 2 mol metan reaksiyada ishtirok etganda 1 mol atsetilen hosil bo‘lsa, 6 mol metandan qanday miqdordagi gaz hosil bo‘ladi?

Topshiriqlar

1. Darslik matnidan foydalanib: a) tabiiy gazning taxminiy tarkibini yozing;
   b) uning qo‘llanishini aks ettiruvchi diagramma chizing.
2. Tabiiy gazning boshqa yonilg‘ilardan afzalliklarini izohlang.
3. Tabiiy gaz tarkibidagi metanni yoqish uchun 22,4 l (n.sh.) kislorod sarflangan bo‘lsa, hosil bo‘lgan suvning massasini (g) aniqlang.

19-MAVZU. NEFT VA NEFTNI QAYTA ISHLASH

O‘rganiladigan tushunchalar:

• fraksiyalar; • kreking; • neftning ahamiyati.



Neft o‘ziga xos hidga ega bo‘lgan tabiiy moysimon yonuvchan suyuqlikdir. Neftning rangi ko‘p hollarda jigarrang, to‘q jigarrang (qoragacha), kamroq sariq va yashil rangli bo‘ladi. Deyarli rangsiz, “oq moy” deb ataladigan turi juda kam uchraydi. Neftning rangi ularda erigan qatronlarga bog‘liq. Neft suyuq uglevodorodlar (parafin, naften va aromatik) aralashmasi bo‘lib, ularda gazsimon va qattiq uglevodorodlar eriydi. Kam miqdorda oltingugurt va azot birikmalari, organik kislotalar va boshqa kimyoviy birikmalar mavjud.

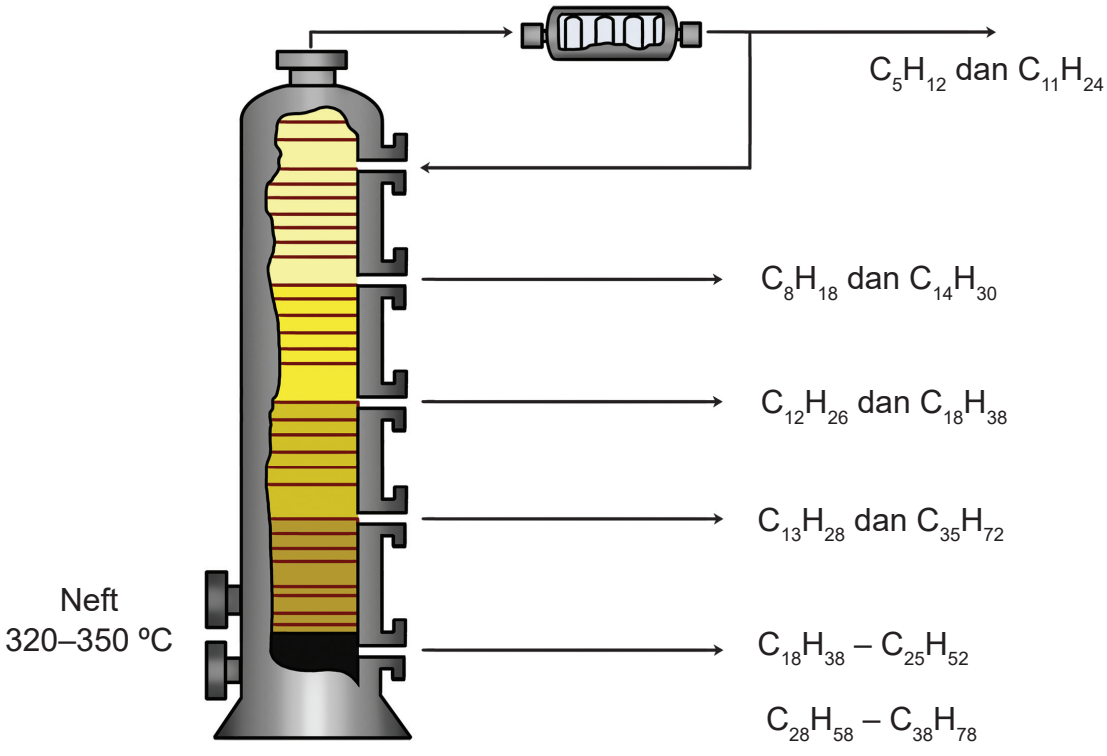
Yer ostidan olinadigan tabiiy neft har doim ma’lum miqdorda erigan gazlarni (yo‘ldosh va tabiiy gazlar), asosan metan va uning gomologlarini o‘z ichiga oladi.

Neftni tashkil etuvchi asosiy kimyoviy elementlar: uglerod – 83–87%, vodorod – 12–14% va oltingugurt – 7% gacha. Vodorod va oltingugurt odatda vodorod sulfidi yoki merkaptanlar ko‘rinishida bo‘lib, u uskunalar korroziyasiga olib keladi. Neft tarkibida 1,7% gacha azot va 3,5% gacha kislorod turli birikmalar holida mavjud. Noyob metallar (masalan, V, Ni va boshqalar) ham juda oz miqdorda bo‘ladi. Qazib olingan konga qarab neftning xususiyat va tarkibi juda xilma-xil bo‘lishi mumkin. Uning zichligi 0,77 dan 1,1 g/cm³ gacha bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha zichligi 0,82–0,92 g/m³ bo‘lgan neft uchraydi.Qaynash harorati kimyoviy tarkibiga qarab 30 °C dan 600 °C gacha o‘zgarib turadi. Neftni fraksiyalarda haydash shu xususiyatga asoslanadi. Yopishqoqlik haroratga qarab katta farq qiladi. Sirt tarangligi har xil bo‘lishi mumkin, lekin har doim suvnikidan kamroq bo‘ladi: bu xususiyat neftni kollektor jinslarining teshiklaridan suv bilan siqish uchun ishlatiladi.



Neftni qayta ishlash zamonaviy texnologik sivilizatsiyaning asosi desak bo‘ladi. Buni tushunish uchun atrofga nazar tashlang: atrofimizdagi polimer moddalarning aksariyati neftdan yoki uning bevosita ishtirokida olingan. Zero, neft turli xossalarga ega uglevodorodlarning nihoyatda murakkab aralashmasidir.

Neftni qayta ishlashda u gazlardan, suv va oltingugurt birikmalaridan, naften kislotalari va tuzlardan tozalab olinadi. Shundan so‘ng neft fraksiyali haydashga beriladi. Bunda bir qator fraksiyalar olinadi.



Rektifikatsion gazlar – qaynash harorati 40 °C gacha bo‘lgan quyi molekulyar uglevodorodlar aralashmasi (asosan propan va butan).

Gazolin fraksiyasi – tarkibi C_5H_{12} dan $C_{11}H_{24}$ gacha bo‘lgan uglevodorodlar. Bu fraksiyani qayta haydash yo‘li bilan gazolin (qaynash harorati 40–70 °C gacha) va benzin (qaynash harorati 70–120 °C gacha) olinadi.

Ligroin fraksiyasi – tarkibi C_8H_{18} dan $C_{14}H_{30}$ gacha bo‘lgan uglevodorodlar (qaynash harorati 150–250 °C gacha).

Kerosin fraksiyasi – tarkibi $C_{12}H_{26}$ dan $C_{18}H_{38}$ gacha bo‘lgan uglevodorodlar (qaynash harorati 180–300 °C gacha).

Gazoyl fraksiyasi – tarkibi $C_{13}H_{28}$ dan $C_{35}H_{72}$ gacha bo‘lgan uglevodorodlar (qaynash harorati 275–350 °C gacha).

Neftni haydash qoldiq mahsuloti – mazut molekulasida 18 tadan 50 tagacha uglerod atomlari bo‘lgan uglevodorod aralashmasidir. Mazutni past bosimda haydab solyar moyi ($C_{18}H_{38}$ – $C_{25}H_{52}$) va surko moylari ($C_{28}H_{58}$ – $C_{38}H_{78}$) olinadi.

Mazutni haydashning qattiq qoldig‘i gudron va uning qayta ishlash mahsulotlari bitum va asfalt yo‘l qoplamalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Neftni qayta ishlash. Neftni qayta ishlashning asosiy vazifasi xom neftdan kerakli fraksiyalarni olishdir. Bularning barchasi haydash minoralarida sodir bo‘ladi, bu har qanday neftni qayta ishlash zavodining tashqi ko‘rinishidagi eng e’tiborli detalidir. Ushbu ulkan silindrlarda haydash uzluksiz davom etadi.



Neft ikkita asosiy komponentga ajralishi mumkin, bular: uglerod (taxminan 85%) va vodorod (taxminan 15%). Benzin neftdan – platforming, riforming, gidroriforming qilish yoki jahondagi kimyoviy ishlab chiqarishda eng optimal bo‘lgan mashhur termal va katalitik kreking usulida olinadi.

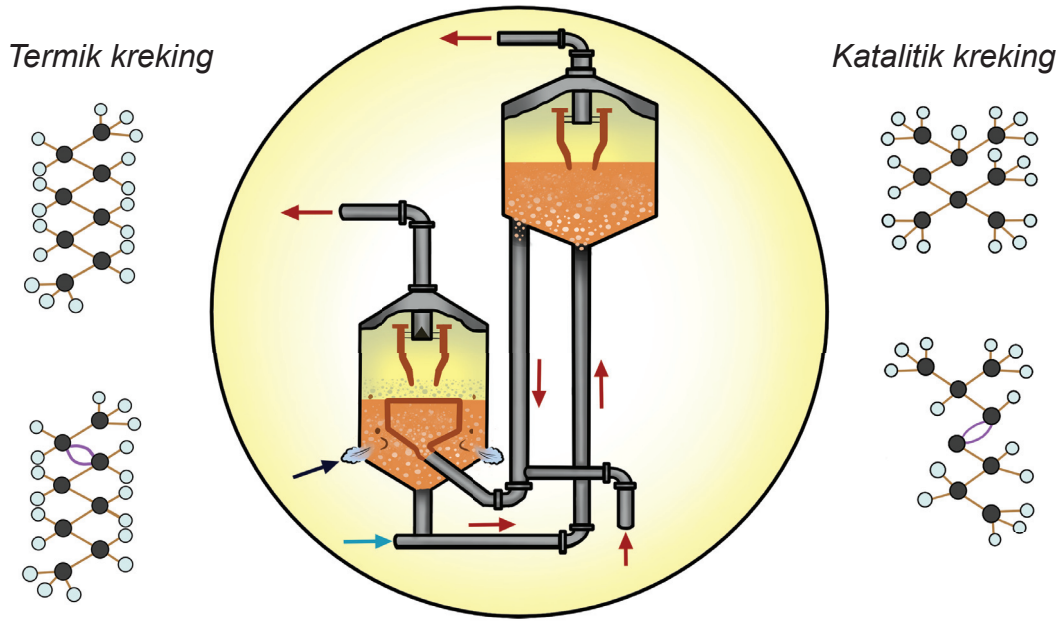
Neft krekingi benzinning chiqish unumini oshirishga imkon beradi. Bu jarayon natijasida neft tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar uglevodorodlar parchalanib, quyi molekulyar uglevodorodlar hosil bo‘ladi. Kreking jarayonida neftdagi uglevodorodlar parchalanishi bilan bir qatorda **degidrogenlash**, **sikllanish**, **izomerlanish**, **polimerlanish** kabi jarayonlar ro‘y beradi.

Termik kreking. U yuqori molekulyar mazut uglevodorodlarini havosiz 20–70 atmosfera bosimi ostida yuqori haroratlarda (470–550 ºC) qizdirilishidan iborat bo‘lib, ular past molekulyar uglevodorodlarga aylanadi. Bu usulda avtomobil benzini olinadi.

Katalitik kreking. Bu jarayon 460 °C haroratda va katalizator (alyuminosilikatlar va $AlCl_3$) ishtirokida amalga oshiriladi. Shu tarzda, asosan, aviatsiya benzini olinadi.

Neft krekingi benzinning chiqish unumini 65–70% gacha orttirishga imkon beradi. Kreking paytida ajraladigan gazlar ham katta ahamiyatga ega. Ular kimyo sanoati uchun xomashyo bo‘ladigan to‘yinmagan uglevodorodlarni tutadi.

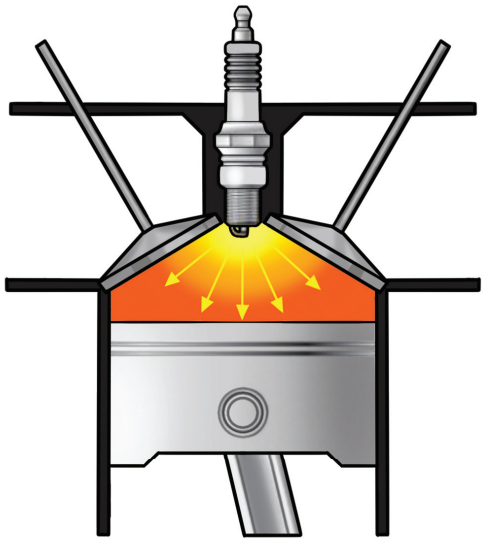
“**Kreking**” inglizcha so‘z bo‘lib, “parchalanish” demakdir.



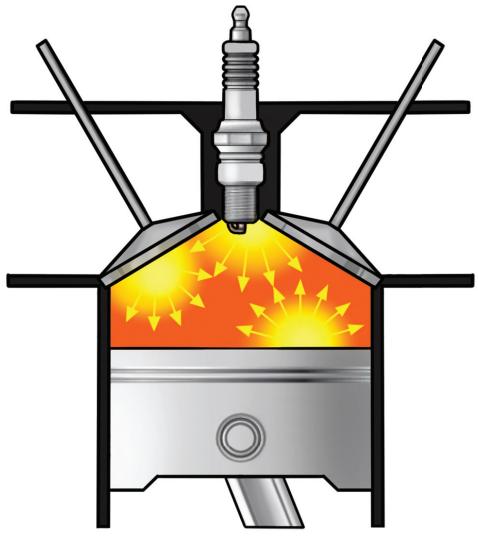
Oktan soni. Benzinli dvigatelning kuchi, uning samaradorligi, ishlashining ishonchliligi, yoqilg‘i va moy sarfi, chiqindi gazlarning toksikligi ko‘p jihatdan ishlatiladigan yoqilg‘ining sifatiga bog‘liq. Avtomobil dvigatellarining barcha rejimlarda ishonchli ishlashini ta’minlash uchun benzin ma’lum talablarga javob berishi kerak.

Dastlab dvigatel silindriga benzinning havo bilan aralashmasi so‘rilib kiradi, aralashma porshen bilan siqiladi. Porshenning qaytish vaqtida elektr uchqun yordamida yondiriladi. Natijada ko‘p miqdordagi gazlar hosil bo‘lib, yuqori haroratda katta bosim ta’sirida porshenni kuchli harakatga keltiradi.

Ma’lum bo‘lishicha, normal tuzilishli uglevodorodlarning havo bilan aralashmasi porshen bilan siqilayotganda katta bosimga bardosh bera olmay kerakli vaqtdan oldin o‘z-o‘zidan portlab yonib ketadi. Bu portlash porshenning foydali harakatini kamaytiradi, dvigatelning quvvatini pasaytiradi. Benzinning bunday barvaqt portlab yonishi *detonatsiya* deyiladi.



To‘g‘ri yonish jarayoni



Noto‘g‘ri yonish jarayoni

Yoqilg‘ining detonatsiyaga qarshilik ko‘rsatish qobiliyati **oktan soni** bilan baholanadi. Shu sababli dvigatelning detonatsiyali ishlashini kamaytirish uchun benzinning dvigatel konstruksiyasiga to‘g‘ri keladigan oktan sonli rusumini tanlab olish zarur.

Izooktan – C_8H_{18} izomer tuzilishga ega bo‘lgan uglevodorod bo‘lib, detonatsiya bardoshliligi 100 deb qabul qilingan.

Normal-geptan – C_7H_{16} – parafin qatoridagi uglevodorod bo‘lib, zanjirsimon normal tuzilishga ega. Geptan kuchli detonatsiyalanadi, uning detonatsiyaga bardoshliligi 0 ga teng. Geptan izooktan aralashmasining oktan soni aralashmadagi izooktanning foiz miqdoriga mos keladi.

Topshiriqlar

1. Benzinning sifatini nima belgilaydi?
2. Benzinning oktan sonini oshirishning qanday usullari bor?
3. Oktan sonini oshirgandan so‘ng benzin qanday xususiyatlarga ega bo‘ladi?
4. Mashhur benzin markalarini ko‘rib chiqing va oktan sonini aniqlang.
5. Katalitik va termik kreking usullarini taqqoslang, nima uchun katalitik krekingda aviatsiya yonilg‘isi olinadi?

20-MAVZU. TOSHKO‘MIR

O‘rganiladigan tushunchalar:
- fraksiyalar;
- kokslash;
- toshko‘mirning ahamiyati.

Toshko‘mir – cho‘kindi qatlamlarda turli o‘simliklarning qoldiqlari to‘planishi natijasida hosil bo‘lgan, tarkibida ko‘p miqdorda yonuvchi moddalar bo‘lgan qoramtir rangli jins.

Ko‘mir tarkibiga asosan ko‘mir, turli uglevodorodli aralashmalar, oz miqdorda uchuvchi moddalar hamda suv kiradi. Ko‘mirning qiymati yonish paytida chiqarilgan energiya miqdoriga va hosil bo‘lgan kulga bog‘liq.





Turli xil tarkibdagi ko‘mirlar butun dunyoda elektr va po‘lat ishlab chiqarish uchun yoqilg‘i sifatida ishlatiladi.

Angren ko‘mir koni Markaziy Osiyo mintaqasidagi eng yirik konlardan biri sanaladi. Mamlakatimizda qazib olinayotgan qattiq yoqilg‘ining 85 foizi ana shu kon hissasiga to‘g‘ri keladi. Ko‘mir qazib olish jarayonida qariyb 30 foiz qattiq yoqilg‘i maydalanib ketishi oqibatida chiqitga chiqariladi. Mazkur xomashyo qayta ishlanib, yangi turdagi mahsulot – ko‘mir briketi ishlab chiqariladi. Ko‘mir briketining ixcham shaklga egaligi uni tashish, saqlash va foydalanishda qulaylik yaratadi. Qolaversa, oddiy ko‘mir boshqa qattiq yoqilg‘i manbalariga nisbatan uzoq yonadi, tarkibida zararli moddalar kam, yonib bo‘lgandan keyin ham o‘zining birlamchi shaklini yo‘qotmaydi.

Ko‘mir havzasining ahamiyati resurslarning miqdor va sifatiga, uning sanoatda foydalanish uchun qay darajada tayyorlanganligiga, qazib olinadigan ko‘mir hajmiga, geografik o‘rni xususiyatlariga bog‘liqdir. Mahalliy ahamiyatga ega ko‘mir havzasi ma’lum bir hududni yoqilg‘i bilan ta’minlaydi.

Ko‘mirning kimyoviy tarkibi:

C	**H**	**O**	**N**	**S**
75–92%	2,5–5,7%	1,5–15%	2,7% gacha	0–4%

Ko‘mirni qayta ishlashning asosiy usullaridan biri kokslash – ko‘mirni havosiz, 1000 ºC haroratda qizdirishdir.

Toshko‘mirni kokslash sanoatda katta ahamiyatga ega. Kokslash jarayoni koksokimyoviy zavodlarda amalga oshiriladi. U yerda ko‘mir qayta ishlanadi (uchuvchan moddalarning chiqishi 35–40%). Jarayon germetik yopiladigan kamerali (trubali) 30–40 tonnagacha bo‘lgan pechlarda olib boriladi. Pechning ichki devorlari issiqqa chidamli silikatli g‘ishtlar bilan qoplangan bo‘ladi.

Kokslash – ko‘mirni havosiz, 1000 ºC haroratda qizdirish.

Kokslash natijasida 250 dan ortiq turdagi mahsulotlar olinadi.

Ko‘mir turlari – toshko‘mir, qo‘ng‘ir ko‘mir, antrasit. Toshko‘mir fraksiyalari bir-biridan harorat bilan farq qiladi.

Toshko‘mirni kokslashda asosiy mahsulotlar:

• **Koks gazi** – undan texnik benzol (oson qaynovchi arenlar aralashmasi) olinadi.

• **Toshko‘mir smolasi** – uni haydash yo‘li bilan arenlar, fenollar, piridin hosilalariga ajratiladi. Bular qimmatbaho xomashyo bo‘lib, ulardan bo‘yoqlar, erituvchilar, portlovchi moddalar, dorivor va parfyumeriya mahsulotlari, pestitsidlar ishlab chiqariladi.

• **Toshko‘mir peki** – asfalt tayyorlashda va to‘ldiruvchi vosita sifatida foydalaniladi.

• **Koks** metallurgiyada, gazli ko‘mirdan olingani esa sintez gaz va **kalsiy karbid** ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Kokslash bosqichlari:

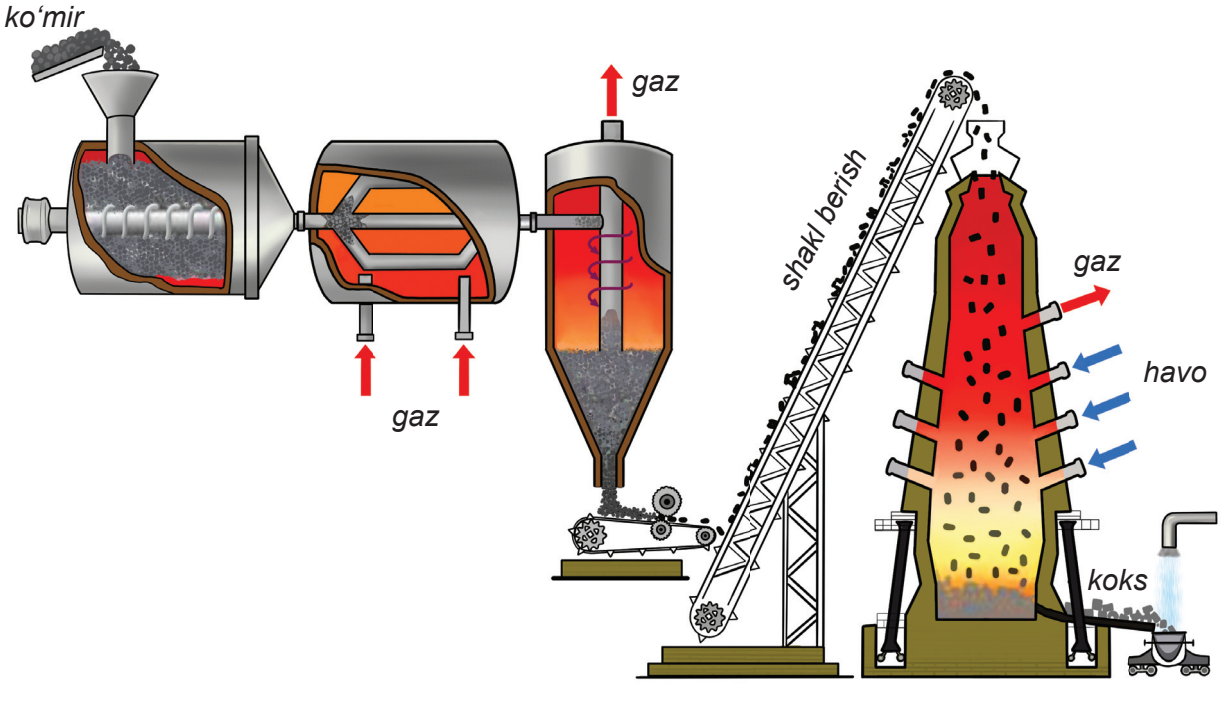
• ko‘mirni 100–120 °C gacha bo‘lgan haroratda quritish;

• ko‘mirni 300–350 °C gacha bo‘lgan haroratda qizdirish;

• 350–500 °C haroratda ko‘mirni yumshatish va eritish;

• 500–600 °C haroratda eritmaning qattiqlashishi va yarim koks hosil bo‘lishi.

• Bir necha soat davomida 600–1100 °C haroratda koksni kuydirish. Ushbu bosqichda barcha uchuvchi moddalar aralashmadan chiqariladi, amorf uglerod kristalli grafitga aylanadi. Koks moddasining qayta kristallanishi va kuyish jarayonida uning mustahkamligi va qattiqligi 30–40 baravar ortadi. Ko‘mirni kokslash balandligi 4–6 m, uzunligi 12–15 m va kengligi 0,5 m dan oshmaydigan kamerali koks pechlarida amalga oshiriladi.



Toshko‘mirni quruq haydash yo‘li bilan smola olinadi. Toshko‘mir smolasi tarkibida aromatik va geterotsiklik birikmalar bo‘ladi. Undagi organik birikmalar fraksiyalarga bo‘lib ajratiladi. Bu fraksiyalar bir-biridan harorati bilan farq qiladi:

- 170 °C −yengil moy fraksiyasi;
- 170 °C – 230 °C − fenol fraksiyasi;
- 230 °C – 270 °C − naftalin fraksiyasi;
- 270 °C – 350 °C − antratsen fraksiyasi;

pek fraksiyasi.

Toshko‘mir koksi 25–79 °C gacha sovitilganda toshko‘mir smolasi, ammiak suvi, koks gazi olinadi.

Ammiak suvi ammiak, ammoniy xloridan iborat suvli eritma bo‘lib, undan azotli o‘g‘itlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Koks gazi tarkibiga benzol, toluol, ksilollar, fenol, ammiak, vodorod sulfid va boshqa moddalar kiradi.

Koks gazidan ammiak, vodorod sulfid alohida ajratilgandan so‘ng benzol va boshqa qimmatbaho moddalar olinadi.



Topshiriqlar

1. Kokslashda olinadigan asosiy mahsulotlarni sanang.
2. Toshko‘mir fraksiyalarining bir-biridan farqi nimada?
3. “Neft, gaz, ko‘mir sanoatining iqtisodiy ahamiyati”, “Mineral resurslarni qazib olish muammosi”, “Suv va havoning neft, gaz, ko‘mir sanoati ta’sirida ifloslanishi”, “Biosferaning ifloslanishi oqibatlari”, “Bioyoqilg‘i” mavzularidan biriga loyiha ishi tayyorlang.

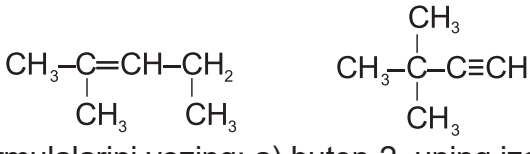
21-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. UGLEVODORODLARNING SHAR STERJENLI VA MASSHTABLI MODELLARINI YASASH

O‘rganiladigan tushunchalar:
- organik moddalar molekulalarining modellari;
- organik moddalar nomenklaturasi.

Jihozlar: molekulalarning shar va sterjenli modellari to‘plami, turli rangdagi plastilin, gugurt cho‘plari, to‘yingan uglevodorodlar davriy jadval.

I variant. 1. Molekulalarning modellarini yasang: a) butan, b) siklopropan. Molekulyar modellarni daftaringizga chizing. Ushbu moddalarning tuzilish formulalarini yozing. Ularning molekulyar og‘irliklarini toping.

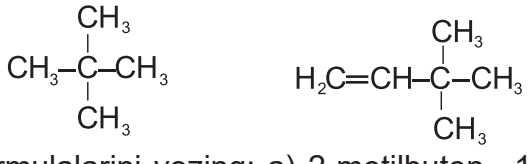
2. Moddalarni nomlang:



3. Moddalarning tuzilish formulalarini yozing: a) buten-2, uning izomeri; b) 3,3-dimetilpentin-1.

II variant. 1. Molekulalarning modellarini yasang: a) 2-metilpropan, b) siklobutan. Molekulyar modellarni daftaringizga chizing. Ushbu moddalarning tuzilish formulalarini yozing. Ularning molekulyar og‘irliklarini toping.

2. Moddalarni nomlang:



3. Moddalarning tuzilish formulalarini yozing: a) 2-metilbuten –1 va uning izomeri; b) propin.

III variant. 1. Molekulalarning modellarini tuzing: a) 1,2-dixloroetan; b) 2,3-dimetilgeksan. Molekulyar modellarni daftaringizga chizing. Ushbu moddalarning tuzilish formulalarini yozing. Dixloroetan havodan necha marta og‘irroq ekanligini aniqlang.

2. Moddalarni nomlang:



3. Moddalarning tuzilish formulalarini yozing:
a) 2-metilbuten – 2 va uning izomeri; b) 3,4-dimetilpentin – 1.

Topshiriqlar

1. Vodorodga nisbatan nisbiy zichligi 39 ga teng bo‘lgan, tarkibida 92,3% uglerod va 7,7% vodorod bor moddaning molekulyar formulasini toping.
2. Propandan tashkil topgan 72 g motor yonilg‘isi to‘liq yonganda qanday hajmdagi karbonat angidrid gazi ajralib chiqadi?
3. Organik birikma formulasiga ko‘ra, quyidagi moddalarning fazoviy tuzilish formulasini yozing: a) nonan; b) dekan; c) geksan; d) oktan.

22-MAVZU. UGLEVODORODLARNING TABIIY MANBALARI, ULARNI QAYTA ISHLASH MAHSULOTLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH

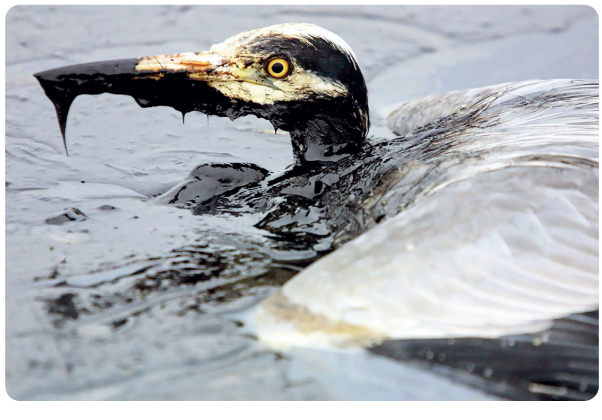
O‘rganiladigan tushunchalar:
• iqtisod va ekologik muammolar.



Zamonaviy jahon iqtisodiyoti katta miqdorda energiya talab qiladi, ularning asosiy qismi neft va tabiiy gaz bo‘lib, atrof-muhit holati ko‘pincha ikkinchi o‘ringa qo‘yiladi. Sayyoramizning geologik va biologik holati uzoq vaqtdan beri o‘zgarishi natijasida global muammolar yuzaga kelmoqda.

Bu o‘zgarishlar neft, gaz va ko‘mirni qazib olish, uni dastlabki ishlov berish, keyinchalik tashish jarayonida, shuningdek, hosil bo‘lgan mahsulotlarni saqlash, qayta ishlash va amaliy foydalanish jarayonida o‘zini namoyon qiladi.

Ifloslantiruvchi moddalar suv, havo va tuproq tarkibini o‘zgartiradi. Bu iqlim o‘zgarishi, kislotali yog‘inlarning paydo bo‘lishi, ko‘plab o‘simlik va hayvonlar turlarining kamayishi, toza chuchuk suvning yetishmasligi kabi ko‘plab global ekologik muammolarga sabab bo‘lyapti.





Mineral resurslarni qazib olish muammosi. Ko‘pgina ekologik muammolar hatto mineral resurslarni qazib olish paytidayoq boshlanadi. Masalan, ko‘mir konlarida qazish jarayonida portlovchi moddalardan foydalaniladi. Shuningdek, yer osti ish paytida tuproq qatlamlari cho‘kadi, qulash xavfi mavjud, ko‘chkilar yuzaga keladi. Bunga yo‘l qo‘ymaslik uchun ko‘mir qazib olinadigan bo‘shliq boshqa materiallar va toshlar bilan to‘ldirilishi kerak. Ko‘mir qazib olish jarayonida tabiiy landshaftlar o‘zgaradi, tuproq qoplami buziladi.

Suv va havoning ifloslanishi.

Neftni qayta ishlash zavodlari dunyoning har bir mamlakatida har kuni nafaqat atmosferaga, balki suv va tuproqqa ham zararli moddalarni chiqaradi. Zararli moddalar hosil bo‘lishining asosiy manbai katalitik kreking jarayonlari hisoblanadi.



Ko‘mir qazib olinayotganda atmosferani ifloslantiradigan metan chiqindilari, toksik birikmalar, qattiq va gazsimon moddalar havoga ajraladi, atmosfera ifloslanishi yuz beradi.

Kon joylashgan hududda suv resurslarining ifloslanishi yuzaga keladi: zaharli mikroelementlar, qattiq moddalar va kislotalar yerosti suvlariga, daryo va ko‘llarga tushadi. Ular suvning kimyoviy tarkibini o‘zgartirib, uni ichish, cho‘milish va uy sharoitida ishlatishga yaroqsiz holga keltiradi. Suv zonalarining ifloslanishi tufayli daryo o‘simliklari va hayvonot dunyosi nobud bo‘lib, ularning noyob turlari yo‘q bo‘lib ketish arafasida turganini unutmaslik kerak.

Biosferaning ifloslanishi oqibatlari. Neft, gaz, ko‘mir sanoatining salbiy oqibatlari nafaqat tabiatning ifloslanishi, balki odamlarga ham salbiy ta’sir qiladi:

• konlar mavjud bo‘lgan joylarda yashovchi odamlarning umr ko‘rish davomiyligi qisqaradi;

• anomaliyalar va patologiyalar ko‘payadi;

• nevrologik va onkologik kasalliklar ko‘payadi.

Bu muammolarga qanday yechim topish mumkin?

Siz qanday yangi texnologiyani tavsiya etasiz?

Siz yashaydigan hududda neft, tabiiy gaz, ko‘mir konlari yoki qayta ishlash korxonalari bormi?

Bu korxonalarning davlatimiz rivojlanishiga qanday ijobiy ta’siri bor?

Shu ishlab chiqarish korxonasining atrof-muhitga zararini sezganmisiz?

Bu zararni qanday bartaraf etish mumkin? Buning uchun siz qanday harakatlarni amalga oshirdingiz?

Bioyoqilg‘i. Ko‘chmanchi qabilalar ming yillar avval hayvonlar go‘ngini quritib, olov uchun yoqilg‘i sifatida ishlata boshlagan. Bu turdagi yoqilg‘idan ajralgan issiqlik nafaqat pishirish uchun, balki uylarni isitish uchun ham yetarli edi.

Parranda va hayvonlarning go‘nglaridan foydalanishning bunday usuli bugungi kunda ham qo‘llanadi.

Ushbu yoqilg‘ini yoqishdan keyin qolgan kul kaliy-fosfat o‘g‘itlaridan biri, shuningdek, ajoyib ishqoriy vositadir. Biroq go‘ng briketlari faqat to‘g‘ri ishlab chiqarilganda maksimal samaradorlikni beradi. Isitgich ham bu yoqilg‘ida ishlashga moslashtirilishi kerak bo‘ladi.

Nimaning hisobiga go‘ng briketlari yonadi?

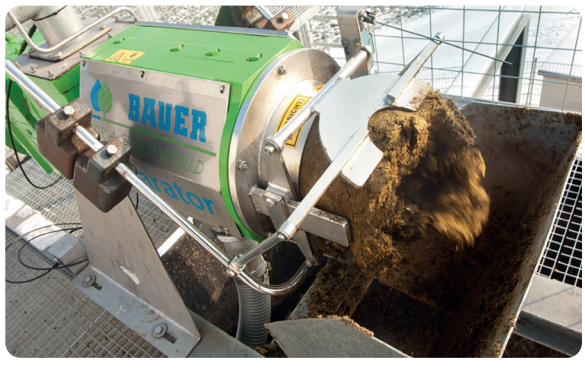
Bu savolga javob berish uchun hayvonlarning oziqlanish va ovqat hazm qilish jarayonida yuzaga keladigan holatlarni hisobga olish kerak. Uy hayvonlarining ozuqasi tarkibida oqsillar, uglevodlar, yog‘lar, o‘t yoki pichanda − tola (sellyuloza) mavjud. Bu moddalarning barchasi bitta umumiy xususiyatga ega: ularning kimyoviy tarkibi uglerod va vodoroddan iborat.

Oshqozon-ichak traktida me’da shirasi bilan aralashtirilgan ovqat fermentatsiyaga uchraydi, ya’ni murakkab moddalar (biopolimerlar) oddiy moddalarga (monopolimerlarga) parchalanadi. Shu bilan birga, moddalarning bir qismi ichak devorlari orqali so‘rilib, barcha hayvonlar yoki qushlar to‘qimalarining hujayralarini oziqlantirish uchun mos bo‘lgan birikmalarga aylanadi.

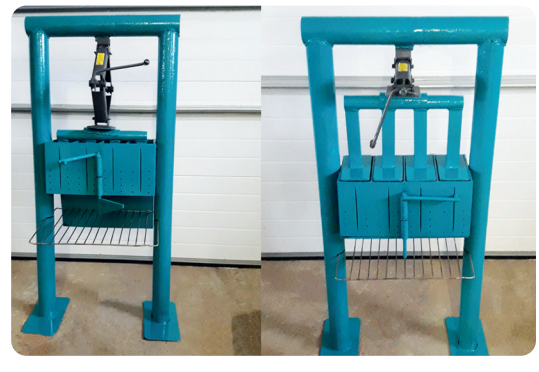
Quruq yoqilg‘i tayyorlash usullari

Go‘ngdan yoqilg‘i tayyorlash uchun turli xil usullar qo‘llanadi. Ularning barchasida eng asosiy jarayon – yoqilg‘i briketlarini yaxshilab quritish. Yoqilg‘ining tayyor bo‘lganligi mezonlaridan biri yoqimsiz hidning yo‘qolishi hisoblanadi.

Zamonaviy usullar



separator yordamida quritish



press yordamida quritish

Demak, go‘ng briketlari boshqa har qanday yoqilg‘iga yaxshi alternativ hisoblanadi. Ko‘mirga qaraganda biroz pastroq kaloriya qiymatiga qaramasdan, bu turdagi quritilgan go‘ng har qanday qattiq yoqilg‘ida ishlaydigan isitish moslamalari uchun juda mos keladi. Atrof-muhitga salbiy ta’sir qilmaydi. Bu usuldan foydalanish orqali Barqaror taraqqiyot dasturining 12-maqsadi “Oqilona iste’mol qilish va ishlab chiqarish modellariga o‘tishni ta’minlash”ga oid belgilangan majburiy vazifalardan biri tabiatga zarar yetkazmasdan energiyadan foydalanish amalga oshiriladi.

Topshiriqlar

1. Muqobil yoqilg‘i nima?
2. Nima uchun bu masalani hozirgi kunda dolzarb deb hisoblaysiz?
3. Uyingiz qaysi energiya manbai orqali isitiladi?
4. Isitish va ovqat qilish uchun energiya yetmasligi bilan bog‘liq mavjud muammolarni qanday hal etish mumkin?

Vazifa: neft krekingidan etilen olish, uning rentabelligini baholash mavzusida mini-biznes loyiha tuzing.

I bosqich. Etilen ishlab chiqarish zavodi jarayonning texnik tavsiflari bo‘yicha 1-jadval;

etilen ishlab chiqarish xarajatlari va foydalari bo‘yicha 2-jadvaldagi shartli ma’lumotlari bilan tanishing.

1-jadval. ***Jarayonning texnologik tavsifi***

1	Benzinni haydashdan etilen chiqishi	30%
2	Qo‘shimcha mahsulotlar chiqishi	46%

2-jadval. ***Xarajatlar va daromadlar tavsifi***

	Nomlari	Narxi
1	Benzinni haydashdan etilen chiqishi	350
2	1 tonna xomashyoni qayta ishlash uchun sarflangan energiya qiymati (kreking yuqori t° da amalga oshiriladi)	100
3	Ishchi kuchi, uskuna va jihozlar narxi	130
4	1 tonna etilenning sotish narxi (so‘m)	500
5	1 tonna benzindan olingan qo‘shimcha mahsulotlarni sotish xarajatlari	800

II bosqich. Loyiha. 1- va 2-jadvallardagi shartli ma’lumotlardan foydalanib iqtisodiy hisob-kitob ishlarini amalga oshiring.

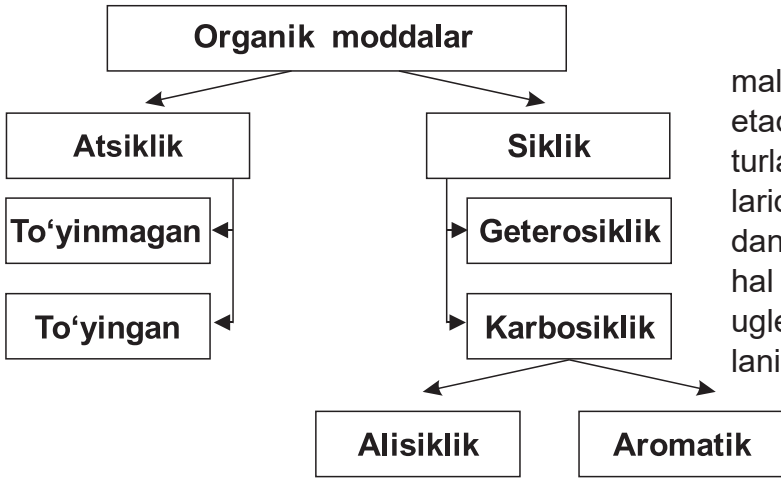
1 tonna etilen ishlab chiqarish uchun benzin sarfi (t)	
1 tonna etilen ishlab chiqarish uchun umumiy xarajatlar (so‘m)	
Etilen va qo‘shimcha mahsulotlarni sotishdan olingan umumiy daromad (so‘m)	
Etilen ishlab chiqarishdan olingan foyda (so‘m)	

III bosqich. Hisob-kitoblar asosida xulosa chiqaring.

1. Ishlab chiqarish foyda keltiradimi?
2. Neft narxining oshishi; etilenning sotish narxining oshishi ishlab chiqarish rentabelligiga qanday ta’sir qiladi?

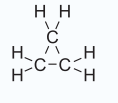
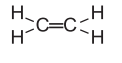
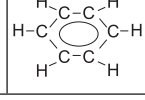
23-MAVZU. UGLEVODORODLARNING ASOSIY SINFLARIGA OID MASALA VA MASHQLAR YECHISH

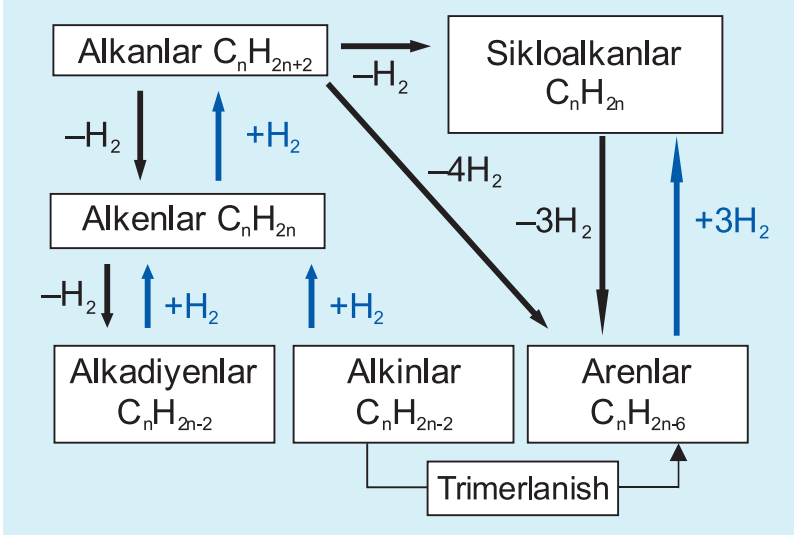
Mustahkamlanadigan tushunchalar:
• uglevodorodlarning asosiy sinflari o‘rtasidagi bog‘liqlik.



Uglevodorodlar organik birikmalarning genetik asosini tashkil etadi. Uglevodorodlarning alohida turlarining tuzilishi va xususiyatlarida bir turdagi uglevodorodlardan ikkinchisiga o‘tish jarayonida hal qiluvchi rolni o‘zgarib turadigan uglerod atomi orbitallarining gibridlanish turi o‘ynaydi.

Turli guruhlardagi uglevodorodlarning tuzilishi, kimyoviy xossalari va olish usullarini o‘rganish ularning barchasi genetik jihatdan bir-biri bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Ba’zi uglevodorodlar boshqa uglevodorodga aylanishi mumkin:

Belgilari / Sifatlari	Umumiy formulasi	Dastlabki gomologi	Gibridlanish turi	Kovalent bog‘lanish	C-C Bog‘ uzunligi	Bog‘lar orasidagi burchaklar	O‘ziga xos reaksiyalar
Alkanlar	C_nH_{2n+2}		sp^3	σ_{C-C} σ_{C-H}	0,154	$109^0 28$	Almashinish Parchalanishi
Sikloalkanlar	C_nH_{2n}		sp^3	σ_{C-H} σ_{C-H}	0,154	C_3H_6 109^0	Birikish
						C_5H_{10} $109^0 28$	Almashinish
Alkenlar	C_nH_{2n}		sp^2 sp^3	σ_{C-C} σ_{C-H} π_{C-C}	0,134	120^0	Birikish
Alkinlar	C_nH_{2n-2}		sp sp^3	σ_{C-C} σ_{C-H} $2\pi_{C-C}$	0,120	180^0	Birikish
Arenlar	C_nH_{2n-6}		sp sp^3	σ_{C-C} σ_{C-H} $6\pi-$	0,140	120^0	Almashinish



Bu xususiyat bir qator zarur kimyoviy reaksiyalar (o‘zgarishlar zanjiri) yordamida kerakli birikmalarni maqsadli sintez qilish imkonini beradi.

Kalsiy karbid → etin → benzol → siklogeksan → geksan → propan

Alyuminiy karbid → metan → etin → eten → etan → xloroetan

Propan kislotasi → etan → eten → etin → benzol → uglerod (IV) oksidi

Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiya tenglamalarini yozamiz:

$$\text{propan} \xrightarrow{+Br_2} X_1 \xrightarrow{+KOH,\,C_2H_5OH} X_2 \xrightarrow{+C_6H_6,\,AlCl_3} X_3 \xrightarrow{+KMnO_4,\,+H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{+C_2H_3OH,\,H+} X_5$$

1. Alkanlarning galogenlanishi – erkin radikal mexanizmi bo‘yicha davom etadigan almashinish reaksiyasi, shuning uchun reaksiyaning sharti yorug‘lik yoki yuqori haroratdir. Propan molekulasida vodorod atomini almashtirish asosan ikkilamchi uglerod atomida 2-bromopropan hosil bo‘lishi bilan sodir bo‘ladi (X_1):

$$CH_3-CH_2-CH_3+Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH(Br)-CH_3+HBr$$

2. Reaksiya shartlari – qizdirilganda ishqorning spirtli eritmasi – bu qo‘sh bog‘lanish hosil bo‘lishi bilan davom etadigan degidrogalogenlanish reaksiyasi ekanini ko‘rsatadi. Reaksiya mahsuloti propen (X_2):

$$CH_3–CH(Br)–CH_3+NaOH(\text{eritma}) \xrightarrow{C_2H_5OH} CH_3–CH=CH_2 +NaBr +H_2O$$

3. Benzolning katalizator ishtirokida propen bilan katalitik alkillanishi izopropilbenzol hosil bo‘lishiga olib keladi (X_3):

$$CH_3-CH=CH_2+C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH-(CH_3)_2$$

4. Aromatik birikmalarning yon zanjirining kislotali muhitda permanganat bilan oksidlanishi benzoy kislotasi (X_4) va karbonat angidrid hosil bo‘lishi bilan davom etadi, kislotali muhitda marganes oksidlanish holatiga ega bo‘ladi (marganes (II) sulfatiga aylanadi). Reaksiyada kaliy sulfat va suv ham hosil bo‘ladi. Bu reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidir:

$5C_6H_5\text{-}CH\text{-}(CH_3)_2+18KMnO_4+27H_2SO_4 \rightarrow 5C_6H_5COOH+10CO_2+9K_2SO_4+18MnSO_4+42H_2O$

5. Oxirgi reaksiya parchalanish reaksiyasidir, chunki unda benzoy kislotasi va etil spirti ishtirok etadi. Reaksiya mahsuloti – etil benzoat (X_5). Mahsulot qizdirilganda konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida reaksiya amalga oshiriladi:

$$C_6H_5\text{–}COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} C_6H_5\text{–}COO\text{–}C_2H_5 + H_2O$$

Topshiriqlar

1. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiyalarni yozing va tenglashtiring.

a) $CaCO_3 \longrightarrow CaC_2 \longrightarrow H-C\equiv C-H \longrightarrow CH_3-C(=O)-H$

b) $CH_4 \longrightarrow H-C\equiv C-H \longrightarrow CH_2=CHCl \longrightarrow (-CH_2-CH(Cl)-)_n$

c) $CH_3-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl \longrightarrow CH_2=CH_2 \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl \longrightarrow H-C\equiv C-H$

d) $CaCO_3 \longrightarrow CaO \longrightarrow CaC_2 \longrightarrow C_2H_2 \longrightarrow C_2H_4 \longrightarrow C_2H_5Cl$ → Buten, Siklobutan

2. Faqat alkinlar formulasi keltirilgan qatorni ko‘rsating, ularning amaliy ahamiyatini izohlang.

a) C_2H_4, C_5H_{12}, C_6H_{10}

b) C_3H_8, C_4H_6, C_2H_2

c) C_4H_8, C_2H_4, C_3H_4

d) C_2H_2, C_5H_8, C_4H_6

3. Quyidagi moddalarning struktura formulalarini yozing:

2-metilgeksin-3, 4,4-dimetilpentin-2, 4-etil 5,5,6-trimetilgeptin-2

4. Quyidagi moddalarning propin bilan reaksiyasini yozing. Propen bilan taqqoslash uchun qaysi biri qo‘llanishi mumkinligini izohlang.

a) kumush oksidining ammiakli eritmasi
b) bromli suv
c) HBr

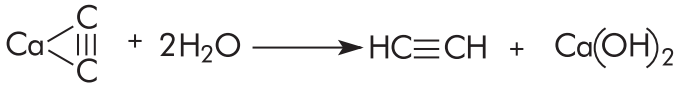
24-MAVZU. BOB YUZASIDAN TOPSHIRIQLAR

Mustahkamlanadigan tushunchalar:

- alkanlar;
- alkenlar;
- alkinlar;
- aromatik uglevodorodlar

1. Laboratoriyada 96 g kalsiy karbid mo‘l miqdordagi suv bilan ta’sirlashishi natijasida olingan alkinning hajmini (l, n.sh.) hisoblang.

Masalaning yechimi. Ma’lumki, atsetilen laboratoriyada asosan kalsiy karbidning suv bilan ta’sirlashishi natijasida olinadi. Ushbu jarayon quyidagi reaksiya asosida kechadi:



Ushbu reaksiyadan ko‘rinib turibdiki, reaksiyada 1 mol kalsiy karbiddan 1 mol atsetilen hosil bo‘ladi. Demak, berilgan moddaning massasidan tegishli proporsiya tuzib, masalani ishlasa bo‘ladi:

64 g CaC_2 dan —— 22,4 l C_2H_2

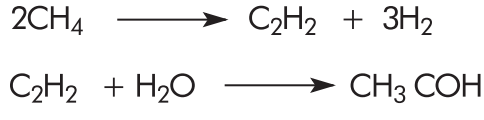
96 g dan —— x l C_2H_2

$$x = \frac{96\ \text{g} \cdot 22{,}4\ l}{\text{g}} = 33{,}6\ l$$

Javob: 33,6 l

2. 10 mol metan molekulasidan olingan atsetilen (1500 °C) Kucherov reaksiyasiga sarflandi. Hosil bo‘lgan moddaning massasini (g) aniqlang.

Masalaning yechimi. Misolda keltirilgan reaksiyalarning tenglamasini yozamiz:



Ko‘rinib turibdiki, 2 mol metandan 1 mol atsetilen, undan shuncha miqdorda sirka aldegidi olinadi. Bundan kelib chiqib tegishli proporsiya tuzsak:

2 mol CH_4 dan ——— 44 g CH_3COH

10 mol CH_4 dan ——— x g

$$x = \frac{10\ \text{mol} \cdot 44\ \text{g}}{2\ \text{mol}} = 220\ \text{g}$$

Javob: 220 g.

3. 36,8 g toluolning yonishidan ajralib chiqqan CO_2 ning NaOH ning 80 % li 250 g eritmasi bilan reaksiyasi natijasida hosil bo‘lgan tuz (lar) massasini aniqlang.

Masalaning yechimi. 36,8 g toluol necha mol ekanini hisoblaymiz.

1 mol ———————— 92 g

x mol ———————— 36,8g

$$X = \frac{1 \cdot 36,8}{92} = 0,4$$

Bu 0,4 mol.

$$C_7H_8 + 9O_2 \longrightarrow 7CO_2 + 4H_2O$$

1 mol toluoldan 7 mol CO_2 hosil bo‘lsa, 0,4 moldan qancha ajraladi. Proporsiya tuzamiz:

1 mol (C_7H_8) ——— 7 mol (CO_2)

0,4 mol ——— X = 2,8 mol

$$X = \frac{0,4 \cdot 7}{1} = 2,8$$

Agar reaksiya 1:1 nisbatda borsa, nordon tuz hosil bo‘ladi.

$$CO_2 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3$$

1 mol (CO_2) ——— 1 mol (NaOH)

2,8 mol ——— X = 2,8 mol

$$X = \frac{2,8 \cdot 1}{1} = 2,8$$

Demak, 2,8 mol NaOH sarflanar ekan, lekin bizda uning miqdori 5 mol (250·0,8=200 g(NaOH), 200:40=5). 5 moldan 2,8 moli sarflansa, 2,2 moli ortib qolmoqda. Bu ortib qolgan 2,2 mol NaOH hosil bo‘lgan 2,8 mol $NaHCO_3$ bilan reaksiyaga kirishadi va o‘rta tuz hosil bo‘ladi. Bunda ham reaksiya 1:1 nisbatda boradi. Reaksiya miqdori kam modda bo‘yicha boradi:

1 mol (NaOH) ——— 1 mol (Na_2CO_3)

2,2 mol ——— X = 2,2 mol

$$X = \frac{2,2 \cdot 1}{1} = 2,2$$

Dastlab hosil bo‘lgan $NaHCO_3$ 2,8 molining 2,2 moli NaOH bilan reaksiyaga kirishsa, 0,6 mol $NaHCO_3$ qoladi.

Javob: 0,6 mol $NaHCO_3$, ya’ni 50,4 g va 2,2 mol Na_2CO_3, ya’ni 233,2 g natriy tuzlari hosil bo‘ladi.

$$NaOH + NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Laboratoriyada 128 g kalsiy karbid mo‘l miqdordagi suv bilan ta’sirlashi natijasida olingan alkinning massasini (g) hisoblang.
2. 448 l (n.sh.) metandan olingan atsetilen (1500 °C) Kucherov reaksiyasiga sarflandi. Hosil bo‘lgan moddaning massasini (kg) aniqlang.
3. 20 l noma’lum alkinni yondirish uchun 170 l kislorod sarflandi. Boshlang‘ich uglevodorodni aniqlang va uning barcha izomerlarini va strukturaviy formulasini yozing.

4. Atsetilendan N.D.Zelinskiy usuli bo‘yicha 0,624 kg benzol olindi. Reaksiya unumdorligi 40% ni tashkil etgani ma’lum bo‘lsa, sarflangan alkinning massasini (g) aniqlang.

5. Benzol molekulasidagi σ–bog‘lar sonini toping: 1) 6; 2) 10; 3) 16; 4) 12

6. 500 ml benzolni 0,78 g/cm^3 yoqish uchun qanday hajmdagi l (n.sh) havo kerak?

7. 20,16 l (n.sh) atsetilendan 18,72 g benzol olingan bo‘lsa, reaksiya unumini hisoblang.

8. 19,5 g benzolning temir (III) xlorid katalizator ishtirokida 40 g brom bilan reaksiyasidan hosil bo‘ladigan moddalar massasini hisoblang.

9. 31,8 g o-ksilolning yonishidan ajralib chiqqan uglerod (IV) oksidning NaOH ning 20% li 480 g eritmasi bilan reaksiyasi natijasida hosil bo‘lgan tuz massasini aniqlang.

10. 46,8 g benzol yonishidan hosil bo‘lgan gazning 320 g 70 % li KOH bilan reaksiyasidan hosil bo‘lgan tuz(lar) massasini aniqlang.

11. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiya tenglamalarini yozing:

a) $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow X \rightarrow C_2H_4Br_2$;

b) $CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow A \rightarrow C_2H_5Cl$;

d) $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3\text{-}COH$

12. Pentin-1 va pentin-2 ni farqlash mumkin bo‘lgan reaksiya tenglamalarini yozing.

13. Geptin-1 uchun barcha izomeriya turlariga oid tuzilish formulalarini tuzing.

14. Etanni etilen aralashmalaridan qanday tozalash mumkin? Tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

15. Reaksiya tenglamasi va shu reaksiya nomi bilan bog‘liq olimning ismi o‘rtasidagi moslikni toping

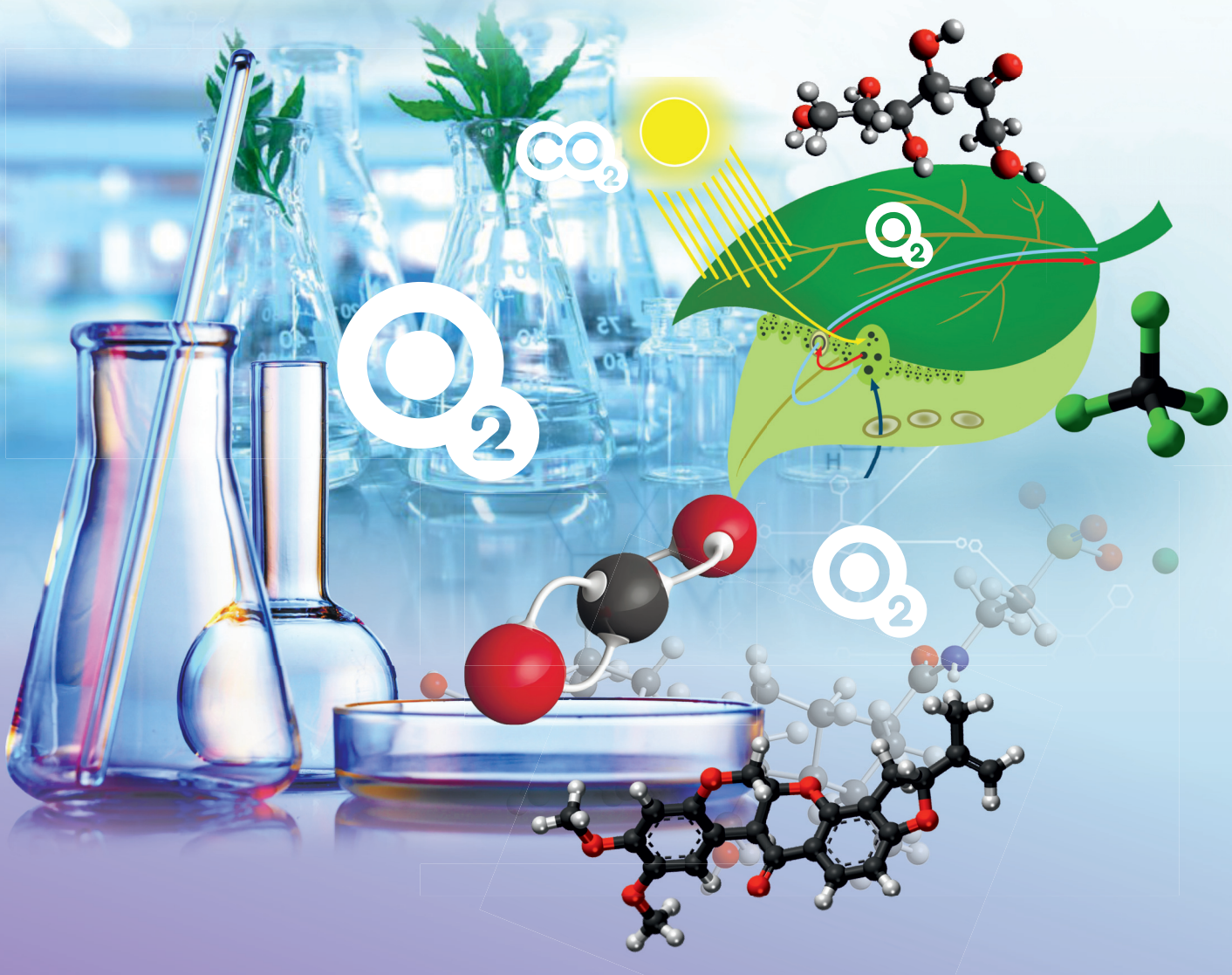
1) $C_2H_2+H_2O \rightarrow CH_3CHO$	A) A. Butlerov
2) $2CH_3Br+2Na \rightarrow C_2H_6+2NaBr$	B) Sh. Vurts
3) $2C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6+H_2+2H_2O$	C) N. Zelinskiy
4) $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$	D) M. Kucherov
	E) P. Lebedev
	F) V. Markovnikov

III bob

KISLORODLI ORGANIK BIRIKMALAR

NIMA HAQIDA?

- Spirtlar. Fenollar.
- Aromatik spirtlar.
- Oddiy va murakkab efirlar.
- Aldegid va ketonlar.
- Karbon kislotalar. Yog‘lar. Uglevodlar.
- Organik moddalar ishlab chiqarish sanoati

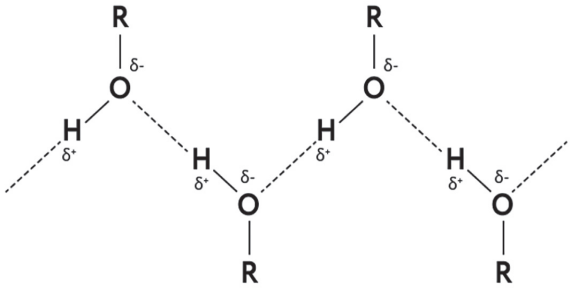


1-MAVZU. TO‘YINGAN BIR ATOMLI SPIRTLAR. GOMOLOGIK QATORI. NOMENKLATURASI. IZOMERIYASI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- bir atomli to‘yingan spirtlarning umumiy formulasi;
- gomologik qatori;
- molekulasining tuzilishi va fizik xossalari;
- izomeriyasi va nomenklaturasi.

Uglevodorodlarning molekulasidagi vodorod atomlarini bitta yoki bir nechta gidroksil guruhi –(OH) ga almashinishidan hosil bo‘lgan organik birikmalar *spirtlar* deb ataladi.

Gomologik qatorning birinchi a’zosi metanol – CH_3OH. Gomologik qatorining umumiy formulasi – $C_nH_{2n+1}OH$.



Gidroksil guruhi spirtlarning suvda eruvchanligi, zichligi, qaynash harorati kabi fizik xossalariga kuchli ta’sir qiladi. Masalan, metanol va etanol suv bilan cheksiz aralashadi, juda yuqori zichlik va qaynash xususiyatiga ega. Molekulyar massasi ortishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi pasayadi.

To‘yingan tarmoqlanmagan spirtlar suyuqliklar, yuqori molekulyar og‘irlikka ega spirtlar esa qattiq moddalardir. Spirtlarning suyuqlanish va qaynash haroratlari alkanlarnikidan yuqori.

Quyi spirtlar o‘ziga xos “spirt” hidiga ega, o‘rtacha og‘irlikdagi spirtlar – yoqimsiz hidli, yuqori og‘irlikdagi spirtlar esa hidsiz.

Bir atomli spirtlar –OH guruhining joylashishiga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarga bo‘linadi.

Spirtlarning sinflanishi
(–OH guruh soniga qarab)

Bir atomli	*Ikki atomli*	*Uch atomli*
$CH_3–CH_2–OH$	$CH_2(OH)–CH_2(OH)$	$CH_2(OH)–CH(OH)–CH_2(OH)$

Spirtlarning sinflanishi
(–OH guruh joylashuviga qarab)

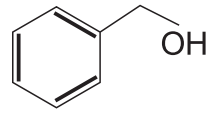
Birlamchi	*Ikkilamchi*	*Uchlamchi*
$CH_3–\mathbf{CH_2}–OH$	$CH_3–\mathbf{CH}(OH)–CH_3$	$CH_3–\mathbf{C}(OH)(CH_3)–CH_3$

Uglevodorod radikalining tuzilishiga ko‘ra tasnifi

1.To‘yingan spirtlar – alkanlarning tarkibidagi vodorod o‘rnini OH guruhi egallagan hosilalari. Masalan, propanol-1: $CH_3–CH_2–CH_2–OH$.

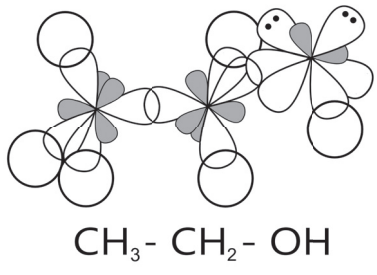
2. To‘yinmagan spirtlar – tarkibida qo‘shbog‘, uchbog‘ va gidroksil guruhi bo‘lgan spirtlar. Masalan, vinil spirti: $CH_2=CH–OH$.

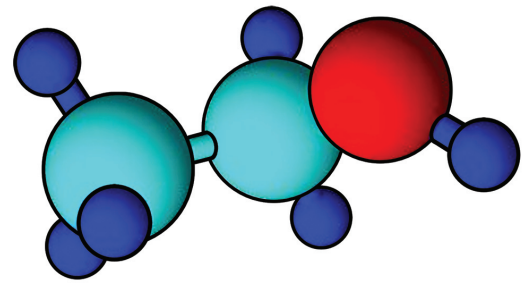
3. Aromatik spirtlar radikalda OH guruhiga bevosita bog‘liq bo‘lmagan aromatik halqani o‘z ichiga oladi. Masalan, benzil spirti.



To‘yingan spirt molekulasida uglerod va kislorod atomlari sp^3 – gibridlanish holatida bo‘ladi.

Etanolning tuzilishi.

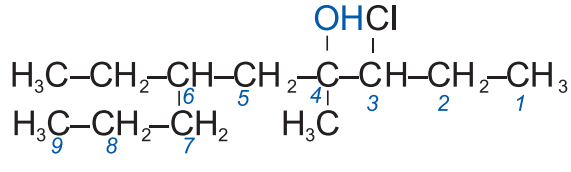




Spirtlarning ayrim fizik xossalari

Kimyoviy formulasi	Nom-lanishi	Nisbiy mole-kulyar massasi	Agregat holati	Hidi	Suvda eruvchanligi	t_{qayn}, °C
CH_3OH	Metil spirti	32	Suyuq	O‘ziga xos spirtli hid	Yaxshi eriydi	64,7
C_2H_5OH	Etil spirti	46	Suyuq		Yaxshi eriydi	78,3
C_3H_7OH	Propanol	60	Suyuq		Yaxshi eriydi	97,2
C_4H_9OH	Butanol	74	Suyuq	Shirin, o‘tkir hid	Kam eriydi	117,8
$C_5H_{11}OH$	Pentanol	88	Suyuq		Kam eriydi	138,0
$C_{12}H_{25}OH$ dan boshlab			Qattiq	Hidsiz	Erimaydi	

Spirt nomi tegishli miqdordagi uglerod atomlari bo‘lgan alkan nomiga *-ol* qo‘shimchasini qo‘shish orqali hosil bo‘ladi: metanol, etanol, propanol, butanol va hokazo. Masalan, quyidagi birikmalarni nomlaymiz:

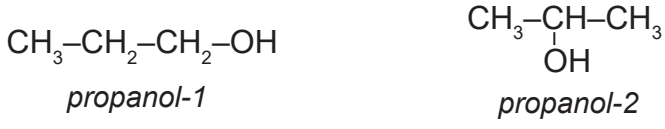


Eng uzun zanjir 9 ta uglerod atomidan iborat, shuning uchun ildizning nomi nona, qo‘shimchasi *-ol.*

-OH guruhi to‘rtinchi uglerod atomida joylashgan nonanol-4

Shuningdek, ushbu birikmada mos ravishda to‘rtinchi va oltinchi uglerod atomlarida metil va etil guruhlari, uchinchi uglerod atomida esa xlor atomi mavjud. Shunday qilib, IUPAC nomenklaturasiga ko‘ra, to‘liq nom 6-etil-4-metil-3-xloronanol-4.

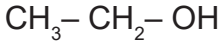
Bir atomli to‘yingan spirtlarning izomeriyasi uglerod skeletining izomeriyasiga va gidroksil guruhining molekulada joylashgan holatiga bog‘liq bo‘ladi. Gomologik qatorning uchinchi a’zosi – propanoldan boshlab spirtlarda izomerlar paydo bo‘ladi.



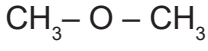
propanol-1

propanol-2

Bundan tashqari, ular sinflararo izomeriya bilan tavsiflanadi (spirtlar efirlarga izomerdir).



etanol



dimetil efir

Topshiriqlar

1. Spirtlar sinfiga oid bo‘lgan quyidagi moddalarni nomlang.

A. $CH_3–CH_2–CH_2–OH$,

B. $CH_3–CH(OH)–CH_3$;

C. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH$;

D. $CH_3–CH_2–CH(OH)–CH_3$;

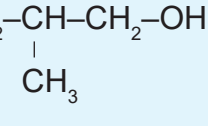
E. $CH_3–C(CH_3)(OH)–CH_3$.

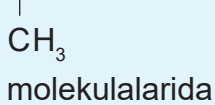
2. Berilgan formulalar orasidan pentanol-1 izomerlarini toping va izomeriya turini aniqlang. Barcha birikmalarni nomlang:

1) $CH_3–CH(CH_3)–CH(CH_3)–OH$

2) $CH_3– CH_2–O– CH_3$

3) $CH_3–CH_2–O– CH_3$

4) 

5) 

3. Propanol-1 molekulalarida vodorod bog‘larining hosil bo‘lishini tasvirlang.

4. Ushbu modda insoniyatga qadim zamonlardan beri ma’lum bo‘lib, uning nomi arabcha “mast qiluvchi” degan ma’noni anglatadi. U xalq xo‘jaligining turli sohalarida keng qo‘llanadi. Dezinfeksiyalash xususiyatiga ega. Agar uning 3,45 g yonishidan 6,6 g CO_2 va 4,05 g og‘irlikdagi suv hosil bo‘lgani ma’lum bo‘lsa, bu qanday modda? Ushbu modda bug‘ining havoga nisbatan zichligi 1,59 ni tashkil qiladi.

2-MAVZU. TO‘YINGAN BIR ATOMLI SPIRTLARNING OLINISHI, XOSSALARI VA ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:

• kimyoviy xossalari; • olinishi; • ishlatilishi.

Bir atomli to‘yingan spirtlar. To‘yingan uglevodorodlarda bitta vodorod atomi o‘rnini OH gidroksil guruhi egallasa, bir atomli to‘yingan spirtlar hosil bo‘ladi. Ular $C_nH_{2n+1}OH$ umumiy formulaga ega. Spirtlar ham o‘z gomologik qatoriga ega bo‘lib, bir vakilining tarkibi o‘zidan oldingi va keyingilaridan $–CH_2$ guruhga farq qiladi.

Spirtlarning kimyoviy xossalari gidroksoguruh va radikalga bog‘liq.

1. O–H bog‘ining uzilishi bilan boradigan reaksiyalar.

A) Ishqoriy metallar bilan o‘zaro ta’siri:

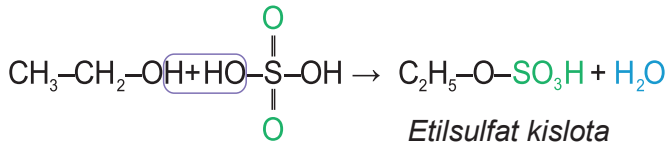
$$2C_2H_5OH+2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa+H_2$$

Spirtlar kislotalar bilan o‘zaro ta’sirlashganda efirlar hosil bo‘ladi (eterifikatsiya reaksiyasi).

B) Kislotalar bilan reaksiyasi:

$$CH_3–CH_2–OH+HO–NO_2 \rightarrow C_2H_5–O–NO_2 + H_2O$$

Etilnitrat



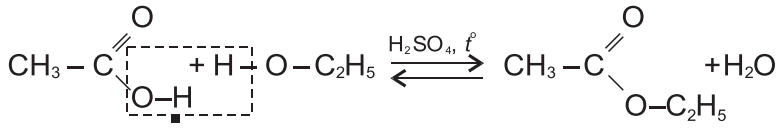
Etilsulfat kislota

Oddiy efirlar hosil qilishi:

$$CH_3CH_2– OH + HO – CH_2CH_3 \rightarrow C_2H_5– O – C_2H_5 + H_2O$$

Dietil efir

Murakkab efirlar hosil qilishi:



Etilatsetat

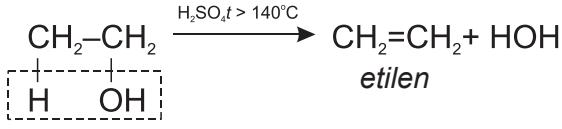
2. C–O bog‘ning uzilishi bilan boradigan reaksiya

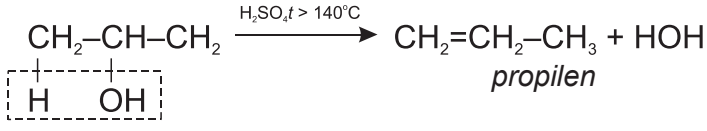
Galogenvodorod bilan reaksiyasi

$$2C_2H_5OH+HCl \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^\circ} 2C_2H_5Cl+H_2O$$

3. O–H va C–O bog‘larining birgalikda uzilishi bilan boradigan reaksiyasi

Spirtlarning degidratatsiyasi





Oksidlanishi:

a) Spirtlarning yonishi:

$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O.$

b) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ aralashmasi yordamida suyuq fazali oksidlanish:

$3C_2H_5OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3COOH + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O.$

c) Qizdirilganda mis (II) oksidi bilan oksidlanish:

$CH_3—CH_2—OH + CuO \rightarrow CH_3—CHO + Cu + H_2O.$

Oksidlanish jarayonida birlamchi spirtlar aldegidlar hosil qiladi, ikkilamchi spirtlar ketonlarga aylanadi.

Spirtlarni tahlil qilish, ularga xos reaksiyalar

Spirtlar sinfi uchun umumiy sifat reaksiyasi mavjud emas. Bu sinf vakillarini tahlil qilish uchun turli o‘ziga xos reaksiyalardan foydalaniladi.

Spirtlar permanganat eritmasi bilan sovuqda oksidlanadi (birlamchi va ikkilamchi spirtlarning oksidlanishi biroz murakkab sharoitlarda amalga oshishini yodda tutish lozim, lekin ko‘pincha spirtlar tarkibida oson oksidlanuvchi qo‘shimchalar bo‘lishini e’tiborga olib, bu xususiyatdan ularni farqlashda foydalanish mumkin). Spirtlar to‘rt xlorli ugleroddagi bromni rangsizlantirmaydi. Bu reaksiyadan spirtlarni alken va alkinlardan farqlashda foydalanish mumkin. Bundan tashqari, spirtlarni alkan va alkinlardan xrom angidridi CrO_3 ta’sirida oksidlash reaksiyasi orqali farqlash mumkin: CrO_3 va sulfat kislotaning suvli eritmasi ishtirokida ikki minut davomida shaffof qovoq rang eritma ko‘kyashil rangga o‘tadi va loyqalanadi.

Spirtning birlamchi, ikkilamchi yoki uchlamchi ekanini aniqlash uchun Lukas namunasidan foydalaniladi. Bu usul spirtlarning galogenvodorodlarga nisbatan turlicha reaksion qobiliyat namoyon etishiga asoslangan.

Yodoformli reaksiya yordamida etil spirtining suvdagi juda kam miqdorini ham aniqlash mumkin.

Etil spirtiga sifat reaksiya *yodoform testi* deb ataladi. Bu reaksiya 0,05% li spirt eritmasida ham natija beradi.

Spirt eritmasi namunasiga Lyugol eritmasini qo‘shamiz. Lyugol eritmasida yod (1 qism yod, 2 qism kaliy yodid, 17 qism distillangan suv) mavjud. Eritma sovitilgan-

da yodoformning sariq suspenziyasi paydo bo‘ladi, spirtning yuqori konsentratsiyasida yodoformning sariq cho‘kmasi paydo bo‘ladi.

$$C_2H_5OH + 6\ NaOH + 4J_2 = CHJ_3 + HCOONa + 5\ NaJ + 5H_2O$$

Bir atomli spirtlarning olinishi

1. Alkenlarning gidratatsiyasi:

$$CH_2{=}CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2OH$$

2. Aldegid va ketonlarni qaytarish orqali:

$$CH_3(CH_2)_3\ CHO \xrightarrow{H_2} CH_3(CH_2)_3\ CH_2\ OH$$

3. Murakkab efirlarni va karbon kislotalarni qaytarish:

$$CH_3CH_2CH{=}CHCOOC_2H_5 \xrightarrow{H_2} CH_3CH_2CH{=}CHCH_2OH + C_2H_5OH$$

4. Alkanlarni oksidlash:

$$CH_4 \xrightarrow[200^oC]{kat,\ O_2} \begin{cases} CH_3\ OH \\ CH_2{=}O \\ HCOOH \end{cases}$$

Bir atomli spirtlar ko‘plab organik birikmalarni kimyoviy ishlab chiqarishda muhim xomashyo hisoblanadi. Oziq-ovqat spirti kartoshka, don, ildizmevalar, shakar patokasi, rezavorlar va boshqa uglevodlarga boy ekinlardan olinadi. Undan tashqari, nooziq-ovqat xomashyosidan sintez qilishning ko‘plab usullari ham mavjud. Bir atomli spirtlarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanishni ko‘rib chiqamiz.

Metil spirti yaxshi erituvchi bo‘lib, u lok-bo‘yoq sanoatida, fenolformaldegid ishlab chiqarishda, farmatsevtik preparatlar olishda, shuningdek, antifriz suyuqliklari va motor yoqilg‘isiga qo‘shimcha sifatida ishlatiladi. Metil spirti sanoatda yog‘ochni quruq haydash yo‘li va metandan sintez gazi orqali olinadi.



Metan suv bug‘i yoki uglerod (IV) oksidi bilan nikel katalizatorligida qizdirilganda sintez gaz hosil bo‘ladi. U esa bosim ostida qizdirilganda harorat va katalizator ishtirokida metanolga aylanadi.

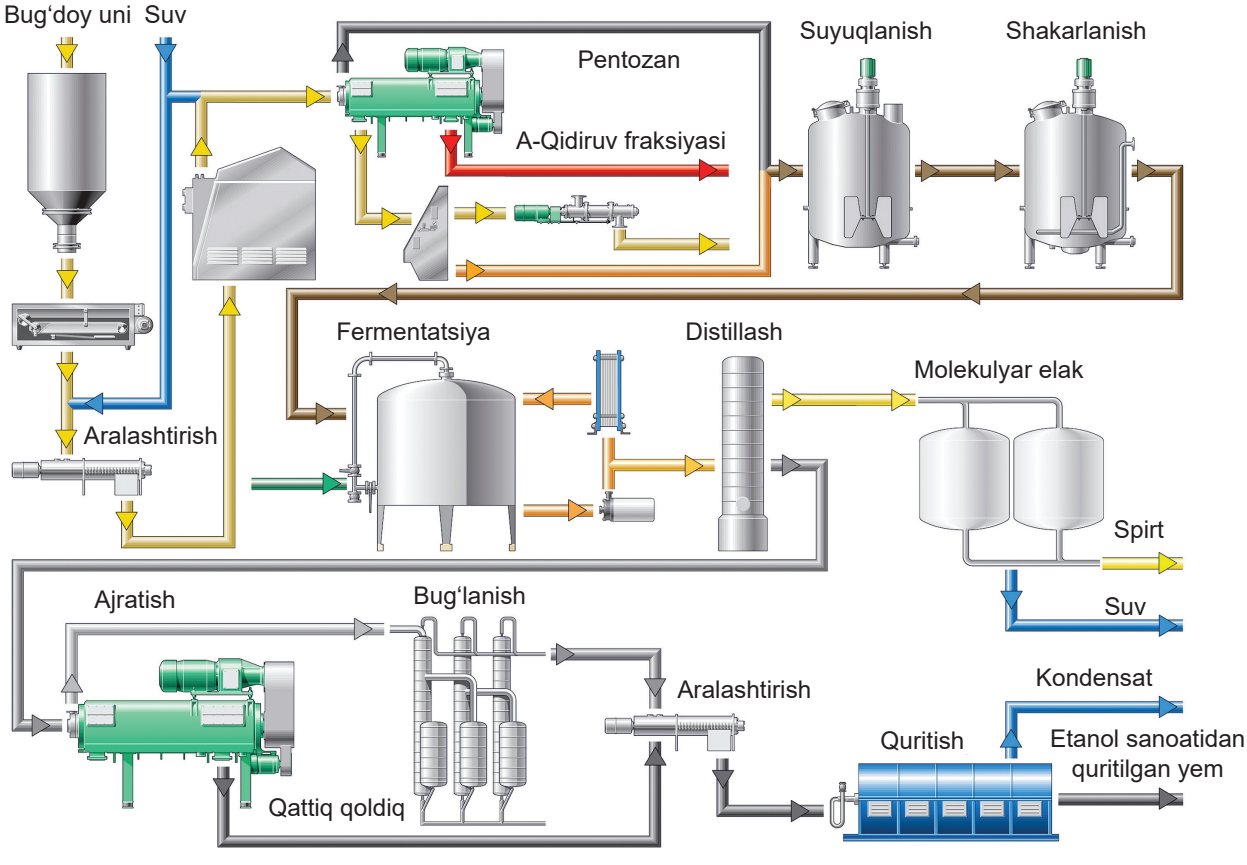
$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ (850 ºC, Ni)

$CH_4 + CO_2 \rightarrow 2CO + 2H_2$ (850 ºC, Ni)

$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$ (600 ^{0}C, 500 atm, $ZnO + Cr_2O_3$)

Etil spirti tibbiy amaliyotda antiseptik sifatida keng qo‘llanadi; uning asosida turli dori-darmonlar (damlamalar, siroplar, eritmalar va boshqalar) tayyorlanadi. Bundan tashqari, atsetaldegid, sirka kislotasi, karbotsiklik kislotalarning efirlari kabi organik birikmalarni kimyoviy sintez qilishda ishlatiladi.

Etil spirti sanoatda bir necha usulda olinadi.



1. Kraxmal tutgan moddalar suv bug‘i bilan ishlanib, amilaza fermenti ta’sirida gidrolizlanadi. Natijada maltoza hosil bo‘ladi, maltoza esa glyukozaga aylantiriladi. Glyukoza bijg‘ish fermentlari ta’sirida etil spirtiga aylanadi. Bu spirt oziq-ovqat va tibbiyotda ishlatiladi.

Glyukozaning spirtli bijg‘ishi orqali etil spirtini olish:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

2. Alkenlarni gidratatsiyalab olish. Etil spirti etilenga suv biriktirib olinadi:

$$CH_2{=}CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}OH$$

3. Galogenli birikmalar va murakkab efirlar gidrolizlab olinadi:

$$CH_3{-}CH_2{-}Cl + H_2O \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}OH + HCl$$

Etil spirti inson organizmiga zararli ta’sir ko‘rsatadi, qonda va to‘qimalarda miqdori me’yordan ortsa, modda almashinuvini buzadi. Sistematik ravishda kam miqdorda iste’mol qilish alkogolizm kasalligini keltirib chiqaradi. Bu esa jigar, yurak kasalliklariga, miyaning degenerativ o‘zgarishiga, psixika buzilishiga sabab bo‘ladi. Naslga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Tajriba

Etil spirtining oqsilga ta'siri (oqsil denaturatsiyasi)

Zarur jihoz va reaktivlar: probirka, pipetka, qaynatilgan suv, spirt 70%, parranda tuxumi oqi.

Ishning borishi:

1. Tuxum oqini ikkita probirkaga soling.
2. 1-probirkaga etil spirti, 2-probirkaga qaynatilgan suv qo'shing. Qanday o'zgarishlar kuzatiladi?

Spirt ta'sirida oqsilning fizik va kimyoviy xossalari o'zgardi. Tuxum oqi tarkibidagi oqsil qayta tiklanmaydi. Xuddi shunday alkogolli ichimliklar odam organizmida ham qaytmas holatlarga olib keladi.

Topshiriqlar

1. Spirtlarning qanday maxsus kimyoviy xossalari ularning molekulalari tarkibida gidroksil guruhi mavjudligi bilan bog'liqligini tushuntiring.
2. Propanol-2 quyidagi qaysi moddalar bilan reaksiyaga kirishadi: a) sirka kislota, b) kaliy, d) mis (II) gidroksidi, e) vodorod bromidi, d) etilen.
3. Spirtlar uchun xos reaksiyalarning eng muhim guruhlarini tavsiflang. Tegishli misollar keltiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Butanol-1, butanol-2 va uchlamchi butanolni farqlash usulini taklif qiling.

Jadvalni to'ldiring

Moddaning umumiy xossalari	Metanol
Molekulyar formulasi	
Struktura formulasi	
Bog'lanish tipi	
Tabiatda uchrashi	
Olinishi: A) sanoatda B) laboratoriyada	
Fizik xossalari	
Kimyoviy xossalari	
Olinishi	

3-MAVZU. KO‘P ATOMLI SPIRTLAR

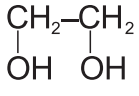
O‘rganiladigan tushunchalar:

- umumiy formulasi;
- izomeriyasi;
- nomenklaturasi;
- fizik xossalari;
- olinishi.

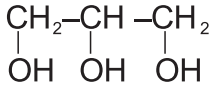
Ko‘p atomli spirtlarning eng muhim vakillari ikkitadan oltitagacha gidroksil guruhini o‘z ichiga oladi.

Ikki atomli spirtlar – *glikollar*, uch atomli spirtlar – *alkantriollar* deb ham ataladi.

Eng keng tarqalgan ko‘p atomli spirtlar etilenglikol va glitserindir.



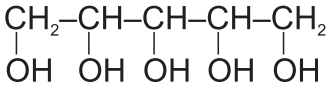
Etilenglikol



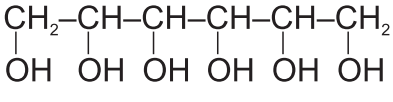
Glitserin

Glikollarning umumiy formulasi: $C_nH_{2n}(OH)_2$.

Shakar o‘rnini bosuvchi sifatida ishlatiladigan besh atomli spirt ksilit:



besh atomli spirt pentanol



olti atomli spirt geksanol (sorbit)

Glikollarning umumiy formulasi: $C_nH_{2n}(OH)_2$

Bunda n ≥ 2 bo‘lishi kerak. Chunki $CH_2(OH)_2$ tarkibli spirt mavjud emas.

Glikollarning gomologik qatori $C_2H_4(OH)_2$ – etilen glikoldan boshlanadi.

Glikollar yoki diollar. Glikollar sinfining kashfiyotchisi - organik kimyoga katta hissa qo‘shgan fransuz olimi Sharl Vurts.

Glikollar kashf etilganidan beri ichki yonuv dvigatellari, sovitish moslamalari va iqlimni nazorat qilish uskunalari uchun sovitish tizimlarida faol foydalanilmoqda.

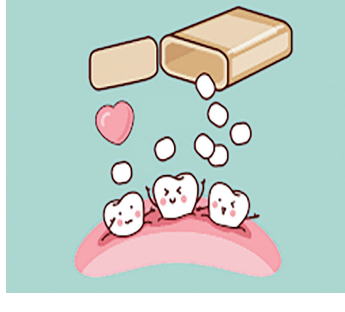
Nomenklaturasi. Ko‘p atomli spirtlar (poliollar) nomlarida gidroksil guruhlarning holati va soni mos keladigan raqamlar va qo‘shimchalar bilan ko‘rsatiladi: -diol (ikki OH guruhi), -triol (uchta OH guruhi) va boshqalar. Misol uchun:

Asosiy tushunchalar

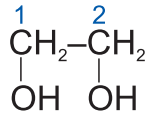
Ko‘p atomli spirtlar – tarkibida ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhi bo‘lgan spirtlar.

Barcha ikki atomli spirtlar *glikollar* deb ataladi.

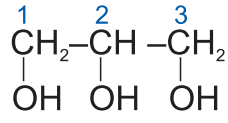
Glikollar nomi ko‘plab vakillarining shirin ta’mi bilan bog‘liq (yunoncha *glycos* – “shirin”).



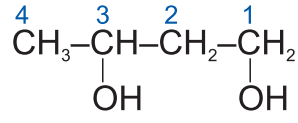




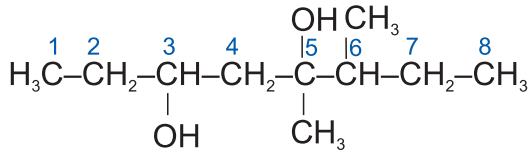
etandiol-1,2
(etilenglikol)



propantriol-1,2,3
(glitserin)



butandiol-1,3



Zanjirdagi gidroksil guruhiga yaqin tomondan raqamlaymiz.

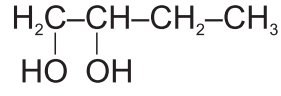
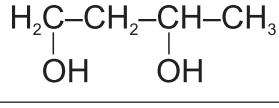
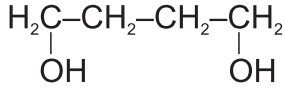
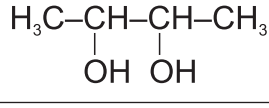
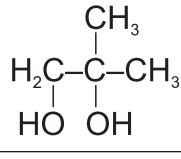
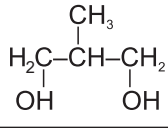
U 8 ta uglerod atomidan iborat, shuning uchun ildizning nomi okta, qo‘shimchasi diol, chunki ikkita OH guruhi mavjud. –OH guruhlari uchinchi va beshinchi uglerod atomlarida joylashgan, ya’ni u oktandiol-3,5. Shuningdek, ushbu birikmada beshinchi va oltinchi uglerod atomlarida ikkita metil guruhi mavjud. Shunday qilib, IUPAC nomenklaturasiga ko‘ra, to‘liq nomi – 5,6-dimetiloktandiol-3,5.

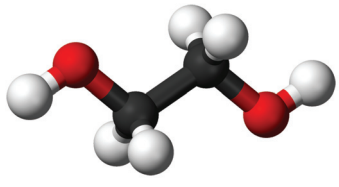
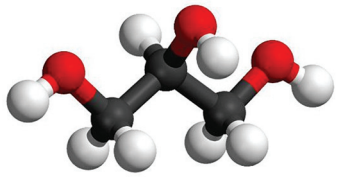
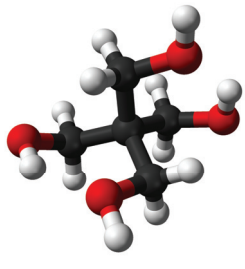
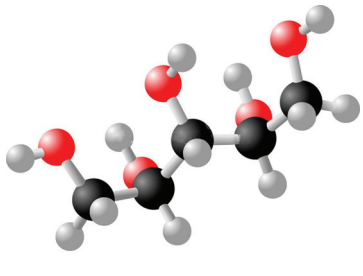
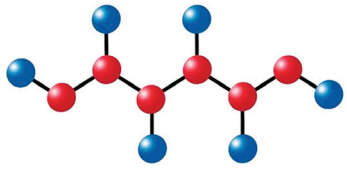
Masalan, keltirilgan moddaning nomlanishi:

Izomeriyasi

Ikki atomli spirtlarning izomeriyasi gidroksil guruhlarning o‘zaro joylashishi va uglerod skeletining izomeriyasi bilan belgilanadi.

OH – guruhlarning o‘zaro joylashishiga qarab α-, β-, γ-, δ-,... diollar farqlanadi. Gidroksilli uglerod atomlarining tabiatiga ko‘ra, diollar birlamchi-ikkilamchi, birlamchi-uchlamchi va boshqalar bo‘lishi mumkin.

	α-glikol	birlamchi-ikkilamchi	Butandiol-1,2; 1, 2-butilenglikol
	γ-glikol	birlamchi-ikkilamchi	Butandiol-1,3
	α-glikol	birlamchi-birlamchi	Butandiol-1,4
	α-glikol	ikkilamchi-ikkilamchi	Butandiol-2,3
	α-glikol	birlamchi-uchlamchi	2-metilpropandiol-1,2
	β-glikol	birlamchi-birlamchi	2-metilpropandiol-1,3

Spirtlar	Nomlanishi	Formulasi	Fizik xossalari
Ikki atomli spirtlar (diollar)	Etilenglikol	$HO–CH_2–CH_2–OH$ 	Shaffof moysimon zaharli suyuqlik, hidsiz, shirin ta’mga ega.
Uch atomli spirtlar (triollar)	Glitserin	$C_3H_5(OH)_3$ 	Yopishqoq, shaffof, shirin ta’mli suyuqlik. Har qanday nisbatda suv bilan aralashadi.
To‘rt atomli spirtlar	Pentaeritrit	$C(CH_2OH)_4$ 	Shirin ta’mli kristalli oq kukun. Suvda va organik erituvchilarda eriydi.
Besh atomli spirtlar	Ksilit	$CH_2OH(CHOH)_3CH_2OH$ 	Shirin ta’mga ega bo‘lgan kristall, rangsiz modda, suvda, spirtda, organik kislotalarda yaxshi eriydi.
Olti atomli spirtlar	Sorbit (glyutsit)	$C_6H_{14}O_6$ 	Shirin kristall modda, suvda yaxshi eriydi, lekin etanolda yomon eriydi.

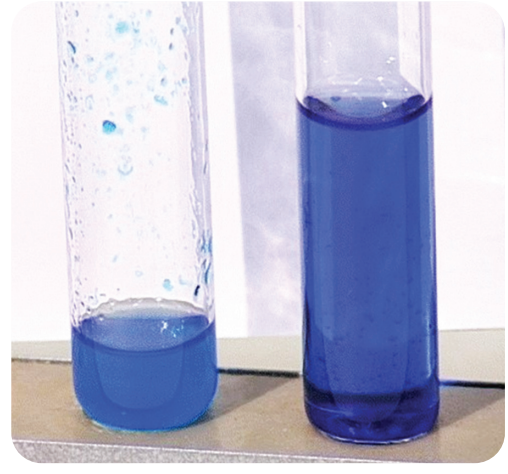
Tajriba. Ko‘p atomli spirtlarga sifat reaksiya

Zarur jihozlar va reaktivlar: probirkalar, $Cu(OH)_2$, glitserin.

Ishning borishi:

1. Probirkaga 5–6 ml glitserin quying.
2. Ustiga $Cu(OH)_2$ eritmasidan soling.
3. Jarayonni kuzating.

Reaksiya natijasida eritma ko‘k rangga aylanadi.



Olinishi

Ko‘p atomli spirtlarning laboratoriya va sanoatda olinishi:

1) epoksid gidratsiyasi (etilen glikol ishlab chiqarish):

$$C_2H_4O + H_2O \rightarrow HO–CH_2–CH_2–OH;$$

2) digaloidalkillarning gidroksidi eritmasi bilan o‘zaro ta’siri:

$$R–CHCl–CH_2Cl + 2NaOH \rightarrow R–CHOH–CH_2OH + 2NaCl;$$

3) alkenlarning oksidlanishi:

$$R–CH=CH_2 + H_2O + KMnO_4 \rightarrow R–CHOH–CH_2OH + MnO_2 + KOH;$$

4) yog‘larning sovunlanishi (glitserin olish):

$$\begin{array}{l} CH_2–OCOR \\ | \\ CH–OCOR \\ | \\ CH_2–OCOR \end{array} + 3HO_2 \rightleftharpoons \begin{array}{l} CH_2–OH \\ | \\ CH–OH \\ | \\ CH_2–OH \end{array} + 3RCOOH$$

Topshiriqlar

1. 1, 2, 4-butantriolning strukturaviy formulasini yozing.

2. Etilenglikol va glitserinning strukturaviy tuzilishini yozing va ular tarkibidagi σ va π bog‘larni hisoblang.

3. Etilenglikol olishda qo‘llanadigan reaksiya tenglamasini yozing.

4. Glitseringa nitrat kislota va $Cu(OH)_2$ ta’sir ettirilsa, nima hosil bo‘ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing. Reaksiya mahsulotini nomlang.

4-MAVZU. ETILENGLIKOL VA GLITSERINNING XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• etilenglikol; • glitserin; • ko‘p atomli spirtlarning ishlatilishi.

? Avtomobil uchun antifriz qanday ahamiyatga ega?

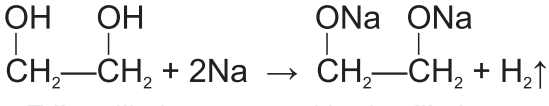
Etilenglikol



Etilenglikol – ikki atomli spirt, ko‘p atomli spirtlarning eng oddiy vakili. Biroz moysimon shaffof, rangsiz suyuqlikdir. U hidsiz va shirin ta’mga ega. Etilenglikol zaharli. Etilenglikol yoki uning eritmalarining inson tanasiga kirishi tanadagi qaytarilmas o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Etilenglikol yonuvchan moddadir, bug‘ining portlash harorati: 120 ^{0}C.

1. Ishqoriy metallar bilan o‘zaro ta’siri

Etilenglikol ishqoriy metallar bilan reaksiyaga kirishganda tuzlar – glikolyatlar hosil bo‘ladi. Reaksiya natijasida etilenglikol avval monoalkogolyat, so‘ngra dinatriyli birikma hosil qiladi:

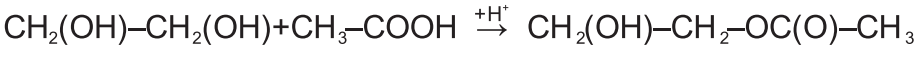


Etilenglikol *Natriy glikolyat*

Etilenglikol muhandislik sohasida dvigatel va kompyuter sovitish tizimlarida, antifriz va tormoz suyuqliklarida sovitish vositasi sifatida keng qo‘llanadi. Organik sintezda ishlatiladi.

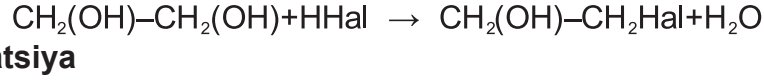
2. Organik kislotalar bilan o‘zaro ta’siri

Etilenglikolning organik kislotalar bilan o‘zaro ta’siri natijasida efirlar hosil bo‘ladi (glitseringa o‘xshash):



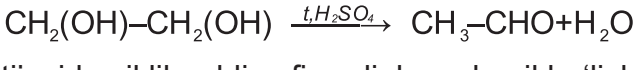
3. Vodorod galoidlari bilan o‘zaro ta’siri

Etilenglikol vodorod galoidlari bilan reaksiyaga kirishib, etilen galogidrinlarni hosil qiladi:

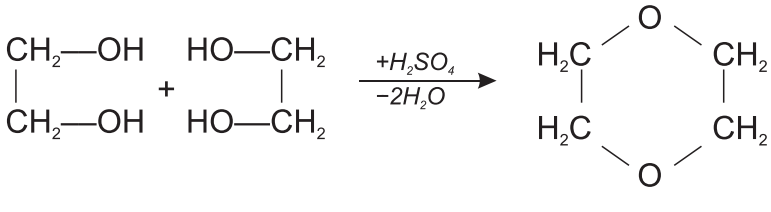


4. Degidratatsiya

Etilenglikol konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda atsetaldegid hosil bo‘lishi mumkin:



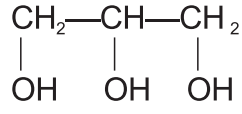
Degidratatsiya natijasida siklik oddiy efir – dioksan hosil bo‘lishi ham mumkin:



Muzlatkich eshigidagi rezina yumshab bo‘shashib qolganda qanday moddadan foydalanish mumkin?

Glitserin

Glitserin uch atomli spirt bo‘lib, IUPAC nomenklaturasi bo‘yicha uning nomi propantriol-1,2,3.



Glitserin E422 raqami ostidagi oziq-ovqat qo‘shimchasidir.

Glitserin tabiiy efirlarning tarkibiy qismiga kiradi. U rangsiz yopishqoq suyuqlikdir. Vodorod bog‘lari mavjudligi sababli glitserin har qanday nisbatda suv bilan aralashadi. Suvsiz glitserin juda gigroskopik bo‘lib, teriga tushganda kuyishga olib keladi, lekin suyultirilgan holatda u kosmetika (kremlar, gellar) ishlab chiqarishda va oziq-ovqat sanoatida likyorlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kislota xossalari, ya’ni protonni ajratish qobiliyati bir va ikki atomli spirtlarga qaraganda glitserinda ko‘proq namoyon bo‘ladi.

Ko‘p atomli spirtlar bir atomlilardan farqli o‘laroq, molekulada bir nechta gidroksil guruhlari mavjud. Eng oddiy ikki atomli spirt – etilenglikol, uch atomli spirt – glitserin.

Bir atomli spirtlar singari etilenglikol va glitserin ishqoriy metallar va galogenidlar bilan o‘zaro ta’sir qiladi.

Glitserin va nitrat kislota o‘rtasidagi reaksiya natijasida nitroglitserin hosil bo‘ladi. Nitroglitserin vazodilatator hisoblanadi, shuning uchun u dorilar tarkibiga kiradi.

Vazodilatator – qon tomirlarni kengaytiruvchi.

Ko‘p atomli spirtlarga sifat reaksiya mis (II) gidroksid bilan o‘zaro ta’sirlashganda ko‘k eritma hosil bo‘lishidir.

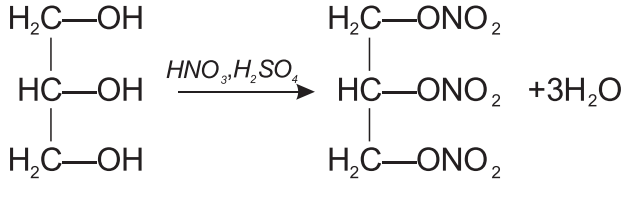
1. Faol metallar bilan o‘zaro ta’siri

Glitserin ishqoriy metallar bilan oson kimyoviy reaksiyaga kirishadi, tuzlar – glitseratlar hosil qiladi. Bunday holda mono-, di- va tri-glitseratlar hosil bo‘lishi mumkin:

$$2C_3H_5(OH)_3 + 6Na \rightarrow 2C_3H_5(ONa)_3 + 3H_2$$

2. Anorganik kuchli kislotalar bilan o‘zaro ta’siri

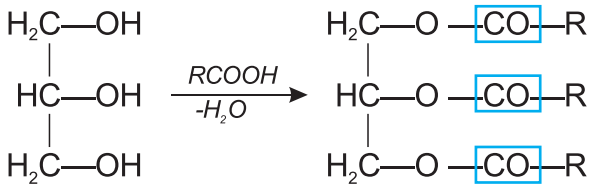
Anorganik kuchli kislotalar bilan o‘zaro ta’sirida asosiy xossalar namoyon bo‘ladi: konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar aralashmasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda trinitroglitserin hosil bo‘ladi:



Glitserin kichik konsentratsiyalarda dorivor vosita sifatida ishlatiladi. Vodorod xlorid bilan o‘zaro ta’sirlashganda gidroksil guruhlari trixlor-gidrin hosil bo‘lishi bilan ketma-ket xlor atomlari bilan almashinadi.

3. Organik kislotalar bilan o‘zaro ta’siri

Glitserin efirlarni hosil qiladi. Bunday holda mono-, di- va triglitseridlarni olish mumkin va kislota radikallari har xil bo‘lishi mumkin:



Namunaviy masalalar yechish

1. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun qanday reaksiyalardan foydalanish mumkin?

Xloroetan → etilen → 1,2-dibromoetan → etilenglikol.

Xloroetandan etilenni degalogenlash reaksiyasi orqali olish mumkin:

$$2CH_3–CH_2–Cl + Zn \rightarrow 2CH_2=CH_2 + ZnCl_2.$$

Elektrofil birikish mexanizmi orqali qutbsiz inert erituvchi muhitda (ko‘pincha uglerod tetraxlorid ishlatiladi) etilenni bromlash reaksiyasi 1,2-dibrometanni olish imkonini beradi:

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow Br–CH_2–CH_2–Br.$$

1,2-dibrometan ishqorning suvli eritmasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda ikki atomli spirt etilen glikol hosil bo‘ladi:

$$Br–CH_2–CH_2–Br + 2NaOH \rightarrow HO–CH_2–CH_2–OH + 2NaBr.$$

2. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun qanday reaksiyalardan foydalanish mumkin?

Glitserin → 1,2,3-trixloropropan → Glitserin → Nitroglitserin.

Ko‘p atomli spirtlar, masalan, glitserin xlorid kislotasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda asos xossalarni namoyon qiladi:

$$HO–CH_2–C(OH)H–CH_2–OH + 3HCl \rightarrow Cl–CH_2–C(Cl)H–CH_2–Cl + 3H_2O.$$

1,2,3-trixloropropan ishqorning suvdagi eritmasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda uch atomli spirt glitserin hosil bo‘ladi:

$$Cl–CH_2–C(Cl)H–CH_2–Cl + 3NaOH \rightarrow HO–CH_2–C(OH)H–CH_2–OH + 3NaCl.$$

Glitserinning sulfat kislota ishtirokida nitrat kislota bilan o‘zaro ta’siri nitroglitserin hosil bo‘lishiga olib keladi:

$$HO–CH_2–C(OH)H–CH_2–OH + 3HO–NO_2 \rightarrow O_2N–CH_2–C(NO_2)H–CH_2— NO_2 + 3H_2O.$$

Topshiriqlar

1. Etilenglikol va glitserinning tuzilish formulalarini yozing. Bu moddalar gomologlarmi? Fikrlaringizni izohlang.
2. Nima uchun etilenglikol va glitserin yuqori qaynash haroratiga ega va suvda yaxshi eriydi?
3. Etanol va etilenglikolning suvli eritmalarini farqlash imkonini beruvchi reaktivni aniqlang. Reaksiya tenglamasini yozing.
4. 6,2 g massali etilenglikolga 3,45 g natriy qo‘shildi. Ajralib chiqqan vodorodning hajmini (n.sh.) toping.

5-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. KO‘P ATOMLI SPIRTLARGA OID TAJRIBALAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
• ko‘p atomli spirtlarning ishlatilishi.

1-tajriba. Bolalar kremida va saqichda ko‘p atomli spirtlarni aniqlash

Zarur jihoz va reaktivlar: stakan, probirkalar, shisha tayoqcha, mis (II) sulfat eritmasi, kaliy gidroksid eritmasi, distillangan suv, bolalar kremi, saqich.

Ishning borish tartibi:

1. Kimyoviy stakanga 1 ml mis (II) sulfat eritmasi quying.
2. Unga 2 ml kaliy gidroksid eritmasi qo‘shing.
3. Moviy cho‘kma hosil bo‘ladi.
4. Hosil bo‘lgan cho‘kmani 2 ta probirkaga ajrating.
5. Toza stakanga 1 dona saqichni soling va ustiga 2-3 ml distillangan suv quying.
7. Shisha tayoqcha bilan aralashtiring va 15 daqiqa qoldiring.
8. Birinchi probirkaga bolalar kremidan ozgina soling.
9. Saqichli stakanning tarkibini ikkinchi probirkaga qo‘shing.
10. Probirkalarni chayqating.
11. Moviy cho‘kma eriydi va to‘q ko‘k rangli eritma hosil bo‘ladi.
12. Kuzatganingiz asosida xulosa chiqaring.

Tarkibida glitserin bo‘lgan vositalar qo‘l terisini himoya qiladi va yumshatuvchi ta’sir ko‘rsatadi! Ko‘p atomli spirtlar odatda oziq-ovqat mahsulotlariga ta’m beruvchi sifatida qo‘shiladi, chunki ularning kaloriyasi oddiy shakarga qaraganda past va tishlarning kariyes bo‘lishiga olib kelmaydi. Bunday ta’m beruvchilarga sorbit va ksilit misol bo‘ladi.

2-tajriba. Antifriz tayyorlash

Zarur jihozlar va reaktivlar: Spirt (metil, izopropil yoki etil), kir yuvish vositasi, suv, tuz, 1,5 litrlik idish.

Ishning borish tartibi:

1. Bo‘sh shisha idishga 100–150 gramm spirt quying. Keyin bir osh qoshiq kir yuvish vositasi va yarim choy qoshiq tuz qo‘shing. Qopqoqni yoping, idishni bir necha sekund silkiting. Ko‘pik yo‘qolishini taxminan 10 minut kuting. Kir yuvish kukuni antifrizning yoqimsiz hidini yo‘qotish uchun kerak bo‘ladi.
2. Idishga suv quying, uni yopib, bir necha marta silkiting. Tuz eriguncha kuting.
3. Olingan suyuqlikni mahkam yopib saqlang. Vaqti-vaqti bilan, ishlatishdan oldin idishni bir necha marta aylantiring. Shundan keyin tayyor antifrizdan foydalanish mumkin.

Eslatma. Bunda havoning haroratini inobatga olish zarur. Havo harorati past bo‘lsa, spirt miqdori oshiriladi. Har bir gradusga 15 ml spirt to‘g‘ri keladi.

4. Kuzatganlaringiz asosida xulosa qiling.

Topshiriq

1. “Saqichning qanday zarari bor?” mavzusida loyiha ishi tayyorlash.

6-MAVZU. FENOLLAR VA AROMATIK SPIRTLAR

O‘rganiladigan tushunchalar:

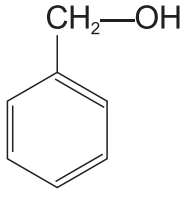
- umumiy formulasi;
- xossalari;
- izomeriyasi;
- nomenklaturasi.

Benzol halqasidagi uglerod atomlari gidroksiguruhlarga almashgan kislorodli organik birikmalar *fenollar* deyiladi.

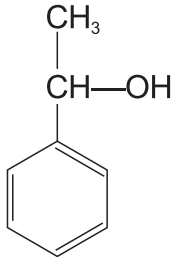
Benzol yadrosidagi gidroksil guruhlar soniga qarab bir, ikki va uch atomli fenollar farqlanadi.

Bir atomli aromatik spirtlar gidroksil guruhi yon zanjirda joylashgan, ya’ni benzol yadrosi bilan bevosita bog‘liq bo‘lmagan birikmalardir.

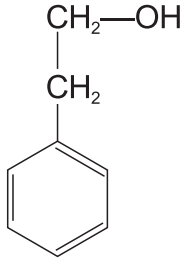
Bir atomli aromatik spirtlarning birinchi vakili benzil spirti yoki fenilmetanoldir. Ushbu qatorning boshqa vakillarida yon uglerod zanjiri chiziqli (feniletanol yoki fenetil spirti) yoki tarmoqlangan tuzilishga (uglerod skeleti izomeriyasi) ega bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari, gidroksil guruhining zanjir izomeriyasi mavjud.



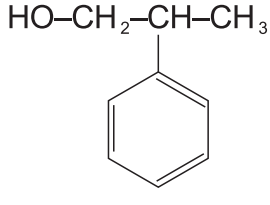
Benzil spirti



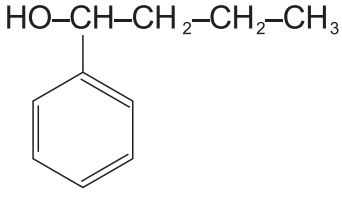
1-feniletanol



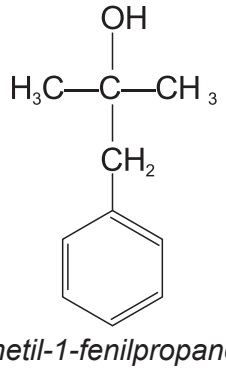
2-feniletanol



2-fenilpropanol-1



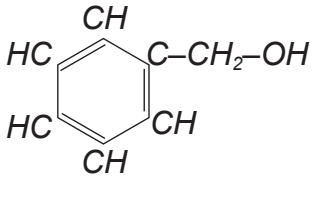
1-fenilbutanol-1



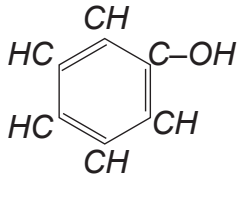
2-metil-1-fenilpropanol-2

Fenollar va aromatik spirtlarning o‘zaro farqi

Aromatik spirtlar molekulasidagi gidroksil guruh benzol halqasiga uglerod atomlari orqali bog‘langan. Masalan, benzil spirti:



Fenollar molekulasidagi gidroksil guruh benzol halqasiga to‘g‘ridan to‘g‘ri bog‘langan. Masalan, fenol:



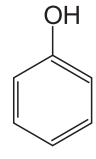
Nomenklaturasi

Aromatik spirtlarning sistematik nomi quyidagicha tuziladi: gidroksil guruhi joylashgan asosiy zanjir tanlanadi, benzol yadrosi esa “fenil” radikali deb ataladi.

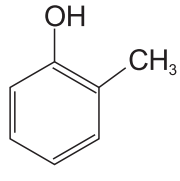
Masalan, benzil spirti sistematik nomenklaturada: “fenilmetanol”, lekin ko‘pincha radikal sifatida uning uglevodorod qismi benzil nomidan foydalanib, radikal-funksional nomenklaturaga ko‘ra nomlanadi.

Fenollar aromatik uglevodorodlarning hosilalari bo‘lib, ularning molekulalarida gidroksil guruhi (–OH) benzol halqasidagi uglerod atomlari bilan bevosita bog‘langan.

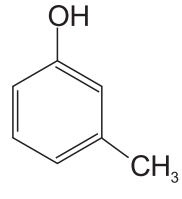
Fenollar aromatik spirtlar emas. Fenollarning eng oddiy vakili gidroksibenzol bo‘lib, u *fenol* deb ataladi:



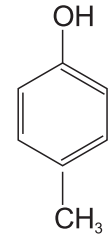
Molekuladagi OH–guruhlar soniga qarab bir, ikki, uch atomli fenollar farqlanadi. Ular orasida eng mashhurlari krezollar, gidroxinon, pirogallol:



Orto-krezol

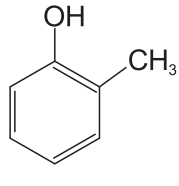


Meta-krezol

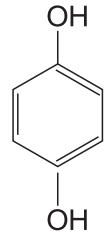


Para-krezol

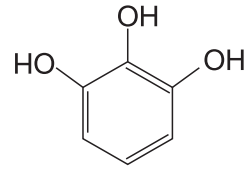
Fenol molekulasidagi gidroksoguruh birinchi tartib o‘rinbosar sifatida benzol halqasining elektron zichligi qayta taqsimlanishiga olib keladi. Natijada benzol halqasidagi 2,4,6-holatlardagi (orto-, para-) vodorodlar harakatchan bo‘lib qoladi. Fenollar benzolga qaraganda reaksiyaga oson kirishadi.



Orto-krezol



Gidroxinon

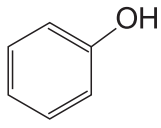


Pirogallol

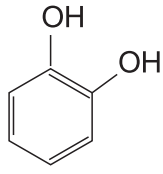
Bundan tashqari, fenol gomologlari aromatik spirtlarga izomerdir (sinflararo izomeriya). Shunday qilib, krezollar va benzil spirti izomerlardir.

Aromatik spirtlar va fenollarning nomenklaturasi

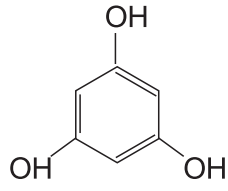
Fenollarning trivial nomlari ko‘p ishlatiladi. Sistematik nomenklaturada fenollarning nomi tegishli arenlar nomi va -ol qo‘shimchasidan hosil qilinadi. Raqamlash gidroksil guruhi bilan bog‘langan uglerod atomidan boshlanadi. Ba’zan gidroksil guruhining borligi gidroksi- (oksi) old qo‘shimchasi bilan belgilanadi:



fenol
(gidroksibenzol)



pirokatexin
(benzendiol-1,2;
1,2-digidroksi-
benzol)



floroglyutsin
(benzentriol-1,3,5;
1,3,5-trigidroksi-
benzol)

Benzil spirti – biroz yoqimli hidli rangsiz suyuqlik; qaynash harorati 205,8 °C; zichligi 1,0455 g/cm³. Benzil spirti organik erituvchilarda va suyuq SO_2 va NH_3 da yaxshi eriydi, 100 g suvda 4 g benzil spirti eriydi. Uning murakkab efirlari ko'pchilik gullarning yoqimli hid beradigan efir moyi tarkibiga kiradi.

Fenol – rangsiz (vaqt o'tishi bilan havo kislorodi ta'sirida och pushti rangga kiradi), o'tkir, o'ziga xos hidga ega kristall modda. Suvda qisman eriydi. Kuchli antiseptik xossaga ega. Teriga tushsa, kuydiradi.

Fenollar	t_{suyuq}, ºC	T_{qayn}, ºC	20 ºCda suvda eruvchanligi, %
Fenol	40,8	181,8	8,2
Pirokatexin	105	240	31,1
Rezortsin	110	280,8	63,7
Gidroxinon	173,8	286,5	6,1
Pirogallol	132,5	309	38,5

Kimyoviy xossalari

1. Fenol kuchsiz kislota xossasini namoyon qiladi. Natriy metalldan va ishqorlar bilan suvli eritmalari barqaror bo'lgan fenolyatlar hosil qiladi.

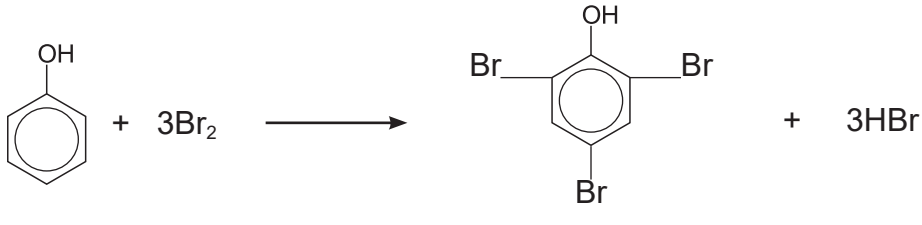
$$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2\uparrow$$

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

2. Fenolyatlar qisman gidrolizlanadi, lekin mineral kislotalar, hattoki karbonat kislota ta'sirida parchalanib ketadi.

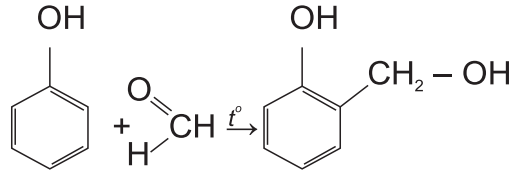
$$C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$$

3. Fenol bromli suvni rangsizlantiradi.

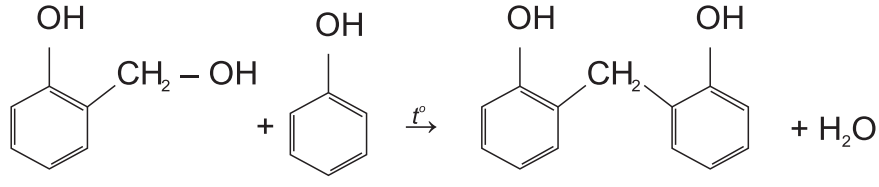


Fenol va formaldegid aralashmasi maxsus sharoitda qizdirilganda polikondensatsiya (suvsizlanib, polimer hosil bo'lishi) sodir bo'ladi, polimer zanjirida fenol va formaldegid qoldiqlari almashinadi.

Birinchi bosqichda formaldegid molekulasi formaldegid qo‘shbog‘ tufayli birikadi:

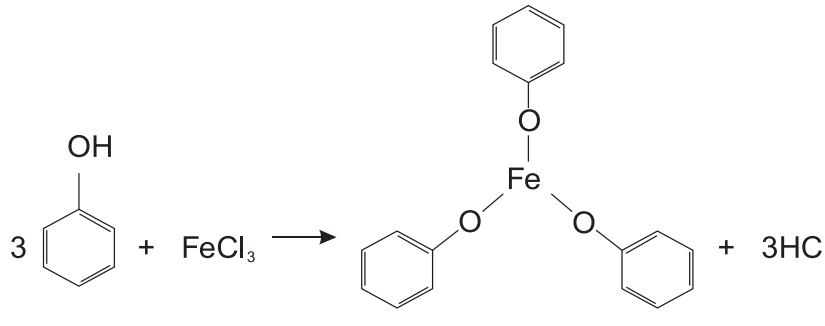


Keyin formaldegidning karbonil guruhi gidroksil guruhiga aylanadi. Navbatdagi bosqichda gidroksil guruhi yangi fenil qoldig‘i bilan almashtiriladi:



3. Temir III xlorid ($FeCl_3$)ning ta’siri. Fenol suvdagi yoki spirtdagi suyultirilgan eritmalarda $FeCl_3$ bilan binafsha rangli kompleks tuz hosil qiladi:

$$C_6H_5OH + FeCl_3 \rightarrow [Fe(C_6H_5OH)_6]Cl_3$$



Bu fenolga xos sifat reaksiyadir.

Topshiriqlar

1. Qaysi moddalar fenollar, qaysilari aromatik spirtlarga mansubligini ayting.
2. Fenollarning uchta vakilining tuzilish formulalarini tuzing.
3. 2,4,6-trimetilfenolning izomerlarini yozing.
4. 1,06 g organik birikma yondirilganda 0,896 l (n.sh.) karbonat angidrid va 0,9 g suv olindi. Agar vodorod bug‘ining zichligi 53 ga teng ekani ma’lum bo‘lsa, birikma va uning sinfini aniqlang.
5. Nima uchun paketchali choydan foydalanmaslik tavsiya etiladi? Nega choy qaynoq suvda chiroyli rang hosil qiladi?

7-MAVZU: FENOLLAR VA AROMATIK SPIRTLAR. OLINISHI. ISHLATILISHI

O‘rganiladigan tushunchalar:
• olinishi; • ishlatilishi.

Olinishi

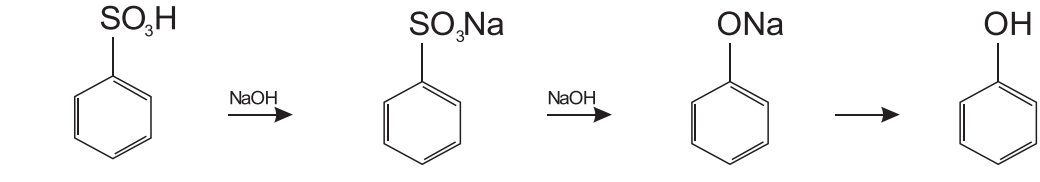
Aromatik spirtlarning olinishi. Olinish usullari va xususiyatlariga ko‘ra, ular alifatik uglevodorodlardan deyarli farq qilmaydi. Fenollardan keskin farq qiladi, chunki ular kislotali xossaga ega bo‘lmagan yoqimli hidli moddalardir.

Benzilxloridning gidrolizidan benzil spirti olinadi:

$$C_6H_5CH_2Cl + HOH \rightarrow HCl + C_6H_5CH_2OH$$

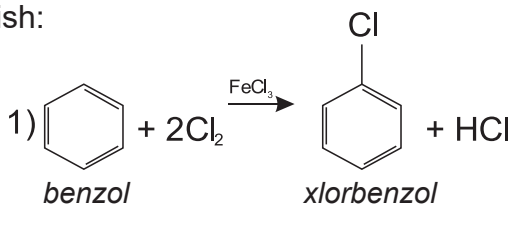
Fenol olinishi

1. Aromatik sulfokislota tuzlari o‘yuvchi ishqorlar bilan qo‘shib qizdirilganda fenollar hosil bo‘ladi (Kekule usuli):

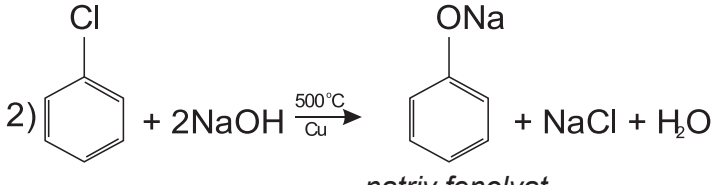


benzolsulfokislota — *benzolsulfokislotaning natriyli tuzi* — *natriy fenolyat* — *fenol*

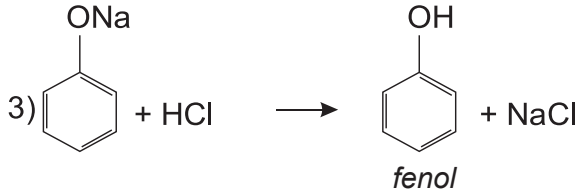
2. Benzoldan fenol olish:



benzol — *xlorbenzol*



natriy fenolyat



fenol

Ko‘mir smolasidan (qo‘shimcha mahsulot sifatida).

Ko‘mir smolasi komponentlardan biri sifatida fenolga avval ishqor eritmasi ta’sir ettiriladi (fenolyatlar hosil bo‘ladi):

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5–ONa + H_2O$$

Hosil bo‘lgan fenolyatga suyultirilgan kislota ta’sir ettiriladi va fenol olinadi:

$$C_6H_5ONa + H_2SO_4 \rightarrow C_6H_5–OH + NaHSO_4$$

Ishlatilishi

Aromatik spirtlarning vakili benzil spirti tabiiy ravishda efir moylarida uchraydi.

Benzil spirti:

- parfyumeriya sohasida;
- laklar, bo‘yoqlar, siyohlar, epoksidlar uchun erituvchi sifatida;
- tibbiy preparatlarning moyli eritmalarini dezinfeksiya qilishda ishlatiladi.



Aromatik spirtlarning boshqa vakillari: fenetil spirti ($C_6H_5CH_2CH_2OH$), fenilpropil spirti ($C_6H_5CH_2CH_2CH_2OH$), sinnamik spirt ($C_6H_5CH=CHCH_2OH$).

Ichimliklarga efirlarning o‘ziga xos yoqimli hidini berish va ta’mni yaxshilash uchun aromatik spirtlar, shuningdek, to‘ldiruvchi moddalar qo‘shiladi. Xususan, benzil spirti E1519 oziq-ovqat qo‘shimchasi sifatida ro‘yxatga olingan.

Fenol – zaharli bo‘lgani uchun ko‘p mikroorganizmlarni o‘ldiradigan modda. Tibbiyotda uning 3-5% li eritmasi (karbol kislotasi) dezinfeksiya vositasi sifatida ishlatiladi. Fenol asosida olingan preparat – fenolftalein laboratoriyada indikator sifatida, tibbiyotda esa ichni yumshatuvchi (surgi) dori sifatida ishlatiladi.

Pirokatexinning hosilalari – gvayakol, evgenol, izoevgenol va adrenalinlar tibbiyotda keng ishlatiladi. Gidroxinon va pirogallol fotografiyada ishlatiladi.

Fenol-formaldegid smolalari plastmassalar, bo‘yoqlar, dorilar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishda, trinitrofenol (pikrin kislota) esa kuygan joylarni davolashda ham ishlatiladi.

Karbamid (mochevina)ni formaldegid bilan kondensatlab aminoplastlar olinadi. Ular termoreaktivdir. Ularning turli to‘ldiruvchilar bilan birgalikda keng miqyosda ishlatiladigan predmetlar, elektroizolyatsion buyumlar, qoplovchi materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

Masala

1. Benzil spirti, krezol va fenol aralashmasining 4,18 g miqdoriga mo‘l miqdorda kaliy ta’siridan 448 ml (n.sh.) gaz ajralib chiqqan. boshlang‘ich aralashmadagi fenolning massa ulushini hisoblang.

Yechimi

Benzil spirti va krezol izomer moddalar bo‘lgani uchun ularni umumiy holda C_7H_7OH formula bilan ifodalash mumkin. Aralashmani 2 komponentdan iborat deb olinadi va diagonal usulida yechiladi:

$M_r\ (C_7H_7OH) = 108$

$$\begin{array}{l} \quad 4{,}18\ g \qquad\qquad\qquad\qquad x \\ 2C_7H_7OH + 2K \rightarrow 2C_7H_7OK + H_2 \\ \quad 216g \qquad\qquad\qquad\qquad 22400\ ml \end{array}$$

$4{,}18\ g \text{ —— } x$

$216g \text{ —— } 22400\ ml \qquad x = 4{,}18g \cdot 22400ml : 216g = 433{,}5\ ml$

$M_r\ (C_6H_5OH) = 94$

$$\begin{array}{l} \quad 4{,}18\ g \qquad\qquad\qquad\qquad x \\ 2C_6H_5OH + 2K \rightarrow 2C_6H_5OK + H_2 \\ \quad 188g \qquad\qquad\qquad\qquad 22400\ ml \end{array}$$

$4{,}18\ g \text{ —— } x$

$188g \text{ —— } 22400\ ml \qquad x = 4{,}18g \cdot 22400ml : 188g = 498\ ml$

$$\begin{array}{lll} 433{,}5 \diagdown & & 498 - 448 = 50 \\ \qquad\quad 448 & & 14{,}5 + 50 = 64{,}5 \text{ —— } 100\% \\ 498 \diagup & & 448 - 433{,}5 = 14{,}5 \text{ —— } x \qquad \omega = 22{,}5 \end{array}$$

Javob: fenolning massa ulushi 22,5 ga teng.

Topshiriqlar

1. Aromatik spirtlar va fenollar sinfiga kiruvchi $C_8H_{10}O$ tarkibli moddaning izomerlarini yozing. Ularni xalqaro nomenklatura bo‘yicha nomlang.
2. Fenolning nitrat kislota bilan reaksiyasini yozing, hosil bo‘lgan moddalarni xalqaro nomeklatura bo‘yicha nomlang.
3. Uch atomli aromatik spirt (1,3,5 – triolbenzol) tarkibidagi σ- va π- bog‘larning nisbatini toping.
4. 2 mol fenol xlor bilan reaksiyaga kirishganda reaksiyadan so‘ng 146 g gaz hosil bo‘ldi. Benzol halqasidagi vodorod bilan o‘rin almashgan atom(lar) miqdorini toping.

8-MAVZU. ODDIY EFIRLAR. OLINISHI VA XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- umumiy formulasi;
- izomeriyasi;
- nomenklaturasi;
- xossalari;
- olinishi;
- ishlatilishi.

Oddiy efirlar – ikkita uglevodorod radikali kislorod atomi bilan bog‘langan, umumiy formulasi R-O-R_1 organik birikmalar hisoblanadi.

Efirlar molekulasidagi radikallar bir xil bo‘lsa, **simmetrik oddiy efirlar** deyiladi:

$CH_3 – O – CH_3$ dimetil efir

$C_2H_5 – O – C_2H_5$ dietil efir

Molekulasidagi radikallari har xil bo‘lsa, **aralash efirlar** deyiladi:

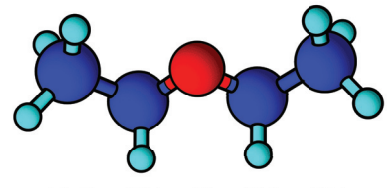
$CH_3 – O – C_2H_5$ metil etil efir

$CH_3 – O – C_3H_7$ metil propil efir

To‘yingan efirlardagi uglerod atomlari sp^3 gibridlanish holatida, agar uglevodorod radikali qo‘shbog‘ga ega bo‘lsa, ular sp^2 gibridlanish holatida bo‘ladi. Misol tariqasida dietil efirning tuzilishini keltiramiz:



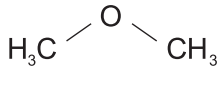
$H_3C - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$



$H_3C - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$

Efirlar to‘yingan, to‘yinmagan, siklik, aromatik bo‘lishi mumkin.

To‘yingan efirlar



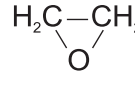
dimetil efiri

To‘yinmagan efirlar

$CH_2 = CH – O – CH = CH_2$

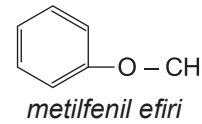
divinil efiri

Siklik efirlar



etilenoksid
eloksid

Aromatik efirlar



metilfenil efiri

Oddiy efirlar izomeriyasi

Uglerod skeleti bo‘yicha izomeriya

$CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$
dietil efir

$CH_3–O–CH_2–CH_2–CH_3$
metilpropil efir

Sinflararo izomeriya

$CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$
dietil efir

$CH_3–CH_2– CH_2–CH_2–OH$
butil spirti

IUPAC nomenklaturasi bo‘yicha oddiy efirlarning nomi katta radikalni to‘yingan uglevodorod deb qaralib, uning nomi oldiga ikkinchi radikal (R–O-aloksi guruh) nomi qo‘shiladi.

Masalan: $CH_3 – O – C_2H_5$ metoksietan

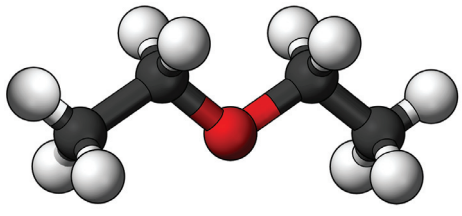
Efirlarda radikal izomeriyadan tashqari yangi – metamer izomeriya ham bo‘ladi. Bu holda umumiy formula bir xil, ammo tuzilish formulalari har xildir.

Masalan:

$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2OH$ butil spirt

$CH_3 – O – C_3H_7$ metilpropil efir

$C_2H_5 – O – C_2H_5$ dietil efir



Oddiy efirlarning olinishi

Oddiy efirlar natriy alkogolyatlarni galoidalkillari bilan reaksiyasidan olinadi (Vilyamson usuli):

$$RONa + R`Cl \rightarrow R –O –R` + NaCl$$

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

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow C_2H_5OSO_3H + H_2O$$

$$C_2H_5OSO_3H + C_2H_5OH \xrightarrow{140\,^{\circ}C} C_2H_5–O–C_2H_5 + H_2SO_4$$

Reaksiyaning ikkinchi bosqichida boshqa spirt ta’sir ettirilsa, aralash efir hosil bo‘ladi:

$$C_2H_5OSO_3H + CH_3OH \xrightarrow{140\,^{\circ}C} C_2H_5–O–CH_3 + H_2SO_4$$

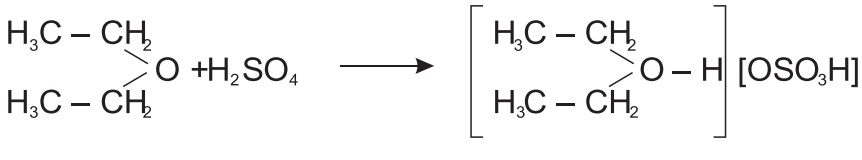
Agar spirt 300 ºC da Al_2O_3 ta’sirida qizdirilsa suv chiqib ketib, oddiy efir hosil bo‘ladi:

$$2C_2H_5OH \xrightarrow{Al_2O_3,300\,^{\circ}C} C_2H_5–O–C_2H_5 + H_2O$$

Fizik xossalari. Birinchi ikkita eng oddiy vakillar – dimetil efiri va metil etil efiri normal sharoitda gazlar, qolganlari suyuqlikdir.

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

1. Oddiy efirlar konsentrlangan kislotalar ta’sirida tuzga o‘xshash moddalar hosil qiladi. Ular beqaror bo‘lib, *oksoniy birikmalar* deb yuritiladi:



2. Oddiy efirlar konsentrlangan yodid kislota ta'sirida spirt va galogenalkilga parchalanadi:

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HO(CH_2)_3CH_3 + HI \rightarrow CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 + CH_3(CH_2)_3I$$

Agar shu reaksiya yuqori haroratda olib borilsa, spirt ham galogenalkilga aylanadi.

1. Oddiy sharoitda efirlarga ishqoriy metallar ta'sir etmaydi, shuning uchun efirlar natriy metalli bilan quritiladi. Yuqori haroratda natriy ta'sirida alkogolyat va metall – organik birikmalarga parchalanadi.

$$C_2H_5–O–C_2H_5 + 2Na \rightarrow C_2H_5ONa + C_2H_5Na:$$

Ishlatilishi

Dietil efir

Tibbiyotda u umumiy anestetik ta'sirga ega dori sifatida qo'llanadi. Jarrohlik amaliyotida ingalyatsion anesteziya, stomatologik amaliyotda esa mahalliy darajada plombaga tayyorlashda tishning karioz bo'shliqlari va ildiz kanallarini davolashda qo'llanadi.

Dietil efirning asta-sekin parchalanishi tufayli belgilangan saqlash muddatlariga qat'iy rioya qilish kerak.

Tutunsiz porox, tabiiy va sintetik smolalar, alkaloidlar ishlab chiqarishda sellyuloza nitratlari uchun erituvchi sifatida ishlatiladi.

Yadro yoqilg'isini ishlab chiqarish va qayta ishlash jarayonida, uranni rudalardan ajratishda plutoniy va uning parchalanish mahsulotlarini ajratish uchun ekstraktor sifatida ishlatiladi.

U aviadvigatellar uchun yonilg'i komponenti sifatida ishlatiladi.

Qattiq qish sharoitida benzinli ichki yonish dvigatellarida ishlatiladi.

Dimetil efir

Dimetil sulfat erituvchi va ekstraktor, xladent (sovitkich), gazli payvandlash va kesish uchun yoqilg'i sifatida ishlab chiqarishda, kosmetikada so'gallarni olib tashlash uchun ishlatiladi.

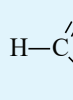
Topshiriqlar

1. Oddiy efirlarning spirtlardan strukturasi, fizik va kimyoviy xossasidagi farqni izohlang (kimyoviy xossa uchun tegishli reaksiyalar keltiring).
2. Umumiy formulasi $C_6H_{14}O$ ga to'g'ri keladigan oddiy efirning barcha izomerlarining strukturasini yozing va ularni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.
3. Propilbutil efir tarkibidagi C–C, C–H bog'lar va bog' hosil qilishda qatnashgan gibridlangan orbitallar sonini aniqlang.
4. Tarkibida 24 ta sp^3 gibridlangan orbital bo'lgan oddiy efir tarkibidagi uglerod atomining massa ulushini (%) aniqlang.

9-MAVZU. OKSOBIRIKMALAR. ALDEGIDLAR. OLINISHI VA XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- umumiy formulasi;
- nomenklaturasi
- xossalari;
- olinishi.
- ishlatilishi.

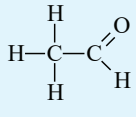
Tarkibida karbonil guruh >C=O tutgan birikmalar *oksobirikmalar* deyiladi. Oksobirikmalar sinfiga aldegid va ketonlar kiradi. Molekulasida aldegid funksional guruhi, ya’ni —C(=O)—H almashinishidan hosil bo‘lgan birikmalarga **aldegidlar** deyiladi (chumoli aldegid bundan mustasno).



Chumoli aldegid (formaldegid) yoki metanal

Nomenklaturasi. Aldegidlarni nomlashda trivial nomenklatura keng qo‘llanadi. Bunda tegishli karbon kislota nomidagi “kislota” so‘zini “aldegid”ga almashtirish kifoya. Masalan: chumoli kislotaga mos chumoli aldegid, sirka kislotaga mos sirka aldegid.

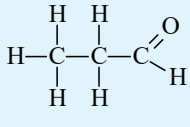
Sistematik nomenklaturaga ko‘ra, tegishli alkanga -al suffiksi qo‘shish bilan ko‘rsatiladi. Masalan: propion aldegid propanal, moy aldegid **butanal** deb nomlanadi.



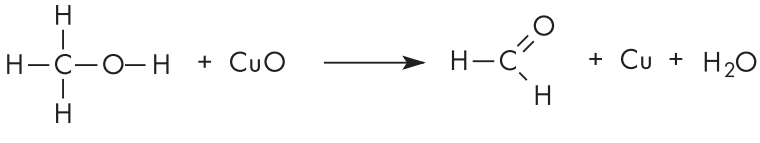
Sirka aldegid yoki etanal

Olinish usullari

1. Birlamchi spirtlarni oksidlash. Birlamchi spirtlar oksidlanganda aldegidlar hosil bo‘ladi: mis (II) oksid metanolni oksidlaganda formaldegid hosil bo‘ladi:

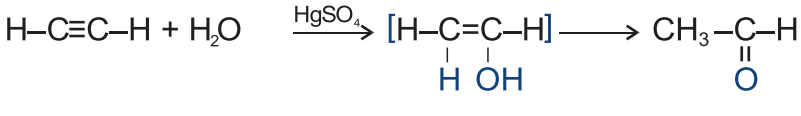


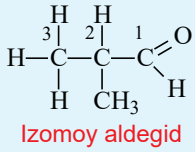
Propion aldegid yoki propanal



Bu reaksiya uzluksiz ravishda davom etadi.

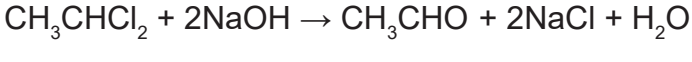
2. Atsetilenning gidratlanishi. Atsetilen suv molekulasini biriktirib, sirka aldegid hosil qiladi (M. G. Kucherov reaksiyasi):





Izomoy aldegid yoki 2- metilpropanal

3. Digalogen alkanlardan aldegidlar olinadi.



Fizik xossalari. Aldegidlarning eng birinchi vakili chumoli aldegid (formaldegid) – oddiy sharoitda bo‘g‘uvchi o‘tkir hidli gaz. Aldegidlarning quyi vakillari suyuq modda bo‘lib, suvda va organik erituvchilarda oson eriydi. Yuqori vakillari qattiq moddalar hisoblanadi. Ularning molekulyar og‘irligi ortishi bilan qaynash harorati ortadi.

Aldegidlarda molekulalararo vodorod bog‘lanish bo‘lmagani sababli ularning qaynash harorati tegishli spirtlar va karbon kislotalarning qaynash haroratidan nisbatan past bo‘ladi.

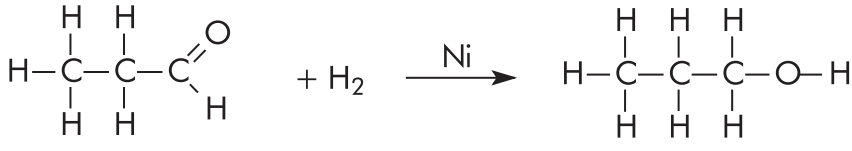




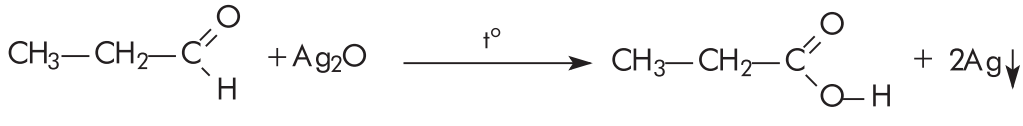
Kimyoviy xossalari. Aldegidlar kimyoviy reaksiyalarga oson kirishadi.

Aldegid uchun birikish, kondensatlanish va oksidlanish reaksiyalari xosdir.

Birikish reaksiyalari. Aldegidlar Ni katalizatori ishtirokida vodorodni biriktirib olishi mumkin. Bunda aldegidlardan tegishli birlamchi spirtlar hosil bo‘ladi:

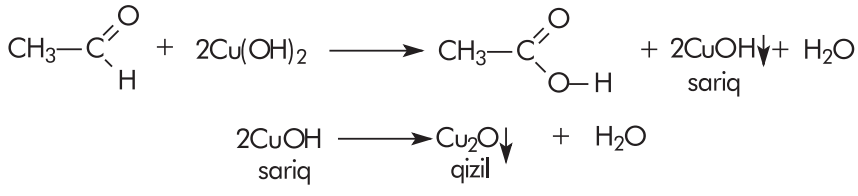


Aldegidlarning oksidlanishi. Aldegidlar oson oksidlanadigan birikmalardir. Ular hatto havo kislorodi yoki kuchsiz oksidlovchilar, masalan, Ag_2O ning ammiakli eritmasi va $Cu(OH)_2$ ta’sirida oson oksidlanadi. Aldegidlarning kumush oksidining ammiakli eritmasi bilan oksidlanishi “kumush ko‘zgu” reaksiyasi deyiladi. Bu reaksiya aldegidlar sifat reaksiyasi hisoblanadi:



Qaytarilgan kumush probirka devorlariga yaltiroq qatlam holida o‘tiradi, aldegid esa oksidlanib, tegishli organik kislotaga aylanadi.

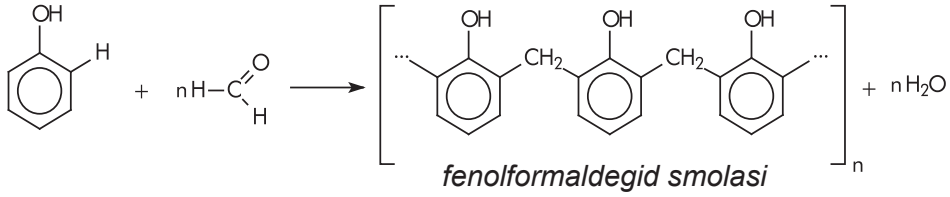
Boshqa bir xarakterli reaksiya aldegidlarni $Cu(OH)_2$ bilan oksidlashdir. Agar $Cu(OH)_2$ning havorang cho‘kmasiga aldegid eritmasidan qo‘shilsa va aralashma qizdirilsa, dastlab CuOH ning sariq cho‘kmasi hosil bo‘ladi, qizdirish davom ettirilganda qizil rangli Cu_2O oksidga aylanadi:



Bu reaksiya ham “kumush ko‘zgu” reaksiyasi kabi aldegidlarga xos sifat reaksiyasidir.

Aldegidni fenol bilan katalizatorlar (kislota yoki asos) ishtirokida qizdirilganda polikondensatsiya reaksiyasi sodir bo‘ladi, reaksiya natijasida esa fenolformaldegid smolasi va suv hosil bo‘ladi.

Polikondensatsiya reaksiyasi deb molekulyar og‘irligi kichik bo‘lgan molekulalardan yuqori molekulalar hosil bo‘ladigan va qo‘shimcha moddalarning ajralishi (suv, spirt) bilan boradigan jarayonga aytiladi.



fenolformaldegid smolasi

Aldegidlar turli mahsulotlarni sintez qilish uchun xomashyo sifatida keng qo‘llanadi. Formaldegid (keng ko‘lamli ishlab chiqariladi) turli qatronlar (fenol–formaldegid va boshqalar), dorilar (urotropin) ishlab chiqarishda; atsetaldegid sirka kislotasi, etanol, turli xil piridin hosilalarini sintez qilish uchun xomashyo hisoblanadi. Ko‘pgina aldegidlar (butirin, dolchin va boshqalar) parfyumeriyada ishlatiladi.

Topshiriqlar

1. Kumush oksidining ammiakdagi eritmasi noma’lum aldegidning 6,6 g massasi bilan o‘zaro ta’sirlashuvidan 32,4 g kumush ajralib chiqdi. Aldegidni aniqlang.
2. Etanol bug‘ining havo bilan aralashmasi qizdirilgan mis ustidan o‘tkazildi. Olingan organik mahsulot $Cu(OH)_2$ bilan reaksiyaga kirishganda 115,2 g qizil cho‘kma hosil bo‘ldi. Reaksiyaga qatnashgan spirt massasini (g) aniqlang.
3. Noma’lum modda eritmasiga havorang mis (II) gidroksid qo‘shilganda, sariq rangli cho‘kma hosil bo‘lib, asta-sekin qizil rangga o‘ta boshladi. Noma’lum moddani aniqlang.
4. Aldegidlar qanday moddalar bilan reaksiyaga kirishadi?
   A) mis (II) gidroksid
   B) kaliy sulfat
   C) kumush (I) oksidining ammiakdagi eritmasi
   D) vodorod (katalizator; T°)
   E) mis (I) gidroksid

10-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. SPIRTLAR VA ALDEGIDLARGA XOS BO‘LGAN REAKSIYALAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
• spirtlarga xos reaksiya; • aldegidlarga xos reaksiya.

Zarur jihoz va reaktivlar: probirka, probirkalar uchun shtativ, spirt lampasi, probirka ushlagich, gugurt, kimyoviy stakan, glitserin, distillangan suv, mis sulfat eritmasi, natriy gidroksid eritmasi, formalin eritmasi.

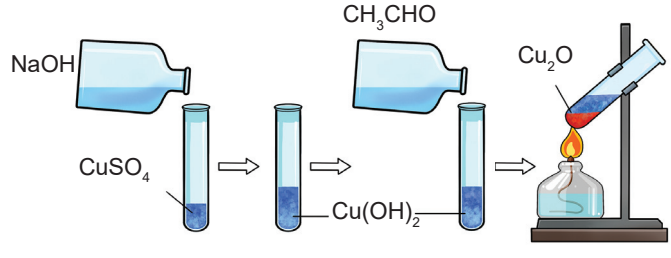
1-tajriba. Ko‘p atomli spirt glitserin uchun sifat reaksiya: glitserinning mis (II) gidroksid bilan o‘zaro ta‘siri.

Probirkaga 2–3 tomchi mis sulfat eritmasidan va 4–5 tomchi natriy gidroksid eritmasidan tomizing. Mis gidroksidning ko‘k cho‘kmasi hosil bo‘lishini kuzating. Suvga bir necha tomchi glitserin qo‘shing. Cho‘kmaning yo‘qolishiga va hosil bo‘lgan mis glitserat eritmasining rangiga e’tibor bering. Kuzatishlarni yozib oling.

2-tajriba. Aldegidlar uchun sifat reaksiya:

Formaldegidning yangi tayyorlangan mis (II) gidroksid eritmasi bilan o‘zaro ta’siri.

Probirkaga 1 ml natriy gidroksid eritmasidan quyib, bir necha tomchi mis (II) sulfat eritmasidan tomiziladi. Nimani kuzatyapsiz? Ushbu reaksiya tenglamasini yozing.



$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + 2CuOH\downarrow + H_2O$$

Keyin xuddi shu probirkaga 1 ml formalin eritmasidan soling, uni probirka ushlagichiga mahkamlang va asta-sekin spirt lampasida qizdiring. Nimani kuzatyapsiz?

Kuzatishlar va reaksiya tenglamasini yozing, xulosa chiqaring.

Nazorat savollari

1. Spirtlar, aldegidlar sinflariga qanday organik moddalar kiradi?
2. Funksional guruh nima? Spirtlar va aldegidlarni tashkil etuvchi funksional guruhlarni ayting.
3. Aldegidlarning oksidlanishida qanday modda hosil bo‘ladi?

Topshiriqlar

1. 2,5 mol etilenglikolga natriy metalli ta’sir ettirildi, reaksiya natijasida hosil bo‘lgan gazning massasini hisoblang.
2. Agar 18,4 g glitseringa natriy metalli (yetarlicha) ta’sir ettirilsa, necha litr (n.sh.) gaz ajraladi?
3. Metanol bug‘ining havo bilan aralashmasi qizdirilgan mis ustidan o‘tkazildi. Olingan organik mahsulot $Cu(OH)_2$ bilan reaksiyaga kirishganda 121,5 g sariq cho‘kma hosil bo‘ldi. Reaksiyada qatnashgan spirt massasini (g) aniqlang.

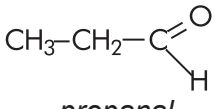
11-MAVZU. KETONLAR. OLINISHI VA XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- umumiy formulasi;
- nomenklaturasi;
- xossalari;
- olinishi;
- ishlatilishi.

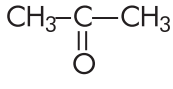
Ikkita uglevodorod radikali bilan bog‘langan, o‘zida karbonil guruh saqlagan birikmalar **ketonlar** deyiladi.

To‘yingan alifatik aldegid va ketonlarning umumiy formulasi – $C_nH_{2n}O$, ya’ni bir xil uglerod atomlariga ega bo‘lgan aldegid va ketonlar bir-biriga nisbatan izomer moddalardir.

Masalan, C_3H_6O formulaga quyidagi aldegid va keton mos keladi:

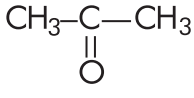


propanal

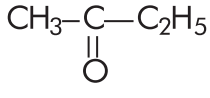


atseton

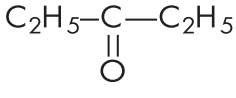
Nomenklaturasi. Oddiy ketonlarning nomlari karbonil guruh bilan bog‘langan radikallar nomiga “keton” so‘zini qo‘shish bilan hosil qilinadi. Agar radikallar har xil bo‘lsa, radikali kichik bo‘lganidan boshlab aytiladi va oxirida keton so‘zi qo‘shiladi. Masalan:



dimetilketon

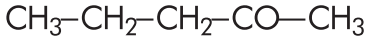


metiletilketon

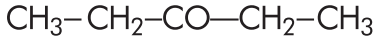


dietilketon

Ketonlarning izomeriyasi yon radikallardagi uglerodlar soni o‘zgarishi bilan boradi.



metilpropilketon



dietilketon

Ketonlar uglerod skeletining izomeriyasi, karbonil guruhining joylashuvi izomeriyasi va sinflararo izomeriya bilan tavsiflanadi.

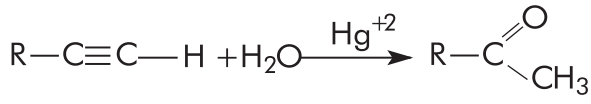
Eng muhim ketonlar

Nomlanishi	Formulasi	Erish harorati	Qaynash harorati
Atseton (dimetil keton)	C_3H_6O	−95 °C	56,1 °C
Metiletilketon	C_4H_8O	−86 °C	80 °C
Dietilketon	$C_5H_{10}O$	−40 °C	102 °C
Atsetofenon	C_8H_8O	19 °C	202 °C
Benzofenon	$C_{13}H_{10}O$	47,9 °C	305,4 °C
Siklogeksanon	$C_6H_{10}O$	−16,4 °C	155,65 °C
Diasetil	$C_4H_6O_2$	−3 °C	88 °C
Atsetilatseton	$C_5H_8O_2$	−23 °C	140 °C

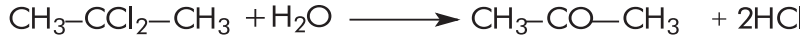
Olinishi

Alkinlarning gidratlanishi

1. Alkinlarning (atsetilendan tashqari) gidratlanishidan ketonlar olinadi.



2. Bitta uglerodi ikkita galogen tutgan digaloid alkanlarni (galogenlar chetki uglerod atomlarida bo‘lmagan birikmalar) gidrolizlash yo‘li bilan ham olinadi:



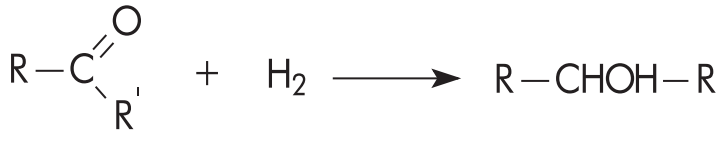
Fizik xossalari. Ketonlarning quyi vakillari aldegidlar kabi suvda yaxshi eriydi va o‘ziga xos yoqimsiz hidga ega bo‘ladi. Ketonlarning agregat holati aldegidlarga o‘xshab o‘zgaradi: dastlab ular suyuqlik, uzun molekulali moddalar esa qattiq, eruvchan bo‘ladi. Suyuqliklar suvda yaxshi eriydi. Hidi yoqimsiz. Suyuq ketonlarning o‘ziga xos xususiyati ularning yuqori uchuvchanligi: spirtlar va karbon kislotalarga qaraganda yuqori.

Ketonlar zaharli. Shu bilan birga, ketonlar tirik organizmlarning metabolizmida, to‘qimalarning nafas olish reaksiyalarida ishtirok etadi.

“Kumush ko‘zgu” reaksiyasi orqali aldegidlar va ketonlarning farqi aniqlanadi.

Kimyoviy xossalari. Ketonlar ham aldegidlar kabi birikish, oksidlanish reaksiyalariga kirishadi. Reaksiyaga kirishish qobiliyati aldegidlarga nisbatan sustroq. Qaytarilish va gidrogenlanish reaksiyalari natijasida ketonlar ikkilamchi spirtlarga aylanadi. Ular qiyinchilik bilan karbon kislotalarga oksidlanadi. Ammiak, gidrosulfitlar, H_4SiO_4 – ortosilikat va HCN – sianid kislotalar, gidrazin, gidroksilamin va boshqalar bilan o‘zaro ta’sirlashadi.

Birikish reaksiyalari. Ketonlar katalizator ishtirokida vodorodni biriktirib, ikkilamchi spirtlar hosil bo‘ladi:



Ketonlar faqat kuchli oksidlovchilar ($KMnO_4$ yoki $K_2Cr_2O_7$) ta’sirida oksidlanadi.

Atseton (dimetilketon) $CH_3–CO–CH_3$ 56,5 °C da qaynaydigan, o‘ziga xos hidli, rangsiz suyuqlik. Atseton yog‘ochni quruq haydashdan hosil bo‘lgan sirka kislotaning kalsiyli tuzidan olinadi. Ilgari bu usul atseton olishda yagona hisoblanar edi. Hozirda sanoatda atseton olishning bir necha samarali usullari yo‘lga qo‘yilgan. Masalan, atsetonni to‘g‘ridan to‘g‘ri sirka kislotaning o‘zidan ham olish mumkin. Buning uchun CH_3COOH bug‘lari (Al_2O_3) katalizatorlar ustidan o‘tkaziladi. Atseton sanoatda keng qo‘llanadi. Undan xloroform va yodoform olishda, kislotalar, atsetat ipagi ishlab chiqarishda erituvchi sifatida ko‘p miqdorda foydalaniladi.

Mavzuga oid masala yechish

23,2 g noma'lum ketonni spirt hosil bo'lguncha qaytarish uchun 8,96 l (n.sh.) vodorod kerak bo'lsa, noma'lum ketonni toping.

Masalaning yechimi. Reaksiya quyidagicha boradi:

$$C_nH_{2n}O + H_2 \longrightarrow C_nH_{2n+1}OH$$

Reaksiyadan ko'rinib turibdiki, 1 mol vodorod 1 mol keton bilan reaksiyaga kirishadi. Shuning uchun vodorodning modda miqdorini topamiz va proporsiya tuzamiz.

$$n = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol vodorod bor.}$$

Agar 0,4 mol vodorod ——— 23,2 g keton bilan reaksiyaga kirishsa
1 mol vodorod ——— x g keton reaksiyaga kirishadi.

$$x = \frac{23,2 \cdot 1}{0,4} = 58.$$

Ketonlarning umumiy formulasidan kelib chiqqan holda moddaning tarkibini topishimiz mumkin. $C_nH_{2n}O$: 14n+16 = 58

$$n = \frac{58-16}{14} = 3$$

Javob: 3 ta uglerodli keton – atseton (dimetilketon).

Topshiriqlar

1. Ketonlar qaysi guruh moddalari bilan izomer hisoblanadi?
2. Ketonlarning aldegidlarga o'xshash va farqli belgilarini izohlang.
3. Nima sababdan ketonlarni qaytarib, birlamchi spirt olib bo'lmaydi?
4. $C_5H_{10}O$ tarkibga ega bo'lgan keton struktura formulalarini yozing va ularni nomlang.
5. $C_5H_{11}OH$ tarkibli berilgan spirtlardan qaysilarini oksidlash orqali ketonlar olish mumkin?
   a) 2-metilbutanol-1; b) 3-metilbutanol-2; c) 2-metilbutanol-2;
   d) 2,2-dimetilpropanol-1; e) 3-metil butanol-1; f) pentanol-3
6. $C_6H_{13}OH$ tarkibli berilgan spirtlardan qaysilarini oksidlash orqali ketonlar olish mumkin?
   a) 2-etilbutanol-3; b)3-etilbutanol-2; c) 2,3-dimetilbutanol-2;
   d) 2,2-dimetilpropanol-1; e) 3-metilpentanol-1; f) pentanol-3
7. 36 g noma'lum ketonni spirt hosil bo'lguncha qaytarish uchun 11,2 l (n.sh.) vodorod kerak bo'lsa, noma'lum ketonni toping.

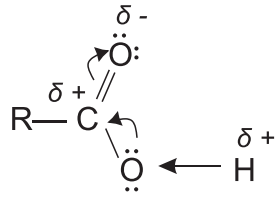
12-MAVZU. KARBON KISLOTALAR. OLINISHI VA XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- umumiy formulasi;
- nomenklaturasi;
- xossalari;
- olinishi;
- ishlatilishi.

Molekulasida karboksil guruh — COOH bo‘lgan moddalar **karbon kislotalar** deb ataladi.

Karboksil guruhi bir-biriga o‘zaro ta’sir qiladigan ikkita funksional karbonil va gidroksil guruhlarni birlashtiradi:



Karboksil guruhining uglerod atomi sp^2-gibridlanish holatida bo‘lib, uchta σ– va bitta π–bog‘ hosil qiladi.

Nomenklaturasi. To‘yingan bir asosli kislotalarni nomlashda ko‘pincha ularning trivial nomlaridan foydalaniladi. Bu nom kislota qanday xomashyodan olinganini ko‘rsatadi. Masalan, ularning birinchi vakili H–COOH chumoli kislota deb ataladi, chunki dastlab chumolidan ajratib olingan. Xuddi shunga o‘xshash valerian kislota Valeriana o‘simligining ildizidan olingan.

Molekulasida to‘yingan uglevodorod radikali bilan bog‘langan bitta karboksil guruh (—C(=O)—O—H) tutgan organik moddalar **bir asosli to‘yingan karbon kislotalar** deyiladi. Ularni umumiy holda C_nH_{2n+1}—COOH formula bilan ifodalash mumkin (chumoli kislota bundan mustasno).





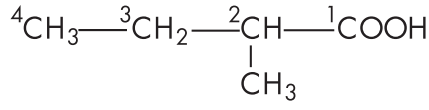




Sistematik nomenklaturaga ko‘ra, kislotalarning nomi tegishli uglevodorod nomiga kislota so‘zini qo‘shish bilan hosil qilinadi:

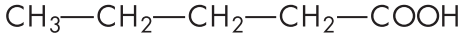
Formulasi	Trivial nomenklatura	Sistematik nomenklatura
H—COOH	Chumoli kislota	Metan kislota
CH_3—COOH	Sirka kislota	Etan kislota
CH_3—CH_2—COOH	Propion kislota	Propan kislota
CH_3—CH_2—CH_2—COOH	Moy kislota	Butan kislota
CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—COOH	Valerian kislota	Pentan kislota
CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—COOH	Kapron kislota	Geksan kislota
CH_3—$(CH_2)_{14}$—COOH	Palmitin kislota	Geksadekan kislota
CH_3—$(CH_2)_{16}$—COOH	Stearin kislota	Oktadekan kislota

Tarmoqlangan zanjirli vakillarini nomlashda avval eng uzun zanjir tanlanadi va karboksil guruh tomondan raqamlanadi. Bu holatda **karboksil guruh birinchi** deb hisoblanadi. Zanjir tarmoqlangan qismidagi radikallar joylashgan uglerod raqami, so‘ng radikal nomi aytiladi. Asosiy uglerod zanjiridagi uglerodlar soniga mos alkan nomi va *kislota* so‘zi qo‘shib aytiladi. Masalan:

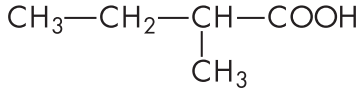


2-metilbutan kislota

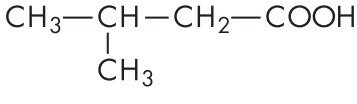
Izomeriyasi. To‘yingan karbon kislotalar uglerod zanjirning tarmoqlanishidan hosil bo‘ladi:



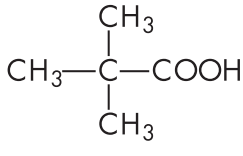
pentan kislota



2-metilbutan kislota



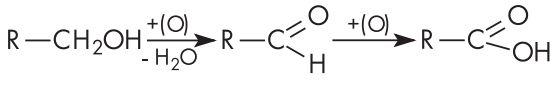
3-metilpentan kislota

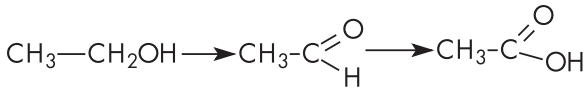


2,2-dimetilpropan kislota

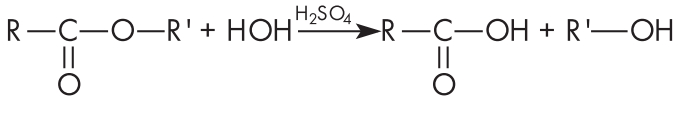
Olinish usullari

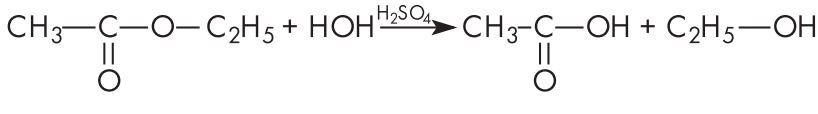
1. Birlamchi spirtlar oksidlanganda dastlab aldegid, so‘ng kislota hosil bo‘ladi. Bunda uglerod atomlarining soni o‘zgarmaydi:





2. Murakkab efirlarni gidrolizlash bilan karbon kislota olish mumkin:



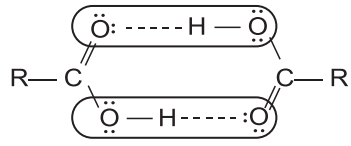


3. Tegishli karbon kislotalarning tuzlariga kuchli anorganik kislotalar ta’sir ettirib olish mumkin:



Fizik xossalari. Suyuq holatda va eritmalarda karbon kislota molekulalari molekulalararo vodorod bog‘larini hosil qiladi. Vodorod aloqalari karbon kislota molekulalarining tortishishi va birlashishiga olib keladi.

Karbon kislotalarning molekulalari vodorod bog‘lari orqali dimerlarga bog‘langan.



Bu suvda eruvchanlikning oshishiga va quyi karbon kislotalarning yuqori qaynash haroratiga ega bo‘lishiga olib keladi.

Molekulyar massa ortishi bilan kislotalarning suvda eruvchanligi pasayadi.

Kimyoviy xossalari. Karbon kislotalar anorganik kislotalar kabi xossalarga ega, metallar, metall oksidlari va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi.

$$2R—COOH + 2Na \longrightarrow 2R—COONa + H_2$$

$$2CH_3—COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3—COONa + H_2$$

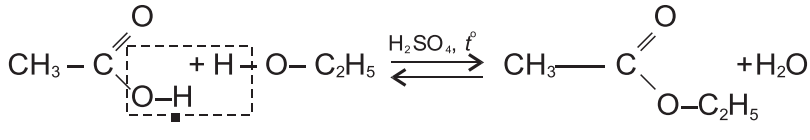
$$R—COOH + NaOH \longrightarrow R—COONa + H_2O$$

$$C_2H_5—COOH + NaOH \longrightarrow C_2H_5—COONa + H_2O$$

$$2R—COOH + MgO \longrightarrow (R—COO)_2Mg + H_2O$$

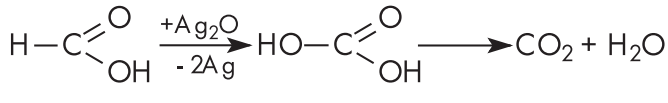
$$2CH_3—COOH + MgO \longrightarrow (CH_3—COO)_2Mg + H_2O$$

Karboksildagi gidroksilning spirt qoldig‘i bilan almashinishi **murakkab efirlar** hosil bo‘lishiga olib keladi. Murakkab efirlar hosil bo‘lishining eng oddiy usuli kislotalarni spirtlar bilan (H_2SO_4 ishtirokida) qizdirishdir:

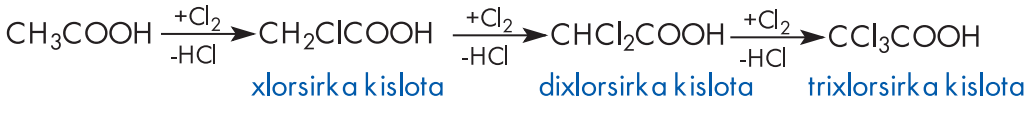


Chumoli kislotaning karboksil guruhi bevosita vodorod bilan bog‘langani tufayli uni bir vaqtning o‘zida **ham kislota, ham aldegid** deb qarash mumkin.

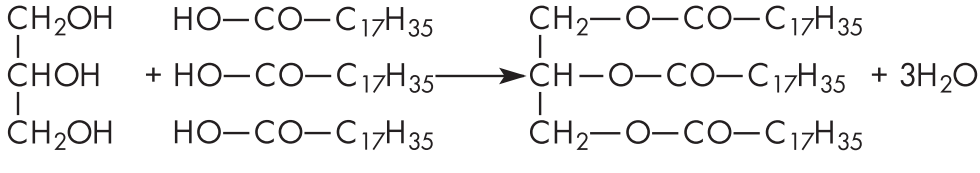
U aldegidlarga xos “kumush ko‘zgu” reaksiyasiga kirishadi:



Vodorodning almashinishi bilan boradigan reaksiyalarga quyosh nurida galogen ta’sirlashishini keltirish mumkin. Bunda radikaldagi bir yoki bir necha vodorod atomi galogenga almashingan kislota hosilasi vujudga keladi:



Yuqori karbon kislotalar glitserin bilan eterifikatsiya reaksiyasiga kirishib, yog‘lar hosil qiladi:



Topshiriqlar

1. Nima uchun sanoatda karbon kislotalar tabiiy meva va sabzavotlardan olinmaydi? Fikringizni izohlang.
2. Sanoatda karbon kislotalar qaysi usullarda olinadi?
3. **Amaliy loyiha ishi.** Limon kislota olish.

Karbon kislotalarining asosiy manbai – o‘simlik xomashyosi va ularni qayta ishlashdan olingan mahsulotlar hisoblanadi. Karbon kislotalar rezavor mevalar, sabzavotlar, shu jumladan, ildizmevalar, ko‘katlarda uchraydi. Shakar va aromatik birikmalar bilan bir qatorda, ular mevalarning ta’mi va xushbo‘yligini ta’minlaydi.

Limon kislotasi kristall kukun bo‘lib, suvda va etanolda yaxshi eriydi, dietil efirda kam eriydi. Molekulyar formulasi $C_6H_8O_7$, kuchsiz organik uch asosli karbon kislotadir.

Limon kislotasi kundalik hayotda keng qo‘llanadi. Ushbu mahsulotning paydo bo‘lishida Karl Shelyening hissasi katta. Shved aptekachisi Karl Shelye 1784-yilda uni limon o‘tining pishmagan mevalaridan ajratib olishga muvaffaq bo‘lgan. Oziq-ovqat qo‘shimchasi sifatida uch asrdan keyin, ya’ni 1960-yilda, kalsiy sitratidan ajratib olinganidan keyin keng qo‘llana boshladi.

Limon kislotasining birinchi namunalari limon daraxti mevalaridan olingan. Keyinchalik uni limon va boshqa sitrus mevalarining pishmagan mevalaridan, turli xil rezavorlar va hatto ignabargli daraxtlardan ajratib olishga muvaffaq bo‘lishdi. Hozir limon kislotasi sun’iy ravishda – shakarli moddalarni mog‘or shtammi bilan sintez qilish orqali ishlab chiqariladi.

Limon kislotani tabiiy manbalaridan olish jarayoni sabr-toqat va vaqt talab qiladi. Tashqi ko‘rinishi sanoatda olingan limon kislotasidan biroz farq qiladi.

Zarur jihoz va moddalar: 1 ta chuqur va kattaroq, 1 ta kichikroq idish, suv, 3–4 ta limon mevasi.

Ishning borish tartibi

1. Limon sharbatini siqib oling. Buning uchun mevalarni ikkiga bo‘ling. Kesib olingan qismini ezib, sharbatini siqib oling.
2. Chuqur idishga suv quying. U suv hammomi vazifasini bajaradi.
3. Sharbatni doka orqali o‘tkazing.
4. Sayoz idishga quying.
5. Chuqur idishni olovga qo‘ying va suvni qaynating.
6. Chuqur idishga sharbatli kichik idishni joylashtiring.
7. Sharbatning suyuq qismi bug‘lanib ketguncha qaynatishda davom eting. Jarayon 3–4 soat davom etishi mumkin. Suv hammomi vazifasini bajaruvchi idishdagi suv miqdorini nazorat qilib turing.
8. Sharbatning suyuq qismi to‘liq bug‘langanida idishda faqat kristallar qoladi.
9. Bajarilgan ishlar yuzasidan xulosa va hisobot tayyorlang.
10. Xo‘jalikda limon kislotasini qanday maqsadlarda ishlatish mumkinligi haqida sxematik ma’lumot tayyorlang.

13-MAVZU. KARBON KISLOTALAR MAVZUSIGA OID MASALALAR YECHISH

Mustahkamlanadigan tushunchalar:
• karbon kislotalarining xossalari va olinishi.

1. 200 g 40% natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday massadagi (g) sirka kislotasi kerak bo‘ladi?

Masalaning yechimi. Avvalo, eritma tarkibidagi natriy ishqorining massasini hisoblab olaylik:

$$\begin{cases}200 \text{ gramm eritma } 100\% \text{ tashkil etadi}\\ x \text{ gramm massadagi ishqor esa } 40\%\end{cases}$$

$$x = \frac{40\% \cdot 200g}{100\%} = 80g$$

Eritma tarkibidagi ishqorning massasini hisoblab bo‘lgandan so‘ng reaksiya tenglamasi yoziladi va tenglashtiriladi:

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

Reaksiya asosida jarayonda qatnashgan ishqorning hamda kislotaning molekulyar massalarini hisoblab topamiz va proporsiya tuzamiz:

$$\begin{cases}60 \text{ g sirka kislotasini neytrallash uchun } 40 \text{ g } NaOH \text{ kerak}\\ x \text{ gramm kislotaning neytrallanishi uchun esa } 80 \text{ g } NaOH\end{cases}$$

$$x = \frac{80g \cdot 60g}{g} = 120\ g$$

Demak, 80 g massadagi ishqor 120 g ga ega bo‘lgan kislotani neytrallay oladi.

Javob: 120 g.

2. 30 g massadagi sirka kislotasiga natriy metalli qo‘shilishi natijasida hosil bo‘lgan tuzning massasini (g) hisoblang.

Masalaning yechimi. Bu turdagi masalalarning yechimi reaksiya tenglamasini to‘g‘ri yozib olish va tenglashtirishdan boshlanadi:

$$2\,CH_3{-}COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3{-}COONa + H_2$$

Reaksiya tenglamasi yozilgandan so‘ng masala shartida berilgan kislotaning massasi hamda reaksiyada qatnashayotgan moddalarning molekulyar massalari yordamida proporsiya tashkil etiladi:

$$\begin{cases}CH_3COOH \text{ 120 g dan 164 g massadagi } CH_3COONa \text{ hosil bo‘ladi}\\ \text{Masala shartidagi 30 g } CH_3COOH \text{ dan } x \text{ gramm massadagi } CH_3COONa\end{cases}$$

$$x = \frac{30g \cdot 164g}{120g} = 41g$$

Demak, masala shartida berilgan 30 g sirka kislotasidan 41 g massadagi tuz hosil bo‘lishi aniqlandi.

Javob: 41 g.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Umumiy formulasi $C_4H_8O_2$ bo‘lgan karbon kislotaning struktura formulasini yozing.

2. Quyida keltirilgan moddalarning 1) sirka kislota; 2) propion kislota; 3) moy kislota; 4) valerian kislota strukturaviy tuzilishini yozing va ular tarkibidagi δ– va π– bog‘lar sonini hisoblang.

3. Sirka kislotasining olinishida qo‘llanishi mumkin bo‘lgan usullarning reaksiya tenglamalarini daftaringizga yozing:

A) karbon kislotalar tuzlariga sulfat kislotasi bilan ta’sir etish;

B) bir atomli to‘yingan spirtlarning oksidlanishi;

C) murakkab efirlarning gidrolizi.

4. Keltirilgan reaksiyalarning chap tomonini to‘ldiring:

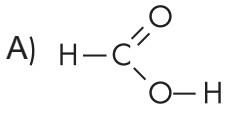
1) ... + ... $\longrightarrow$ $CH_3COONa + H_2O$

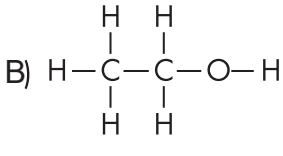
2) ... + ... $\longrightarrow$ $(CH_3COO)_2Ca + H_2$

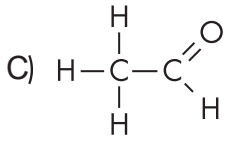
3) ... + ... $\longrightarrow$ $(CH_3COO)_2Mg + H_2O$

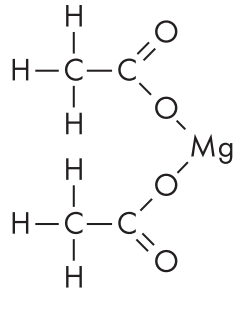
4) ... + ... $\longrightarrow$ $HCOOC_2H_5 + H_2O$

5. Sirka kislotasining quyida keltirilgan qaysi moddalar bilan ta’sirlanishi murakkab efirning hosil bo‘lishiga olib keladi? Javobingizni asoslash uchun reaksiya tenglamasini yozing.

A) 

B) 

C) 

D) 

6. 120 g 60% li natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday massadagi (g) propion kislotasi kerak bo‘ladi?

7. 400 g 20% li natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday massadagi (g) moy kislotasi kerak bo‘ladi?

8. 80 g 80% li natriy ishqorining eritmasini neytrallash uchun qanday massadagi (g) valerian kislotasi kerak bo‘ladi?

9. 90 g massadagi sirka kislotasiga kaliy metalli qo‘shilishi natijasida hosil bo‘lgan tuzning massasini (g) hisoblang.

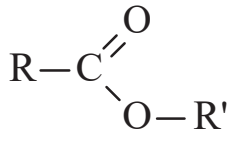
10. 29,6 g massadagi propion kislotasiga natriy metalli qo‘shilishi natijasida hosil bo‘lgan tuzning massasini (g) hisoblang.

14-MAVZU. MURAKKAB EFIRLAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
- umumiy formulasi, gomologik qatori, izomeriyasi;
- fizik va kimyoviy xossalari;
- olinishi, ishlatilishi.

Tabiatda gullar, mevalar, urug‘larga xushbo‘y hid va ta’mni ularning tarkibidagi karbon kislotalarning murakkab efirlari beradi.

Murakkab efirlarni umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:

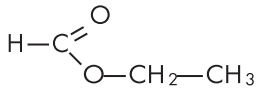


Bunda R va R’ uglevodorod radikallari, ular bir xil yoki turlicha bo‘lishi mumkin.

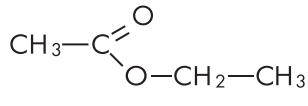
Nomenklaturasi. Ularni nomlashda efirni hosil qilgan kislota nomi yozilib, keyin radikal nomiga “efir” so‘zi qo‘shib nomlanadi.

Murakkab efirlar – karbon kislotalarning karboksil guruhidagi vodorod atomining biror radikalga almashinishidan hosil bo‘lgan birikmalar.

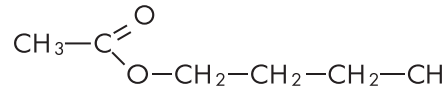
Kislota bilan spirtdan murakkab efir hosil bo‘lish reaksiyasi **eterifikatsiya reaksiyasi** deyiladi.



Chumoli kislotaning etilefiri yoki etilformiat, yoki etilmetanoat



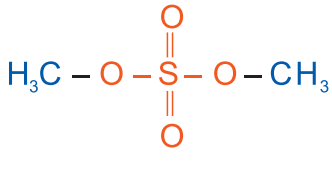
Sirka kislotaning etilefiri yoki etilatsetat, yoki etiletanoat



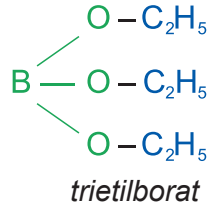
Sirka kislotaning butilefiri yoki butilatsetat, yoki butiletanoat

Sistematik nomenklatura bo‘yicha murakkab efirlarning nomi spirt radikali nomi bilan **-oat** (noorganik tuzlar nomlarida **-at** qo‘shimchasiga o‘xshash tarzda: natriy karbonat, xrom nitrat) qo‘shimchasi qo‘shilgan kislota nomidan hosil qilinadi.

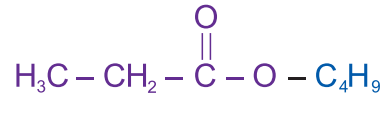
Masalan:



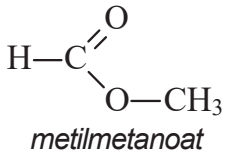
dimetilsulfat



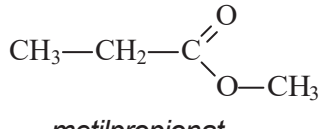
trietilborat



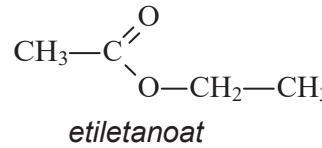
butilpropionat



metilmetanoat



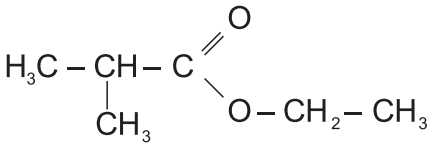
metilpropionat



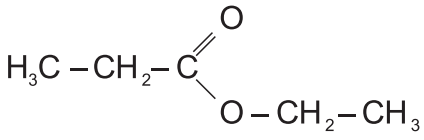
etiletanoat

Karbon kislotalarning efirlari quyidagi izomeriya turlari bilan tavsiflanadi.

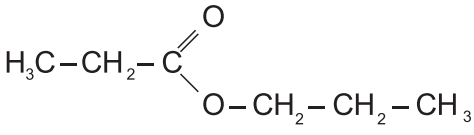
1. Uglerod skeletining izomeriyasi. Uglerod skeletining kislota qoldig‘i bilan izomeriyasi butan kislotasidan, spirt qoldig‘i bilan – propil spirt bilan, masalan, etil izobutirat, propil propionat va izopropilpropionat izomer etil butirat bilan boshlanadi:



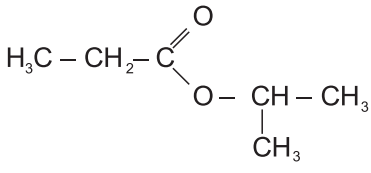
Etilizobutirat



Etilproponat

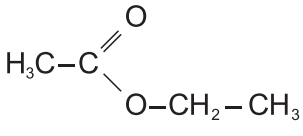


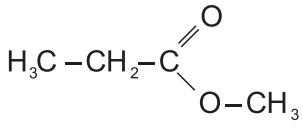
Propilproponat



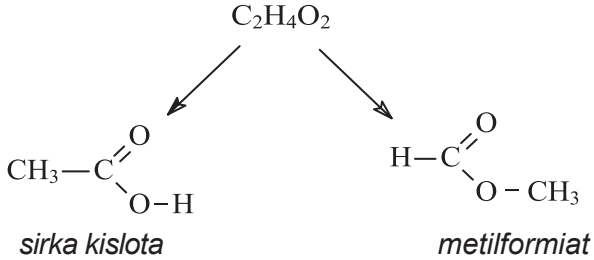
Izopropilproponat

2. –C(O)–O– efir guruhining joylashuvi izomeriyasi. Ushbu turdagi izomeriya molekulalarida kamida uglerod atomlarini o‘z ichiga olgan efirlardan boshlanadi, masalan, etil atsetat va metil propionat:





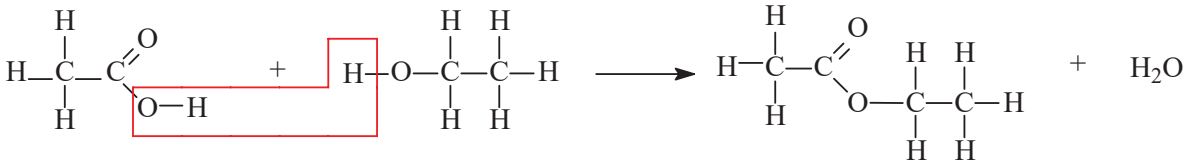
3. Murakkab efirlar va karbon kislotalarning empirik formulalari bir xil bo‘lgani uchun ular sinflararo izomer hisoblanadi.



sirka kislota *metilformiat*

Olinishi

Karbon kislotalar spirtlar bilan o‘zaro ta’siri natijasida murakkab efirlar hosil bo‘ladi. Bunda katalizator sifatida konsentrlangan sulfat yoki xlorid kislotadan foydalaniladi.



sirka kislota *etanol* *etilatsetat*



CH_3COOCH_3

metilatsetat



$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OC(O)CH_3$

izoamilatsetat



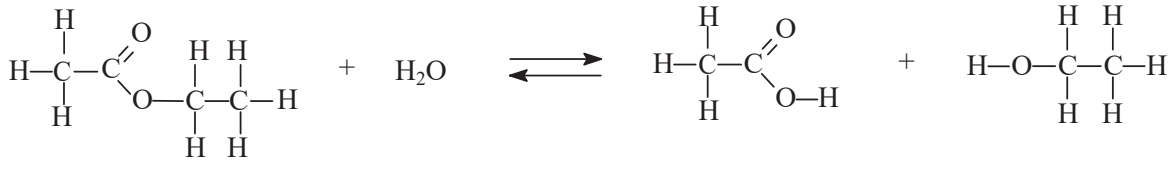
$HCOO(CH_2)_4CH_3$

pentilmetionat

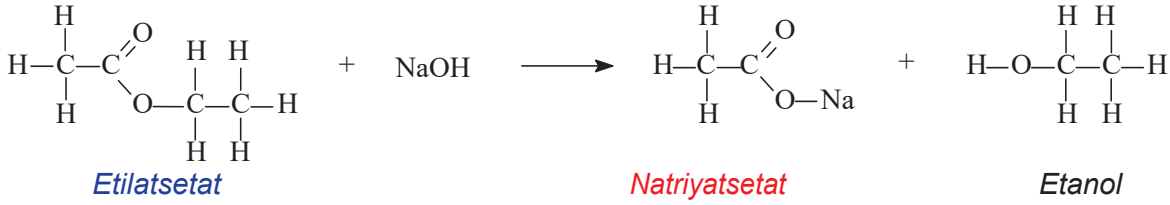
Fizik xossalari. Murakkab efirlarning eng oddiy vakillari suvdan yengil, xushbo'y hidli, uchuvchan suyuqliklardir, yuqori karbotsiklik kislotalarning efirlari qattiq, rangsiz, mumsimon moddalar, amalda hidsiz. Quyi kislotalarning metil va etil murakkab efirlarining suyuqlanish va qaynash haroratlari dastlabki karbon kislotalarnikiga nisbatan past bo'ladi. Yuqori karbon kislotalarning efirlarining erish harorati spirt qoldiqlarining uglerod zanjirlari uzunligiga ham, ularning tuzilishiga ham bog'liq. Efirlarning suvda erishi ularni hosil qiluvchi spirt va kislotalarga qaraganda ancha qiyin. Demak, etil spirti va sirka kislotasi suv bilan har jihatdan aralashadi, etil atsetat esa suvda deyarli erimaydi.

Efirlar suvda yomon erisa-da, organik erituvchilar (spirt, atseton va boshqalar)da yaxshi eriydi.

Kimyoviy xossalari. Murakkab efirlarning eng muhim xossasi ularning gidrolizi, ya'ni suv bilan o'zaro ta'sirlashishidir. Bu jarayon ham kislotali, ham ishqoriy sharoitda sodir bo'ladi. Farqi shundaki, kislotali gidroliz qaytar, ishqoriy gidroliz esa qaytmas jarayondir. Efirlar gidrolizga uchraganda kislota va spirt hosil qiladi.



Etilatsetat *Sirka kislota* *Etanol*



Etilatsetat *Natriyatsetat* *Etanol*

Ishlatilishi. Murakkab efirlar xushbo'y hidga ega bo'lgani uchun oziq-ovqat va atir-upachilik sanoatida foydalaniladi. Ular salqin ichimliklar, konfetlar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Ularning ayrim vakillari lok tayyorlashda erituvchi sifatida qo'llanadi.





Topshiriqlar

1. Quyida keltirilgan murakkab efir nomini yozing: $CH_3COOC_4H_9$

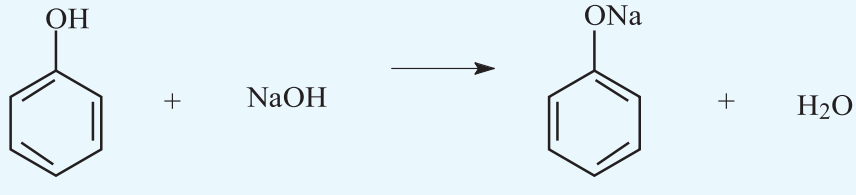
2. Keltirilgan moddalarning struktura formulasini yozing va ular tarkibidagi uglerod atomlarining gibridlanishini ko‘rsating:

1) metil metanoat; 2) metil propionoat; 3) etil etanoat.

3. Murakkab efirlarning gidroliz reaksiyalariga taalluqli bo‘lgan jarayonlarni tanlang.

A) $CH_3-C(=O)-O-H + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-CH_3 + H_2O$

B) $CH_3-C(=O)-O-CH_3 + H_2O \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-H + CH_3-OH$

C) 

4. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun qanday reaksiyalar ketma-ketligidan foydalanish zarur?

1) $CH_4 \rightarrow CH_3OH$; $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \longrightarrow ? \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-H \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_3$

2) $CH_3-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl \longrightarrow CH_3-CH_2OH \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-H \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-C_5H_{11} \longrightarrow C_5H_{11}-O-H \longrightarrow CO_2$

5. Etil spirti, propanol-2, sirka kislotasi va chumoli kislotasidan foydalanib nechta murakkab efir olish mumkinligini yozing.

6. Etilatsetatning gidroliz reaksiyasini yozing.

7. Metil formiatga kaliy ishqori ta’sir etishi reaksiya tenglamasini yozing.

8. 40% li natriy ishqorining 200 g eritmasi metilatsetat bilan ta’sirlashuvidan necha g spirt hosil bo‘ladi?

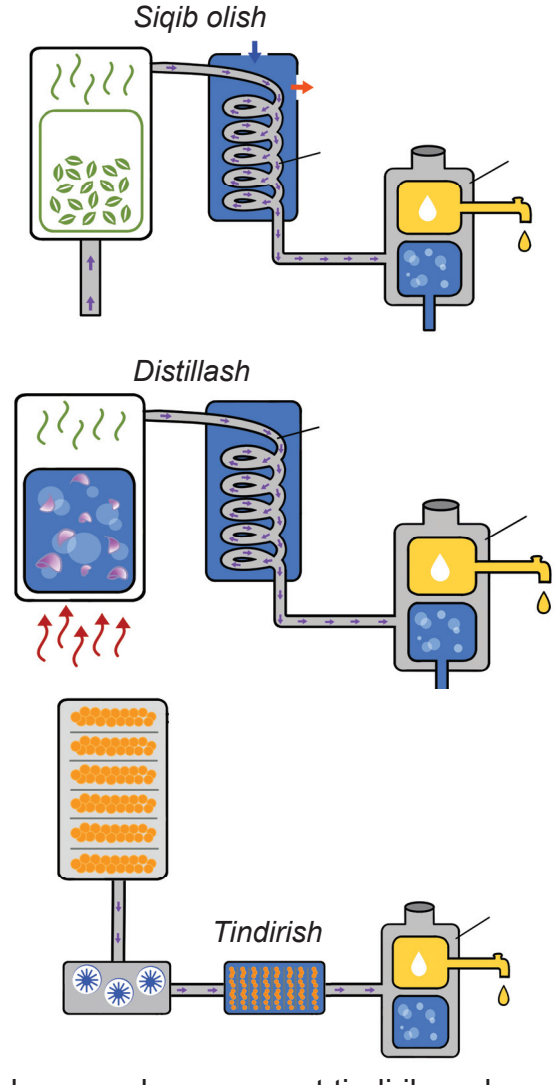
15-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. O‘SIMLIKLAR TARKIBIDAGI MURAKKAB EFIRLAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
- efir moylarini olish usullari;
- distillash orqali efir moyi olish;
- nastarin gullaridan atir olish.

O‘simlik turiga qarab efir moyi gul, ildizpoya, meva yoki barglardan olinadi. Yuqori sifatli moyni yetarli miqdorda olish uchun siz xomashyoni qaysi vaqtda yig‘ish kerakligini bilishingiz kerak. Gullar qiyg‘os gullash davrida kesiladi. O‘simliklarning ildizpoyalari kuzda, barglar quriy boshlaganda yig‘ib olinadi. Poyasi va barglari kurtaklar paydo bo‘lishidan oldin yig‘ib olinadi. Mevalar faqat pishganida olinadi. Ertalab quruq ob-havoda xomashyoni yig‘ib oling, shunda ular qayta ishlash jarayonida chirimaydi.

Efir moylari quyidagi usullar bilan olinadi:
- siqib olish;
- distillash;
- anfleraj;
- tindirish.

Ko‘pgina hollarda usul xomashyo asosida tanlanadi.



Siqib olish usuli sitrus mevalari va chakanda uchun eng yaxshisidir. Xomashyo ham spirtlar yoki hidsiz tozalangan o‘simlik yog‘ini talab qiladi. Buning uchun o‘simliklar eziladi, ustiga spirt quyiladi. Turli o‘simliklar uchun ta’sir qilish muddati bir necha kundan bir necha oygacha bo‘lishi mumkin. Keyin spirtli damlama suziladi, moy siqib chiqariladi. Xomashyo qancha uzoq vaqt tindirilsa, shunchalik xushbo‘y bo‘ladi. Misol uchun, qizil atirguldan efir moyi olish uchun idishga 2 stakan gulbarg solinadi, zaytun moyi quyiladi va qopqog‘i yopiladi. Vaqti-vaqti bilan aralashtirib, 1 oy davomida qorong‘i joyda saqlanadi.

Sitrus mevalaridan tindirish orqali toza efir moyi olinadi. Biroz quritilgan qobig‘ini blenderda yoki xovonchada maydalab, shisha idishga soling. 40% li etil spirtini ozgina qizdiring va uni tayyorlangan xomashyoga quying. Yopiq idishni 2–3 minut davomida silkiting. Xomashyoni 4–5 kun davomida tindiring. Qalin doka yoki filtr qog‘oz orqali chinni idishga filtrlang. 3–4 kundan keyin spirt bug‘lanadi va efir moyining suvli eritmasi idishda qoladi. Efir moyi suvdan yengilroq bo‘lgani uchun suv yuzasida suzib yuradi. Uni qoshiq bilan olish oson.

Efir moyi olish uchun ko‘p vaqt talab qiladiganlari distillash va anfleraj usullari hisoblanadi. Birinchi usul uchun distillash moslamasidan foydalaniladi. Ikkinchisi uchun tozalangan qattiq yog‘ kerak.

1-tajriba. Distillash orqali efir moyi olish



Zarur jihoz va reaktivlar: distillash uchun idish, doka, suv, atirgul yoki moychechak guli.

Meva va urug‘lardan tashqari barcha turdagi xomashyolardan foydalanish mumkin.

Ishning borishi:

1. Xomashyoni distillovchi idishga zich joylang, suv xomashyoni to‘liq qoplasin. Toza, iloji bo‘lsa, distillangan suv ishlating.
2. Idishdagi xomashyoni qaynating. Qaynatish kamida yarim soat bo‘lishi kerak. Bu jarayon diqqat bilan kuzatilishi kerak, zarur bo‘lsa, suv qo‘shishingiz mumkin.
3. Olingan mahsulotni bir necha qatlamli doka orqali filtrlab, og‘zi yopiladigan toza idishga soling. Xushbo‘y hidli ekstrakt foydalanishga tayyor.
4. Tajriba asosida xulosa qiling.

2-tajriba. Nastarin gullaridan atir olish

Zarur jihoz va reaktivlar: ekstraksiya uchun idish, biror og‘ir predmet, doka, spirt lampa yoki quruq yoqilg‘i, zaytun moyi, nastarin gullari, 100 ml etil spirti.

Ishning borishi

1. 100 g nastarin gullarini oling, idishga soling, ustidan zaytun moyi quying, shunda gullar moyda “cho‘ksin”.
2. Idish qopqog‘ini mahkam yoping va ustiga biron-bir og‘ir predmet qo‘ying. Gullar o‘zlarining xushbo‘y hidini yog‘ga chiqaradi.



3. 24 soatdan keyin qopqoqni oching va doka orqali yog‘ni ajratib oling, hosil bo‘lgan massani qizdiring, keyin yana filtrlang.
4. Tayyor yog‘dan 50 ml oling va uni 100 ml spirt yoki aroqda suyultiring. Tabiiy efir moyidan tayyorlangan atirdan foydalanishingiz mumkin.
5. Tajriba asosida xulosa qiling.

Topshiriqlar

Uy tajribasi. O‘simliklarni (misol uchun, lola, moychechak, atirgul) shisha idishga joylashtiring. 200 ml lik idish uchun kamida 2 osh qoshiq xomashyo olinadi. Asos uchun 70% li spirtni o‘simlik ustidan quying. Spirt o‘simlikni to‘liq qoplashi kerak. Yaxshilab yopib, qorong‘i, salqin joyga qo‘ying. Kamida 3 kun saqlang. Efir konsentratsiyasi maksimal bo‘lishi uchun 1–3 oy davomida turgani yaxshi. Yakuniy bosqichda spirtli eritmani doka orqali o‘tkazishingiz kerak, so‘ng moy qismini siqib chiqaring. Yog‘larning asosi sifatida o‘tkir hidga ega bo‘lmaganlardan foydalanishingiz mumkin (kungaboqar, zaytun).

16-MAVZU. YOG‘LAR. OLINISHI VA XOSSALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:

- umumiy formulasi, molekulasining tuzilishi;
- tabiatda uchrashi, qattiq va suyuq yog‘lar;
- fizik va kimyoviy xossalari;
- olinishi, ishlatilishi.



Yog‘lar yuqori bir asosli karbon kislotalar bilan uch atomli spirt – glitserindan hosil bo‘lgan murakkab efirlardir. Bunday birikmalarning umumiy nomi – triglitseridlar.

Tabiiy yog‘lar alohida modda emas, balki har xil triglitseridlar aralashmasidir. O‘simlik yog‘i suyuq bo‘ladi va **moylar** deb ataladi. O‘simlik moylarining tarkibi odatda to‘yinmagan kislotalarning qoldiqlarini o‘z ichiga oladi. O‘simlik moylari suyuq bo‘lishining sababi har bir qo‘shbog‘ning muhiti 6 atomdan iborat qattiq, tekis strukturadir va bunday molekulalar kristall panjaraga yaxshi mos kelmaydi.

$$R = C_nH_{2n-1},\ C_nH_{2n-3},\ C_nH_{2n-5}\ \ldots$$



Yog‘ning agregat holati uning kelib chiqishiga bog‘liq emas, balki undagi to‘yinmagan kislotalarning qoldiqlari bor yoki yo‘qligiga bog‘liq. Kokos yong‘og‘i yog‘i to‘yingan kislotalarning qoldiqlarini o‘z ichiga oladi va shuning uchun qattiq.

Oddiy sharoitda hayvonlarning yog‘lari erish harorati past bo‘lgan qattiq moddalardir: $R = C_nH_{2n+1}$. Hayvon yog‘lari nafaqat yog‘ to‘qimalarining bir qismi, balki sut va sut mahsulotlarida (tvorog, smetana, pishloq, sariyog‘) ko‘p miqdorda uchraydi.

Baliq yog‘i suyuq, chunki uning tarkibida to‘yinmagan kislotalar qoldiqlari mavjud.

Yog‘lar organizmning qurilish materiali va energiya zaxirasidir. O‘rtacha 70 kg vaznli odamning tanasida taxminan 11 kg yog‘ mavjud.

Yog‘lar barcha hayvonlar va ko‘plab o‘simlik to‘qimalarida, ayniqsa, moyli urug‘larda (kungaboqar, zaytun, barcha yong‘oqlar) mavjud bo‘lib, hujayra membranalarining bir qismi sifatida tirik organizmlarda energiya muvozanatini ta’minlaydi. Odamlar va ko‘plab hayvonlar uchun yog‘lar asosiy ozuqaviy-tarkibiy qismlardan biri va zaxira energiya manbai hisoblanadi. Kuchli jismoniy faoliyat bilan yog‘lar oksidlanishni boshlaydi va katta miqdordagi energiyani chiqaradi: 1 g yog‘ oksidlanganda taxminan 39 kJ energiya chiqadi.

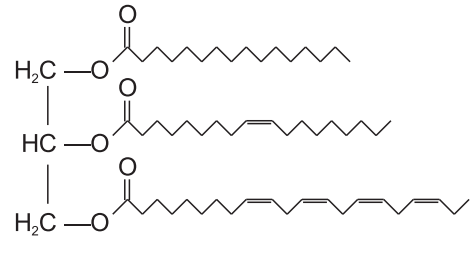
Tabiiy yog‘larda eng ko‘p uchraydigan yog‘ kislotalari:

to‘yingan: stearin ($C_{17}H_{35}COOH$), margarin ($C_{16}H_{33}COOH$), palmitin ($C_{15}H_{31}COOH$), kapron ($C_5H_{11}COOH$), moy (C_3H_7COOH);

to‘yinmagan alken: palmitolein ($C_{15}H_{29}COOH$), olein ($C_{17}H_{33}COOH$);

to‘yinmagan alkadiyen kislotalar: linol ($C_{17}H_{31}COOH$);

to‘yinmagan alkatriyen kislotalar: linolen ($C_{17}H_{29}COOH$).

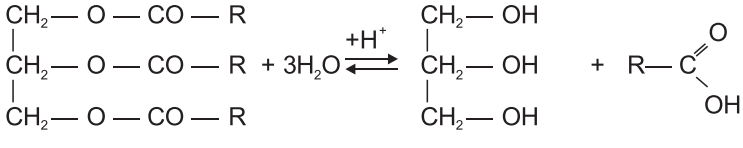


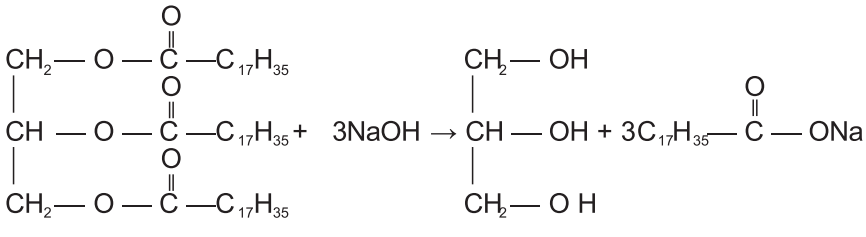
Yog‘larning **nomenklaturasi** ancha murakkab. Xalqaro nomenklaturaga ko‘ra, ular **triatsilglitserinlar** deb ataladi. Atsillar (karbon kislotalarning qoldiqlari) nomi uchun **-oil** qo‘shimchasi ishlatiladi. Masalan: 1,3-dioleoil-2-stearoilglitserol. Yog‘larning nomenklaturasida oddiyroq tarixiy nomlar ham qo‘llanadi. Yog‘ tarkibida bir xil yoki turli xil yog‘ kislotalari qoldiqlari bo‘lishi mumkin. Shunga ko‘ra, ularning nomi shakllanadi. Agar yog‘da bir xil kislotaning uchta bir xil qoldig‘i bo‘lsa, masalan, stearin kislotasi, u **tristearat** deb ataladi. Agar yog‘ning tarkibi, masalan, stearin, palmitin va olein kislotalarning qoldiqlarini o‘z ichiga olsa, u holda **stearopalmitolein** deb ataladi; agar ikkita stearin kislota qoldig‘i bitta palmitik kislota qoldig‘i bo‘lsa, **distearopalmitin** deb nomlanadi.

Yog‘larning fizik xossalari. Yog‘lar organik erituvchilar benzol, xloroform, efir, uglerod disulfidi, neft efiri, issiq spirt, atsetonda yaxshi eriydi, lekin suvda erimaydi. Ular suvga kirganda bir-biriga aralashmaydigan ikkita qatlam hosil qiladi va yog‘larning zichligi suv zichligidan kamroq bo‘lgani sababli yog‘ doimo yuqori qatlamda bo‘ladi. Yog‘lar gidrofobdir, ya’ni ular suv bilan namlanmaydi, lekin ular cheksiz hududga ega bo‘lgan suv yuzasiga tushganda (masalan, daryo yoki ko‘lga), ular yuzasida yupqa qatlam hosil qiladi, bu sirt taranglik kuchlarining mavjudligiga bog‘liq. Yuzaki faol moddalar (sirt faol moddalar) suvdagi yog‘larga qo‘shilsa, ular geterogen sistemalar – yog‘ emulsiyalarini hosil qiladi. Bu xususiyat malham va kremlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Yog‘lar suv bilan ko‘pirtirilganda emulsiyalar hosil qilish qobiliyatiga ega, bunday geterogen sistemaga mayonez misol bo‘ladi.

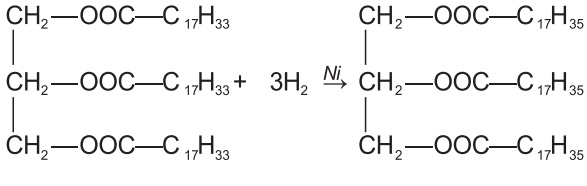
Yog‘larning kimyoviy xossalari. Neytral yog‘lar efirlarga xos bo‘lgan barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadi (mineral yoki karbon kislotalarning –OH guruhlaridagi vodorod atomlarini almashtirish mahsulotlari).

1. Sovunlanish reaksiyasi (gidroliz). Yog‘lar sovunlanish (gidroliz) reaksiyasidan o‘tadi, buning natijasida triglitseridlardan glitserin va yog‘ kislotalari hosil bo‘ladi. Yog‘larning sovunlanishi katalitik gidroliz paytida ham, kislotalar yoki ishqorlarning yog‘larga ta’siri ostida ham sodir bo‘lishi mumkin. Ishqoriy gidroliz natijasida sovun hosil bo‘ladi.



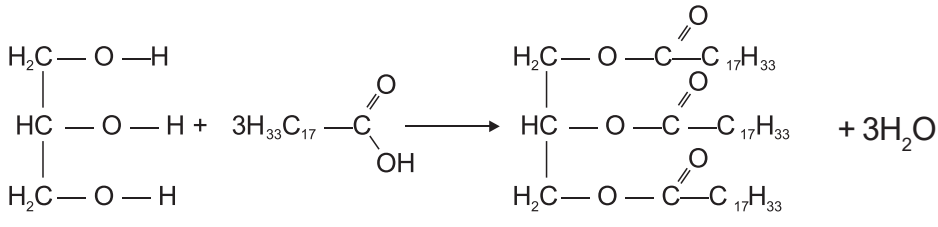


2. Birikish reaksiyalari. Inson iste’moli uchun yaroqsiz bo‘lgan arzon o‘simlik moylaridan margarin to‘liq bo‘lmagan gidrogenlash yordamida olinadi va chuqur gidrogenlashda salomas hosil bo‘ladi, u sovun tayyorlash uchun ishlatiladigan qattiq massa hisoblanadi.



3. To‘yinmagan yog‘ kislotalarining atmosfera kislorodi bilan oksidlanishi. Saqlash paytida, ayniqsa, yorug‘likda va havo kirsa, achib qoladi. Bunda yog‘larning ta’mi o‘zgaradi. Yog‘larning achishida atmosfera kislorodi bilan to‘yinmagan yog‘ kislotalarning oksidlanishidagi kimyoviy jarayon asosiy rol o‘ynashi aniqlandi. Hosil bo‘lgan peroksidlar aldegidlar, ketonlar, erkin kislotalar, gidroksi kislotalar hosil bo‘lishi bilan parchalanadi. Achish, shuningdek, oqsillar tarkibidagi fermentlar (lipazalar) ta’sirida sodir bo‘ladigan biokimyoviy jarayonlar natijasida yuzaga kelishi mumkin, shu bilan birga, yog‘lar gidrolizlanadi va erkin yog‘ va to‘yinmagan moy kislotalar hosil bo‘ladi, ular keyinchalik β-keto kislotalarga oksidlanadi.

Yog‘larning olinishi. Yog‘lar uch atomli spirt – glitserin va yuqori karbon kislotalarning eterifikatsiya reaksiyasi (Bertlo reaksiyasi) yordamida olinadi:



glitserin *olein kislota* *glitserin trioleat*

Reaksiyada bir yoki turli xil kislotalar ishtirok etishi mumkin.



Topshiriqlar

1. Og‘irligi 17,56 g bo‘lgan o‘simlik moyi 3,36 g kaliy gidroksid bilan yog‘ qatlami butunlay yo‘qolguncha qizdirildi. Gidrolizdan so‘ng olingan eritmaga mo‘l miqdor bromli suv ta’sirida faqat bitta tetrabrom hosilasi yuzaga keladi. Yog‘ uchun mumkin bo‘lgan formulani belgilang.
2. Suyuq yog‘larning tarkibiga qaysi kislota qoldiqlari kiradi?
3. Baliq moyi qaysi vitamin manbai hisoblanadi?

17-MAVZU. AMALIY MASHG'ULOT. YOG'LARDAN SOVUN OLISH

O'rganiladigan tushunchalar:
- yog'larning sovunlanishi;
- sovundan erkin yog' kislotalarining ajralishi.

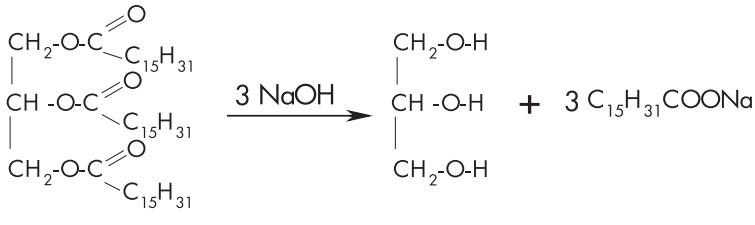
Zarur jihoz va reaktivlar: probirkalar, suv hammomi, gaz o'tkazuvchi nayli tiqin, spirt lampasi yoki quruq yoqilg'i, indikator qog'ozi, o'simlik yog'i, etanol, NaOH, H_2SO_4, to'yingan NaCl tuzi eritmasi, suv.

1-tajriba. Yog'larning sovunlanishi

Probirkaga 2–3 g o'simlik yog'i solinadi, ustiga 6–8 ml ishqorning spirtli eritmasi qo'shiladi. Aralashma bir tekis qaynashi uchun probirkaga chinni yoki boshqa sopol (g'isht bo'laklari) parchalari joylashtiriladi, gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan yopiladi. Suv hammomida 12–15 minut qaynatiladi.

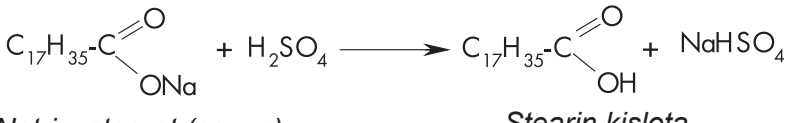
Eslatma. Sovunlanishning tugaganini aniqlash uchun boshqa probirkaga aralashmadan bir necha tomchi tomiziladi. 6 ml suv qo'shib, eritma qizdiriladi. Olingan aralashma suvda yog' tomchilarisiz erisa, sovunlanish tugallangan hisoblanadi. Agar eritmada yog' tomchilari bo'lsa, aralashmani suv hammomida yana bir necha minut qizdirish davom ettiriladi.

Olingan suyuqlikka to'yingan NaCl tuzi eritmasi qo'shiladi. Suyuqlik xiralashadi va sirtga suzuvchi sovun qatlami chiqadi:



2-tajriba. Sovundan erkin yog' kislotalarining ajralishi

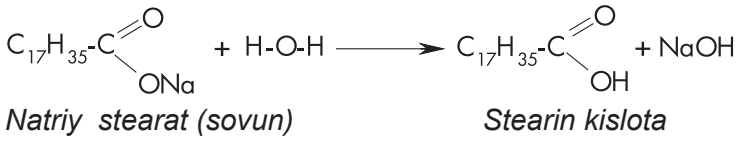
Probirkaga oldingi tajribada tayyorlangan 1–2 ml konsentrlangan sovun eritmasidan soling. Eritmaga bir necha tomchi suyultirilgan sulfat kislota qo'shing. Erkin yog' kislotasining cho'kmasi hosil bo'ladi:



Natriy stearat (sovun) *Stearin kislota*

3-tajriba. Sovunning suvda erishi

1. 2 g sovunni 2–3 ml suvda eriting. Probirkani spirt lampa yordamida qizdiring.
2. Probirka silkitilganda ko'piklanish kuzatiladi. Universal indikator qog'ozidan foydalanib muhit pH qiymatini aniqlang.



Natriy stearat (sovun) *Stearin kislota*

Topshiriq

"Sovun ishlab chiqarish tarixi" mavzusida loyiha ishi tayyorlang.

18-MAVZU. UGLEVODLAR. MONOSAXARIDLAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
- tabiatda uchrashi;
- xossalari;
- ishlatilishi;
- biologik ahamiyati.

Uglevodlarning sinflanishi

Uglevodlar organik birikmalarning keng tarqalgan sinfidir. Tirik organizmlar hujayralarida uglevodlar energiya akkumulyatorlari va ba’zi hayvonlarda tayanch (skelet) vazifasini bajaradi. Eng muhim biokimyoviy reaksiyalarni tartibga soluvchi vazifasini bajaradi.

Uglevodlar o‘simliklarda fotosintez jarayonida xlorofillning assimilyatsiyasi natijasida quyosh nuri ta’sirida havo tarkibidagi karbonat angidrid gazi o‘zlashtiriladi va hosil bo‘lgan kislorod atmosferaga chiqariladi.

Uglevodlarning umumiy formulasi $C_n(H_2O)_m$, ya’ni ular uglerod va suvdan iborat bo‘lib ko‘rinadi, shuning uchun sinf nomi tarixiy ildizlarga bog‘liq holda nomlangan. Bu nomlash birinchi ma’lum bo‘lgan uglevodlarning tahlili asosida paydo bo‘lgan.

Tabiatda eng keng tarqalgan uglevodlar monosaxaridlar bo‘lib, ularning molekulalarida beshta uglerod atomi (pentoza) yoki oltita (geksoza) mavjud. Monosaxaridlar geterofunksional birikmalar bo‘lib, ularning molekulalarida bitta karbonil guruhi (aldegid yoki keton) va bir nechta gidroksil guruhlari mavjud.

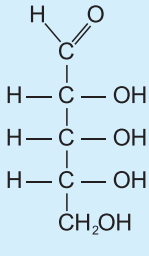
Barcha uglevodlar ikki guruhga bo‘linadi: oddiy va murakkab.

Oddiy uglevodlar *monosaxaridlar* yoki *monozalar* deyiladi.

Murakkab uglevodlar (polisaxaridlar, poliozalar) oddiyroq uglevodlarga gidrolizlanadigan uglevodlardir. Ular kislorod atomlari soni bilan bir xil miqdordagi uglerod atomlariga ega emas. Murakkab uglevodlar tarkibi, molekulyar og‘irligi turlicha, shuning uchun xossalari jihatidan juda xilma-xildir.

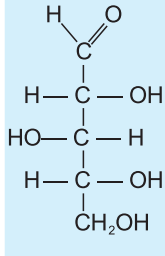
Ular ikki guruhga bo‘linadi: past molekulyar og‘irlikka ega oligosaxaridlar va yuqori molekulyar og‘irlikka ega, shakarga o‘xshash bo‘lmagan polisaxaridlar. Polisaxaridlar katta molekulyar og‘irlikdagi birikmalar bo‘lib, ular yuz minglab oddiy uglevodlarning qoldiqlarini o‘z ichiga olishi mumkin.

Riboza

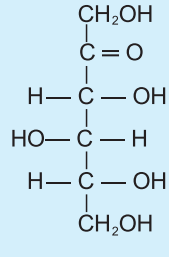


Pentoza

Glyukoza

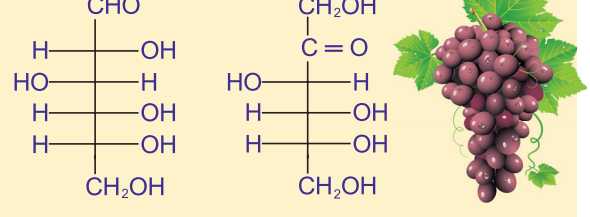


Fruktoza



Geksozalar

Glyukoza va fruktozani quyidagi ko‘rinishda ham ifodalash mumkin:



Bu formulalardan kelib chiqadiki, monosaxaridlar aldegid spirtlari yoki keto spirtlaridir.

Monosaxaridlarning nomenklaturasi va stereoizomeriyasi. Aldozalarning nomenklaturasi uglerod atomlarining chiziqli zanjiriga ega bo‘lgan monosaxaridlarning tarixiy nomlariga asoslanadi: riboza, glyukoza, fruktoza. Ketoza nomi mos keladigan

aldoza nomiga **-ul** qo‘shimchasini kiritish orqali hosil bo‘ladi: riboza → ribuloza; ba’zi ketosaxaridlar fruktoza (ketogeksoza) kabi tarixiy nomlarga ega.

Monosaxaridlar bir necha turdagi izomeriya bilan tavsiflanadi.

1. Sinflararo izomeriya

Aldozalar va ketozalar sinflararo izomerlardir. Demak, aldoza, glyukoza va ketoza – fruktoza izomerlardir.

2. Optik izomeriya

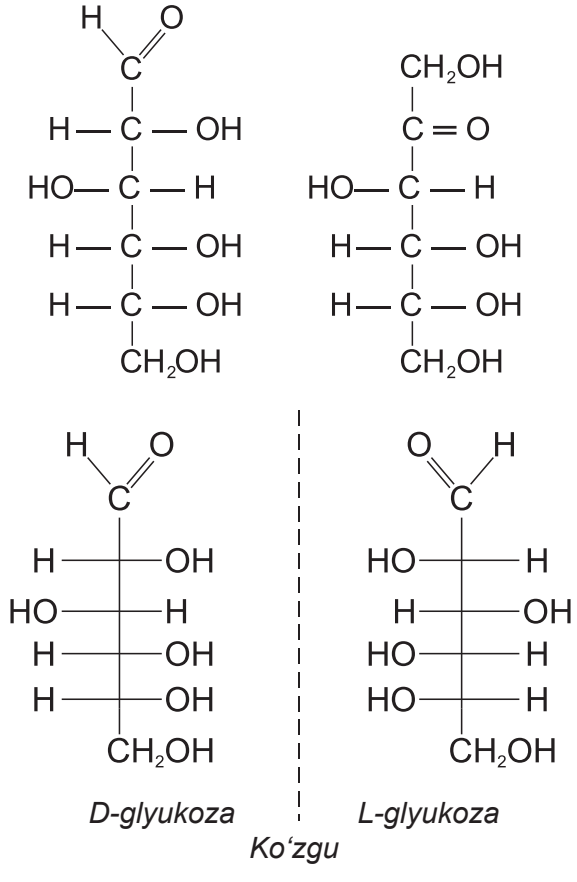
Bir nechta asimmetrik uglerod atomlarining mavjudligi monosaxaridlarda ko‘p miqdordagi optik izomerlarning mavjudligini anglatadi.

Monosaxaridlar Fisher proyeksiya formulalari ko‘rinishida, ya’ni uglerod atomlarining tetraedral modelining chizma tekisligiga proyeksiyasi ko‘rinishida tasvirlangan. Ulardagi uglerod zanjiri vertikal ravishda yoziladi. Aldozalarda aldegid guruhi tepada, ketozalarda karbonil guruhiga tutashgan birlamchi spirt guruhi joylashadi. Raqamlash yuqori uglerod atomidan boshlanadi. Vodorod atomi va asimmetrik uglerod atomidagi gidroksil guruhi gorizontal chiziqqa joylashtirilgan.

Aldogeksozalarning tipik vakili bo‘lgan glyukoza ham ko‘p atomli spirtlarga, ham aldegidlarga xos bo‘lgan kimyoviy xususiyatlarga ega.

Glyukoza rangsiz, shirin ta’mli kristall modda bo‘lib, suvda yaxshi eriydi.

Glitserin aldegid ikkita optik izomerga ega, chunki molekulada faqat bitta xiral markaz mavjud (n=1, N=2). Dioksiatseton molekulasida bunday markazlar mavjud emas, shuning uchun uning optik izomerlari yo‘q.



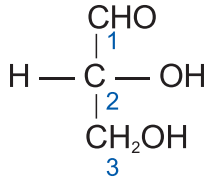
Ko‘zgu

Asimmetrik uglerod atomi (xiral markaz) – to‘rt xil atom yoki atomlar guruhi bilan bog‘langan uglerod atomi.

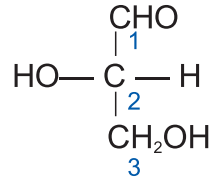
D-izomer (lotincha *dexter* – “o‘ng”) asimmetrik atomdagi gidroksil guruhi asosiy zanjirining o‘ng tomonidagi proyeksiyada joylashgan izomer.

L-izomer (lotincha *laevus* – “chap”), proyeksiyada asimmetrik atomdagi gidroksil guruhi asosiy zanjirining chap tomonida joylashgan izomer.

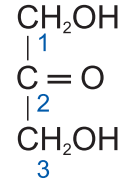
Asimmetrik markazlar soni ortishi bilan fazoviy izomerlar soni ortadi va har bir yangi asimmetrik markaz mumkin bo‘lgan izomerlar sonini ikki baravar oshiradi. Izomerlar soni $N=2n^2$ formula bilan aniqlanadi, bu yerda n – asimmetrik markazlar soni. Aldotrioza qatorining birinchi va yagona vakili bo‘lgan glitseraldegid $HO\text{-}CH_2\text{–}CH(OH)\text{–}C(O)H$ bitta asimmetrik uglerod atomiga ega. Shunga ko‘ra, ketotrioza qatorining birinchi va yagona vakili dioksiatsetondir.



D-glitserin aldegid



L-glitserin aldegid



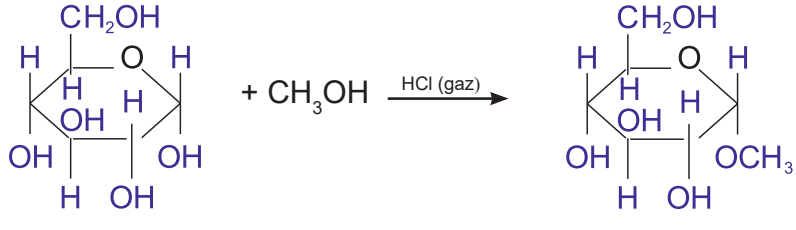
dioksiatseton

Glyukoza yoki uzum shakari $C_6H_{12}O_6$ ko‘plab meva va rezavorlar, jumladan, uzum sharbatining bir qismi bo‘lib, eng keng tarqalgan uglevoddir. Glyukoza olti atomli monosaxaridlarga, ya’ni bir qator geksozalarga tegishli. Erkin shaklda D-glyukoza mevalarda, gullarda va boshqa o‘simlik organlarida, asalda, shuningdek, hayvonlar to‘qimalarida (qon, miya, mushaklar) mavjud. Tabiatda glyukoza asosan D-izomer shaklida mavjud bo‘lib, hayvonlar, odamlar va mikroorganizmlarda energiyaning eng muhim manbai hisoblanadi.

Glyukoza eritmalari tibbiyotda tomir ichiga yuborish uchun ishlatiladi, chunki ular organizmni tez hazm bo‘ladigan uglevodlar bilan qo‘shimcha oziqlantirishni ta’minlaydi. Qonda glyukoza konsentratsiyasining oshishi oshqozon osti bezi gormoni — organizmdagi uglevodlarning tez almashinuvi uchun mas’ul bo‘lgan insulin ishlab chiqarishning ko‘payishiga olib keladi.

Glyukozaning kimyoviy xossalari

1. Spirtlar bilan o‘zaro ta’sirlashib, efirlar hosil qiladi:





2. Kislotalar bilan o‘zaro ta’siri (eterifikatsiya reaksiyasi). Glyukoza karbon kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, efirlarni hosil qiladi, ya’ni glyukozaning besh gidroksil guruhi kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi.

$$C_6H_{12}O_6 + 5CH_3COOH \rightarrow C_6H_7O_6(CH_3CO)_5$$

3. Mis (II) gidroksid bilan o‘zaro ta’siridan mis (II) alkogolyat hosil qiladi:

$$C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \rightarrow C_6H_{10}O_6Cu + 2H_2O$$

4. “Kumush ko‘zgu” reaksiyasi:

$$CH_2OH(CHOH)_4–COH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow CH_2OH(CHOH)_4–COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

glyukoza — *ammoniy glyukonat*

5. Mis (II) gidroksid bilan oksidlanish:

$$CH_2OH(CHOH)_4–COH + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t} CH_2OH(CHOH)_4–COOH + Cu_2O + 2H_2O$$

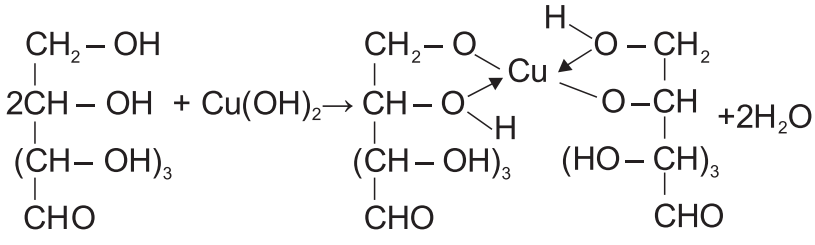
glyukoza — *havorang* — *glyukon kislota* — *qizil*

6. Qaytarilish reaksiyasi:

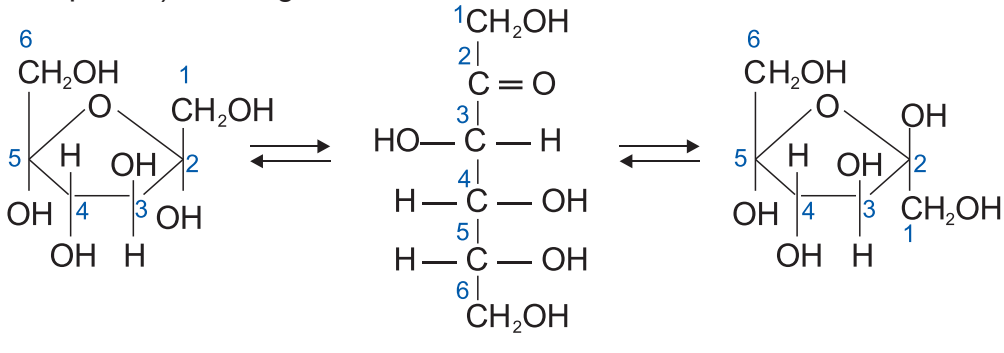
$$CH_2OH(CHOH)_4–COH + H_2 \xrightarrow{t,Ni} CH_2OH(CHOH)_4\text{-}CH_2OH$$

glyukoza — *sorbit – 6 atomli spirt*

7. Sifat reaksiyasi. Glyukoza eritmasiga bir necha tomchi mis (II) sulfat eritmasidan va ishqor eritmasidan tomizamiz. Mis gidroksidning cho‘kmasi hosil bo‘lmaydi. Eritma yorqin ko‘k rangga kiradi. Bunday holda glyukoza mis (II) gidroksidni eritib, ko‘p atomli spirt xossasini namoyon qiladi, yorqin ko‘k rangli murakkab birikma hosil qiladi.



Fruktoza. Fruktoza $C_6H_{12}O_6$ (D-fruktoza) o‘simlik dunyosida keng tarqalgan. Fruktoza mevalarda, asalda mavjud va shakarning (saxaroza) bir qismidir. Fruktoza glyukozaning izomeri bo‘lib, bir xil molekulyar formulaga ega: $C_6H_{12}O_6$. Bu ketogeksoza bo‘lib, unda keto guruhi zanjirdagi ikkinchi uglerod atomida joylashgan. Fruktoza, glyukoza kabi ikkita ochiq va yopiq (siklik) shaklda mavjud. Fruktoza glyukozadan kichikroq halqa o‘lchamida farq qiladi, u olti emas, balki besh atomni (shu jumladan, kislorodni qo‘shib) o‘z ichiga oladi:



Glyukoza singari fruktoza optik izomerlarni hosil qiladi, xiral markazlar soni esa glyukozanikidan kamroq – faqat uchta. Demak, glyukoza uchun stereoizomerlar soni $N=2^4=16$, fruktoza uchun esa $N=2^3=8$. Fruktoza suvda yaxshi eriydi va glyukozaga qaraganda shirinroq ta’mga ega. Glyukoza kabi ko‘p atomli spirt bo‘lgani sababli fruktoza gidroksil guruhlari ishtirokida bir xil reaksiyalarga kiradi.

Topshiriqlar

1. Glyukoza va fruktoza tuzilishini solishtiring, o‘xshash va farqli jihatlarini jadvalda ifodalang.
2. Monosaxaridlarda optik izomerlarning mavjudligiga nima sabab bo‘ladi?
3. Glyukozaning biologik rolini klaster yordamida ifodalang.
4. Glyukoza va fruktozaning kimyoviy xossalarini izohlang.

19-MAVZU. DISAXARIDLAR. MALTOZA. SAXAROZA

O‘rganiladigan natijalar

- tabiatda uchrashi;
- xossalari;
- ishlatilishi.

Eng muhim disaxaridlar qatoriga saxaroza, maltoza, laktoza va tregaloza kiradi, ular izomerlar bo‘lib, $C_{12}H_{22}O_{11}$ formulaga ega.

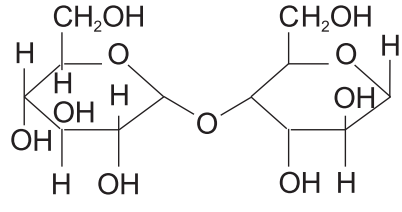
Disaxaridlar saxaroza (lavlagi qandi) – qand lavlagi va shakarqamishida; laktoza (sut shakari) – sutda; maltoza (solod shakari) – donli ekinlarning unib chiqqan urug‘larida shuningdek, kraxmalning qisman enzimatik gidrolizi jarayonida ham hosil bo‘ladi, tregaloza (qo‘ziqorin shakari) – qo‘ziqorin, xamirturush, yuksak o‘simliklarda mavjud.

Disaxaridlar – molekulalarida ikkita monosaxarid qoldig‘i bo‘lgan oligosaxaridlar.

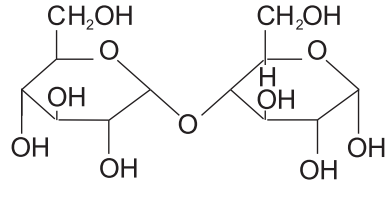
Disaxaridlarning umumiy kimyoviy xossasi tegishli monosaxaridlar hosil bo‘lishi bilan boradigan gidrolizlanish qobiliyatidir. Saxaroza gidrolizlanib, teng miqdordagi glyukoza va fruktoza aralashmasini hosil qiladi, bu *invert shakar* deb ataladi.

Disaxaridlarning tuzilishi

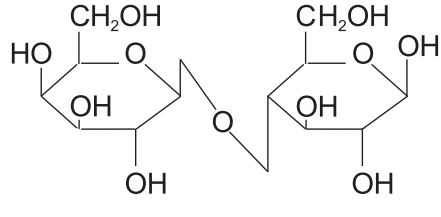
Tuzilishiga ko‘ra, disaxaridlarni glikozidlar deb tasniflash mumkin – molekulalari glikozid gidroksil orqali bog‘langan ikkita siklik monosaxarid qoldiqlaridan iborat birikmalar. Biroq disaxaridlarning tuzilishi boshqacha. Saxaroza α–piranoza shaklidagi glyukozadan va furanoza shaklidagi besh a’zoli qoldiqdan β–fruktozadan iborat:



Maltoza molekulasi 1- va 4-uglerod atomlari orqali bog‘langan piranoza shaklidagi ikkita α–glyukoza qoldig‘idan iborat:



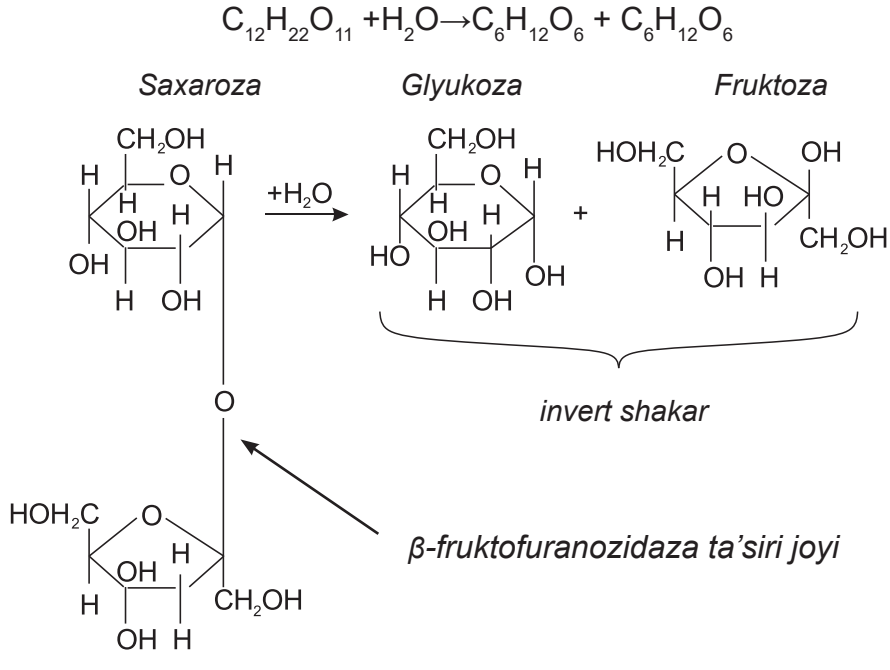
Laktoza molekulasi C_1 va C_4 atomlari orqali bog‘langan piranoza shaklidagi β–galaktoza va glyukoza qoldiqlaridan iborat:



Ikkinchi monosaxaridning qaysi gidroksili birinchi monosaxarid bilan bog‘lanishda ishtirok etishiga qarab disaxaridlarning ikki turi ajratiladi: qaytaruvchi va qaytarmaydigan. Qaytaruvchi disaxaridlarda monosaxarid qoldiqlari orasidagi bog‘lanish bir molekulaning yarimatsetal gidroksil va ikkinchi molekulaning spirt gidroksili (ko‘pincha to‘rtinchi uglerod atomida) tomonidan hosil bo‘ladi. Qaytaruvchi disaxaridlar ham siklik (gemiatsetal), ham ochiq gidroksikarbonil (aldegid) shaklning mavjudligi bilan tavsiflanadi. Aldegid guruhiga bog‘liq ochiq shakl qaytaruvchi xususiyatlar mavjudligi bilan tavsiflanadi. Qaytaruvchi monosaxaridlarni eng muhim vakillari maltoza va laktozadir.

Chiziqli oligosaxaridlarning nomlari ko‘pincha monosaxarid qoldiqlarini ular orasidagi bog‘lanish turini ko‘rsatgan holda ketma-ket sanab o‘tadi. Butun dunyoda qabul qilingan tarixiy nomlar ko‘proq qo‘llanadi.

1. Disaxaridlarning umumiy kimyoviy xossalari. Disaxaridlarning umumiy kimyoviy xossalariga ularning mineral kislotalar ishtirokida yoki fermentlar ta’sirida tegishli monosaxaridlarni hosil qilish uchun gidrolizlanishi kiradi. Masalan, saxaroza kislotali muhitda yoki β-fruktofuranozidaza fermenti ishtirokida gidrolizlanib, teng miqdordagi glyukoza va fruktoza aralashmasini hosil qiladi, bu *invert shakar* deb ataladi:



2. Gidroksoguruhlarning mavjudligidan kelib chiqadigan xossalari. Disaxaridlar, shuningdek, yorqin ko‘k rangli mis (II) gidroksid bilan eruvchan shakar hosil qiluvchi ko‘p atomli spirtlarning xususiyatlarini namoyish etadi.

3. Qaytaruvchilik xossalari. Maltoza va laktoza disaxaridlari qaytaruvchi xususiyatlarga ega. Ularni hosil qiluvchi monosaxaridlar singari maltoza va laktoza Tollens reaktivi bilan “kumush ko‘zgu” reaksiyalariga va Feling reaktivi bilan “mis ko‘zgu” reaksiyalariga kirishishi mumkin. Qaytarmaydigan disaxaridlar – saxaroza va tregaloza qaytaruvchi xususiyatga ega emas, ya’ni aldegid guruhiga reaksiya bera olmaydi (ular “kumush ko‘zgu” bilan reaksiyasini hosil qilmaydi va Feling eritmasi bilan reaksiyaga kirishmaydi).

Saxaroza ishlab chiqarish. Qand lavlagidan sanoat miqyosida lavlagi qandi (saxaroza) XIX asr boshlarida Rossiya va Germaniyada ishlab chiqarila boshlandi. Ezilgan lavlagi namlash natijasida hosil bo‘lgan issiq eritma ohak suti (suvdagi kalsiy gidroksidi suspenziyasi) bilan ishlanadi. Bu holda hosil bo‘lgan erimaydigan tuzlarning ko‘pchiligi cho‘kma hosil qiladi va suvda eruvchan kalsiy saxarati shaklida saxaroza eritmada hosil bo‘ladi. Keyin eritma cho‘kmadan ajratiladi va u karbonat angidrid orqali o‘tkaziladi, buning natijasida kalsiy saxarat saxaroza va erimaydigan kalsiy karbonatga parchalanadi. Shundan so‘ng olingan eritma filtrlanadi va vakuum apparatida bug‘lanadi, shakar kristallari ajratiladi va quritiladi. Olingan shakar aralashmalar mavjudligi sababli sariq rangga ega va “shakar xomashyosi” deb ataladi. To‘liqroq tozalash uchun shakar yana eritiladi va barcha begona moddalarni so‘rib oladigan aktivlangan uglerod bilan isitiladi. Bir xil o‘lchamdagi shakar kristallarini olish uchun bug‘latilgan shakar eritmasi qayta kristallanadi. Olingan shakar “tozalangan shakar” deb ataladi.

Saxarozaning ishlatilish sohalari

Oziq-ovqat sanoati. Disaxarid mustaqil oziq-ovqat mahsuloti (shakar), konservant (yuqori konsentratsiyalarda), pazandachilik mahsulotlari, alkogolli ichimliklar va souslarning ajralmas qismi sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari, saxarozadan sun’iy asal olinadi.

Biokimyo. Polisaxarid glitserin, etanol, butanol, dekstran, levulin va limon kislotalarini ishlab chiqarishda (fermentatsiya qilishda) substrat sifatida ishlatiladi. Saxaroza (shakarqamishdan) kukunlar, aralashmalar, siroplar ishlab chiqarishda, shu jumladan, yangi tug‘ilgan chaqaloqlar oziq-ovqatiga shirin ta’m berish yoki konservatsiyada ishlatiladi.

Bundan tashqari, saxaroza yog‘ kislotalari bilan birgalikda qishloq xo‘jaligida, kosmetologiyada va yuvish vositalarini yaratishda ion bo‘lmagan yuvish vositalari (suvli muhitda eruvchanlikni yaxshilaydigan moddalar) sifatida ishlatiladi.

Maltoza – ikkita glyukoza qoldig‘idan iborat tabiiy disaxarid, arpa, javdar va boshqa donlarning unib chiqqan donlarida ko‘p miqdorda topilgan; pomidor, bir qator o‘simliklarning nektarida ham uchraydi. Hayvon va o‘simlik organizmlarida kraxmal va glikogenning fermentativ parchalanishi jarayonida maltoza hosil bo‘ladi. Maltoza inson tanasida oson so‘riladi.

Maltoza qand lavlagi yoki qamish shakariga qaraganda shirinligi kamroq. Shu sababli u diyetali mahsulotlarga, myusli, bolalar ovqatlariga (sut formulalari, meva pyuresi) totlantiruvchi modda sifatida qo‘shiladi. Maltoza novvoychilikda, qandolatchilikda shirin siroplar tayyorlashda ishlatiladi.

Topshiriqlar

1. Disaxaridlar tabiatda qayerda uchraydi?
2. Disaxaridlarning umumiy kimyoviy xossalarini monosaxaridlar xossalari bilan taqqoslang.
3. Saxarozani maltozadan eksperimental ravishda qanday ajratish mumkin?
4. Lavlagidan saxaroza olish jarayonini sxema orqali ifodalang va jarayonni izohlab bering.

20-MAVZU. POLISAXARIDLAR. KRAXMAL. SELLYULOZA

O‘rganiladigan tushunchalar:
- tabiatda uchrashi;
- xossalari.

Polisaxaridlar – molekulalari o‘nlab, yuzlab yoki minglab monomerlardan – glikozid bog‘lari bilan bog‘langan monosaxaridlardan iborat bo‘lgan murakkab yuqori molekulyar uglevodlar sinfining umumiy nomi.

Monosaxarid qoldig‘i qo‘shni monosaxarid bilan bitta glikozid bog‘lanishga qodir, lekin boshqa monosaxaridlarni biriktirish uchun bir nechta gidroksil guruhlarini ham ta’minlashi mumkin. Shunga ko‘ra, polisaxarid molekulalari chiziqli va tarmoqlangan tuzilishga ega bo‘lishi mumkin.

Kraxmal ham, sellyuloza ham gidrolizlanishidan oxirgi mahsulot sifatida glyukoza hosil qiladi.

Polisaxaridlar – spirtda va qutbsiz erituvchilarda erimaydigan moddalardir.

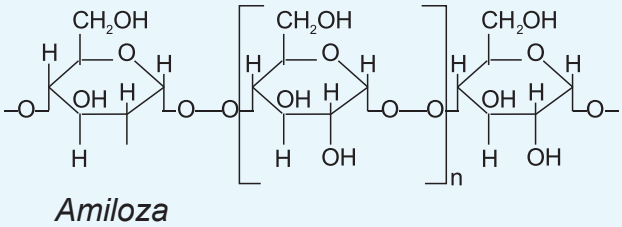
Eng keng tarqalgan polisaxaridlar

Kraxmal	O‘simlik organizmlarida energiya zaxirasi sifatida to‘plangan asosiy polisaxariddir.
Dekstrin	Kraxmalning to‘liq bo‘lmagan gidrolizi mahsuloti.
Sellyuloza	O‘simlik hujayra devorlarining asosiy strukturaviy polisaxaridi.
Glikogen	Asosan hayvon organizmlari hujayralarida energiya zaxirasi sifatida to‘planadigan polisaxarid, o‘simliklar va zamburug‘lar to‘qimalarida ham oz miqdorda topiladi.
Xitin	Hasharotlar va bo‘g‘imoyoqlilar ekzo (tashqi) skeletining, shuningdek, zamburug‘lar hujayra devorlarining asosiy strukturaviy polisaxaridi.

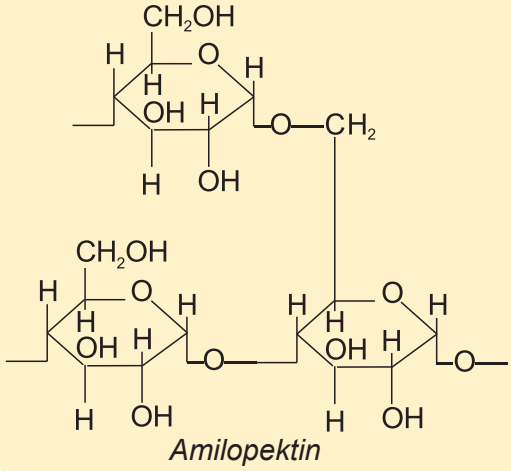
Fizik xossalari. Polisaxaridlar spirtda va qutbsiz erituvchilarda erimaydigan amorf moddalardir, suvda eruvchanligi har xil bo‘lishi mumkin. Ba’zi polisaxaridlar suvda eriydi va kolloid eritmalar hosil qiladi. Bularga amiloza, shilimshiq, pektik kislotalar, arabin kiradi. Bundan tashqari, pektinlar, algin kislotalari, agar-agar kabi gellar hosil qila oladigan polisaxaridlar mavjud. Kletchatka va xitin suvda erimaydi.

Kraxmal va sellyulozaning tuzilishi

Kraxmal $(C_6H_{10}O_5)n$ umumiy molekulyar formula bilan ifodalanadigan murakkab tuzilishga ega o‘simlik polisaxarididdir. Kraxmal – oq rang-

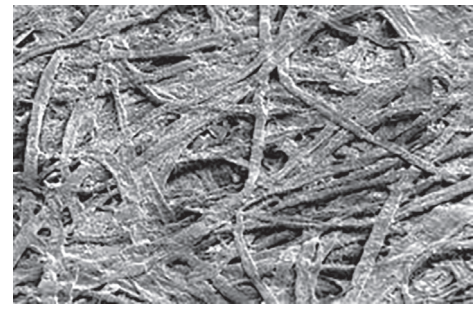


Amiloza



Amilopektin

li amorf kukun, sovuq suvda erimaydi. Issiq suvda u bo‘kadi va kolloid eritma kraxmal kleysterini hosil qiladi.



Kraxmal inson ratsionidagi uglevodlarning asosiy manbai hisoblanadi. U qandolat va pazandachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishda, qog‘oz va matolarni yopishtirishda qo‘llanadi. Kraxmal chiziqli tuzilishga ega bo‘lgan amiloza va tarmoqlangan tuzilishga ega bo‘lgan amilopektindan iborat. Kraxmalda taxminan 70–80% amilopektin va 20–30% amiloza mavjud. Amiloza va amilopektin o‘simliklarda kraxmal donalari shaklida hosil bo‘ladi. Kartoshkada 20% gacha, bug‘doy va makkajo‘xori donlarida taxminan 70%, guruchda deyarli 80% kraxmal mavjud.



Sellyuloza va kraxmal bir xil birikmalar sinfiga kiradi, ammo strukturaviy birliklarning tuzilishida farqlanadi. Kraxmal tarkibiga α-glyukoza qoldiqlari, sellyuloza tarkibiga β-glyukoza qoldiqlari kiradi. Sellyuloza glyukoza qoldiqlarini o‘z ichiga olgan uzun toladir. Ushbu tolalar ko‘plab vodorod bog‘lari bilan o‘zaro bog‘langan, bu esa elastiklikni saqlab turganda sellyulozaga katta mexanik kuch beradi. Kraxmaldan farqli o‘laroq, sellyuloza suvda bo‘kmaydi va erimaydi. Sellyulozani eruvchan shaklga o‘tkazish uchun uni kimyoviy modifikatsiya qilish kerak. Masalan, sellyuloza Shveyser reaktivida ($[Cu(NH_3)]_4(OH)_2$ eritilishi mumkin.



Kraxmalning kimyoviy xossalari

Polisaxaridlar ochiq shakllar bilan tavsiflanmaydi, shu bois ular uchun polimer zanjirining har bir bo‘g‘inida faqat erkin gidroksil guruhlari bilan reaksiyalar borishi mumkin. Ular ko‘p atomli spirtlarning xususiyatlarini takrorlaydi.

1. Gidroliz. Kraxmal ham, sellyuloza ham gidrolizlanishidan oxirgi mahsulot sifatida glyukoza hosil qiladi.

Kraxmal murakkab ko‘p bosqichli gidrolizdan o‘tadi:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_m \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow C_6H_{12}O_6$$

kraxmal *dekstrin* *maltoza* *D-glyukoza*



Kraxmal hayvonlar organizmlarining, shu jumladan, odamlarning metabolizmi va ovqat hazm qilish traktida ishtirok etadi. Kraxmal parchalanishining birinchi bosqichi so‘lak fermentlari ta’sirida sodir bo‘ladi. Keyin oshqozonda oziq-ovqat bilan birga keladigan poli- va disaxaridlarning ichakdan qonga singib ketadigan monosaxarid α-glyukozaga bo‘linishi davom etadi.

2. Kraxmalga xos sifat reaksiyasi. Kraxmalga sifat reaksiya yod eritmasi bilan ta'siri natijasida hosil bo'ladigan ko'k rangdir.

3. Efirlarning hosil bo'lishi. Kraxmal gidroksil guruhlari mavjudligi sababli noorganik va organik kislotalar bilan efirlarni hosil qilishi mumkin:

$(C_6H_7O_2(OH)_3)_n + 3nHNO_3 \rightarrow (C_6H_7O_2(ONO_2)_3)_n + 3nH_2O$

$(C_6H_7O_2(OH)_3)_n + 3nCH_3COOH \rightarrow (C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3)_n + 3nH_2O$

Sellyulozaning kimyoviy xossalari

1. Gidroliz. Sellyuloza gidrolizlanishi natijasida β-glyukoza hosil bo'ladi. Biroq inson tanasi sellyulozani hazm qilishga moslashmagan, chunki oshqozon-ichak traktida gidroliz sodir bo'lishi uchun zarur bo'lgan fermentlar β-glyukoza qoldiqlari orasidagi bog'lanishlarni buzish uchun yetarli emas. Bunday fermentlarni hosil qiluvchi mikroorganizmlar kavsh qaytaruvchi hayvonlarning tanasida yashaydi. Shunga o'xshash mikroorganizmlar yog'och sellyulozasini parchalashga qodir bo'lgan termitlarda mavjud:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{t,H_2SO_4} nC_6H_{12}O_6$$

Gidroliz bosqichli amalga oshadi:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_m \rightarrow nC_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow n\,C_6H_{12}O_6$$

kraxmal *dekstrin* *maltoza* *glyukoza*



2. Sellyulozaga xos sifat reaksiyasi. Sovuqda ishlov berilgan konsentrlangan sulfat kislotada sellyuloza eriydi va yopishqoq eritma hosil qiladi. Ushbu eritmaga ko'p miqdorda suv quyilganda qisman gidrolizlangan sellyuloza bo'lgan *amiloid* deb ataladigan oq rangli mahsulot ajralib chiqadi. U yod bilan reaksiyasida kraxmalga o'xshaydi (sellyuloza ko'k rangga bo'yalmaydi). Agar yopishtirilmagan qog'oz qisqa vaqt davomida konsentrlangan sulfat kislotaga botirilsa va keyin darhol yuvilsa, hosil bo'lgan amiloid qog'oz tolalarini bir-biriga yopishtiradi va uni zichroq hamda mustahkam qiladi. Pergament qog'ozi shunday tayyorlanadi.

3. Eterifikatsiya reaksiyalari. Sellyuloza ko'p atomli spirt bo'lib, polimerning har bir qismida uchta gidroksil guruhi mavjud. Shu munosabat bilan sellyuloza eterifikatsiya reaksiyalari bilan tavsiflanadi. Sellyulozaning nitrat kislota va sirka angidrid bilan ta'sirlashuvi katta amaliy ahamiyatga ega reaksiyalardan biri hisoblanadi. Sellyuloza "kumush ko'zgu" reaksiyasini bermaydi.

$$(C_6H_7O_2(OH)_3)_n + 3nHNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4(kons)} (C_6H_7O_2(ONO_2)_3)_n + 3nH_2O$$

$$(C_6H_7O_2(OH)_3)_n + 3nCH_3COOH \xrightarrow{H_2SO_4(kons)} (C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3)_n + 3nH_2O$$

Hosil bo'lgan triatsetilsellyuloza yonmaydigan plyonka va atsetat ipak ishlab chiqarish uchun qimmatbaho mahsulotdir. Buning uchun sellyuloza atsetat dixlorometan va etanol aralashmasida eritiladi va bu eritma filerlar orqali iliq havo oqimiga siqib chiqariladi. Erituvchi bug'lanadi va eritmaning oqimlari atsetat ipakning eng nozik iplariga aylanadi.

Qog‘ozlarni ishlab chiqarish uchun katta miqdorda sellyuloza sarflanadi. Qog‘oz – sellyuloza tolalarining yupqa qatlami bo‘lib, maxsus qog‘oz mashinasida yopishtiriladi va presslanadi.

Masala

1. 1 kg bosma qog‘oz ishlab chiqarish uchun 1,5 kg sellyuloza kerak. Agar sellyuloza miqdori 52% bo‘lsa, 400 m^3 yog‘ochdan qancha qog‘oz (tonna) olish mumkin? Yog‘ochning zichligi 500 kg/m^3 ni tashkil qiladi.

Yechim:

1. Yog‘och massasi hisoblanadi:

$$400m^3 \cdot 500kg/m^3 = 200000\ kg.$$

2. 200000 kg yog‘och tarkibidagi sellyuloza massasi hisoblanadi:

$$200000kg \cdot 0{,}52 = 104000\ kg.$$

3. Nisbatdan 104000 kg yog‘ochdan olinadigan qog‘oz massasi topiladi:

$$\frac{1}{x} = \frac{1{,}5}{104000} \qquad x = \frac{104000}{1{,}5} = 69333$$

Javob: 69,3 tonna

2. Agar 150 kg paxtadan 110 kg monosaxarid olingan bo‘lsa, glyukoza unumini hisoblang. Paxtadagi sellyulozaning massa ulushi 95% ni tashkil qiladi. Javobingizni foiz sifatida ifodalang va butun son sifatida yozing.

1. 150 kg paxtadagi sellyuloza massasi: $150 \cdot 0{,}95 = 142{,}5$ kg
2. Sellyuloza gidrolizi reaksiyasi tenglamasini yozing:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6$$

3. Sellyuloza va glyukozaning molyar massalari hisoblanadi:

$M((C_6H_{10}O_5)_n) = n \cdot (6 \cdot 12 + 1 \cdot 10 + 5 \cdot 16) = 162 \cdot n$ g/mol

$M(C_6H_{12}O_6) = 6 \cdot 12 + 1 \cdot 12 + 6 \cdot 16 = 180$ g/mol

4. Glyukozaning nazariy jihatdan mumkin bo‘lgan miqdori topiladi:

$$\frac{162 \cdot n}{142{,}5} = \frac{180 \cdot n}{x} \qquad x = \frac{142{,}5 \cdot 180 \cdot n}{162 \cdot n} = 158{,}3$$

5. Glyukoza chiqish unumini amalda olingan glyukoza miqdorining nazariy jihatdan mumkin bo‘lgan nisbati sifatida topib, foizda ifodalanadi:

$$\frac{110}{158{,}3} \cdot 100 = 69{,}5$$

Javob butun son yozishni talab qilgani sababli natija 70% deb yaxlitlanadi.

Javob: 70.

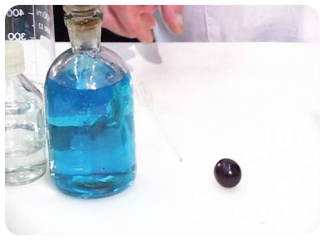
Topshiriqlar

1. Kraxmal va sellyulozaning tarkibi va tuzilishini solishtiring, o‘xshash va farqli tomonlarini ajratib ko‘rsating.
2. Kraxmal va sellyulozaning kimyoviy xossalarida qanday umumiylik bor?
3. Oziq-ovqat mahsulotlarida kraxmalni eksperimental tarzda qanday aniqlash mumkin?

21-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. UGLEVODLARGA OID TAJRIBALAR

O‘rganiladigan tushunchalar:
- glyukoza va saxarozaga oid tajribalar;
- kraxmal va sellyulozaga oid tajribalar.

1-tajriba. Uzum sharbatidagi glyukoza miqdorini aniqlash



Zarur jihoz va reaktivlar: probirkalar uchun shtativ, probirkalar, spirt lampa yoki quruq yoqilg‘i, probirka qisqich, shtativ, stakan, uzum sharbati, mis (II) sulfat eritmasi, Natriy ishqori, mis (II) gidroksid.

Xavfsizlik qoidalari. Ishqoriy eritmalar bilan ishlash qoidalariga rioya qiling.

Ishning borishi

1. Ko‘p meva va rezavorlar tarkibida glyukoza mavjud. Glyukoza mavjudligini mis (II) gidroksid yordamida aniqlash mumkin. Uzumdan sharbatni siqib oling. Sharbatga bir necha tomchi mis (II) sulfat eritmasi va ishqor eritmasidan quying.

2. Eritmani qizdiramiz. Eritmaning rangi o‘zgara boshlaydi. Eritma qaynatilganda Cu_2O ning sariq cho‘kmasi hosil bo‘lib, asta-sekin CuO ning qizil cho‘kmasi hosil bo‘ladi. Bu uzum sharbatida glyukoza borligini isbotlaydi.

$$CH_2OH – (CHOH)_4 – COH + 2Cu(OH)_2 \rightarrow CH_2OH – (CHOH)_4 – COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$$

2-tajriba. Saxarozada gidroksil guruhlar mavjudligini isbotlovchi dalillar



Zarur jihoz va reaktivlar: probirkalar uchun shtativ, probirkalar, saxaroza, mis (II) sulfat eritmasi, Na ishqori.

Xavfsizlik qoidalari. Ishqoriy eritmalar bilan ishlash qoidalariga rioya qiling.

Ishning borishi

1. Saxaroza molekulasida gidroksil guruhlar mavjudligini isbotlaylik. Saxaroza eritmasiga bir necha tomchi mis (II) sulfat eritmasi va ishqor eritmasidan quying. Mis gidroksidning cho‘kmasi hosil bo‘lmaydi. Eritma yorqin ko‘k rangga aylanadi. Bunda saxaroza mis (II) gidroksidni eritadi va o‘zini ko‘p atomli spirt kabi tutadi. Reaksiya mahsuloti mis (II) saxarati hisoblanadi.

2. Kuzatilgan o‘zgarishlarga oid reaksiya tenglamalarni yozing va xulosa qiling.

3-tajriba. Saxarozaning kislotali gidrolizi



Zarur jihoz va reaktivlar: probirkalar uchun shtativ, probirkalar, spirt lampa yoki quruq yoqilg‘i, probirka, qisqich, shtativ, stakan, saxaroza va sulfat kislota eritmalari, mis (II) sulfat eritmasi, Na ishqori.

Xavfsizlik qoidalari. Kislota eritmalari bilan ishlash qoidalariga rioya qiling.

Ishning borishi

1. Kislotalar ishtirokida disaxaridlar gidrolizlanadi. Saxaroza gidrolizidan glyukoza va fruktoza hosil bo‘ladi. Keling, buni tajribada tekshirib ko‘ramiz.

Saxaroza va sulfat kislota eritmalari aralashmasini qaynatib oling. Bir necha minutdan so‘ng, olingan eritmada glyukoza mavjudligini tekshiring.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

2. Probirkaga ishqor va bir necha tomchi mis (II) sulfat eritmasidan quying. Mis (II) gidroksidning cho‘kmasi hosil bo‘lmaydi. Eritma yorqin ko‘k rangga aylanadi.

3. Eritma qizdiriladi. Mis (I) oksidining qizil cho‘kmasi hosil bo‘ladi.

4. Biz tajriba orqali nimani isbotlaganimiz haqida xulosa qiling.

4-tajriba. Kraxmalning kislotali gidrolizi

Zarur jihoz va reaktivlar: probirkalar uchun shtativ, probirkalar, spirt lampa yoki quruq yoqilg‘i, probirka qisqich, shtativ, stakan, olovga bardoshli plitka, kraxmal pastasi, sulfat kislota eritmasi, yod eritmasi, mis (II) sulfat eritmasi.

Xavfsizlik qoidalari. Kislota eritmalari bilan ishlash qoidalariga rioya qiling.

Ishning borishi

Kislotalar ishtirokida kraxmal gidrolizlanadi. Kraxmalning gidrolizi glyukoza hosil qiladi. Buni eksperimental tarzda tekshirib ko‘ramiz.

1. Kraxmal pastasi va sulfat kislota aralashmasini qaynatib oling.

2. Gidroliz to‘liq borganini yod qo‘shib tekshiramiz. Gidroliz eritmasi yod bilan ko‘k rangga kirguncha amalga oshiriladi.

3. Olingan eritmada glyukoza mavjudligini tekshiring. Probirkaga ishqor va bir necha tomchi mis (II) sulfat eritmasidan quying. Mis gidroksidning cho‘kmasi hosil bo‘lmaydi. Eritma yorqin ko‘k rangga aylanadi.

4. Endi eritmani qizdiramiz. Mis (I) oksidining qizil cho‘kmasi hosil bo‘ladi.

5. Zarur reaksiya tenglamalarini yozing va xulosa qiling.

5-tajriba. Sellyulozaning mis (II) gidroksidning ammiakli eritmasida erishi



Zarur jihoz va reaktivlar: probirka yoki stakan, shisha tayoqcha, paxta momig‘i, konsentrlangan mis (II) gidroksidning ammiakli eritmasi.

Xavfsizlik qoidalari. Konsentrlangan ammiak eritmasi bilan ishlash qoidalariga rioya qiling.

Ishning borishi. Sellyuloza suvda va ko‘pchilik erituvchilarda erimaydi. Biroq mis (II) gidroksidning ammiakli eritmasida yaxshi eriydi.

1. Buni namoyish qilaylik. Paxta momig‘ining kichik qismlarini konsentrlangan mis (II) gidroksidning ammiakli eritmasiga tushiramiz. Paxta momig‘i bu eritmada yaxshi eriydi.

2. Mis (II) gidroksidning ammiakli eritmasida sellyulozaning qalin yopishqoq eritmasi chiqadi. Bunday sellyuloza eritmasi sanoatda mis ammoniyli ipak ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

3. Yuqoridagi barcha tajribalardan hosil bo‘lgan xulosalaringizni umumlashtiring.

Topshiriqlar

Glyukoza nafaqat uzumda (garchi “uzum shakari” deb atalgan bo‘lsa-da), balki ko‘plab sabzavotlar va mevalarda mavjud. O‘qituvchingiz bilan kimyo to‘garagida olma, nok, sabzi yoki bodring sharbati bilan tajribani takrorlang.

22-MAVZU. TABIIY VA SUN'IY TOLALAR

O'rganiladigan tushunchalar:

• kimyoviy tolalar; • tabiiy tolalar; • sun'iy tolalar.

Sanoatda tabiiy va sun'iy (kimyoviy) tolalar ishlatiladi. Tabiiy tolalarni o'simlik (paxta, zig'ir, jut, kanop) tolalari, hayvonlardan olinadigan tolalar (jun) va pilladan olinadigan tolalar (ipak)ga ajratish mumkin. To'qimachilik sanoati uchun eng ahamiyatli tola paxta tolasi hisoblanadi.

Tolalar chiziqli tuzilishga ega. Tolalarning xarakterli xususiyati strukturaning yuqori tartibli bo'lishidir.

Tolalar ikki sinfga bo'linadi: tabiiy va kimyoviy. Kelib chiqishi bo'yicha tabiiy tolalar o'simlik, hayvon va mineral turlariga ajratiladi.

Kimyoviy tolalar sun'iy va sintetik tolalarga bo'linadi. Ba'zan kimyoviy tolalar tarkibiga noorganik birikmalar (shisha, metall, bazalt, kvars) kiradi.

Tolalar to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun boshlang'ich material bo'lib, tabiiy va aralash shaklda ishlatilishi mumkin. Tolalarning xossalari ularni ipga aylantirish texnologik jarayoniga ta'sir qiladi. Shuning uchun tolalarning asosiy xossalarini va ularning xususiyatlarini bilish muhimdir: qalinligi, uzunligi va boshqalar. Ulardan olingan mahsulotlarning qalinligi tolalar va iplarning qalinligiga bog'liq bo'lib, bu ularning ishlatilish xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Yupqa sintetik tolalardan olingan ipdan tayyorlangan mato yuzasida "dumaloqchalar" shakllanadi. Tolalar qanchalik uzun bo'lsa, ulardan olinadigan ip qalinroq va kuchliroq bo'ladi.

Tabiiy tolalar tabiatda tayyor shaklda mavjud bo'lgan tolalar bo'lib, ular insonning bevosita ishtirokisiz hosil bo'ladi.

Bu guruhga o'simliklar, hayvonlardan olinadigan va mineral tolalar kiradi.

Hayvonlardan olinadigan tabiiy tolalar

Ipak kelib chiqishi bo'yicha hayvon oqsil tolasidan iborat. Ipak iplari ipak qurti pillasidan olinadi. Ipak guruhiga shoyi, shifon, krepdeshin, atlas kabi matolar kiradi. Ipak eng qimmat mato turlaridan biri. Ipak matosidan tayyorlangan mahsulotlar juda yengil, bardoshli, chiroyli, yoqimli, tana haroratini yaxshi tartibga soladi.

Ipakning kamchiliklari matoning tez g'ijimlanishi va ultrabinafsha nurlarga sezgirligidir. Ko'pincha yangi fakturalar va turli xil ajoyib to'qimalarni olish uchun tabiiy ipak tolasiga boshqa turdagi tola qo'shiladi. Ipak yoqilganda kuygan pat hidi keladi.






Jun – kelib chiqishi bo‘yicha hayvon oqsili bo‘lgan tabiiy tola. Xomashyo sifatida hayvonlar juni ishlatiladi: qo‘y, tuya, lama, quyon juni va boshqalar. To‘qimachilik sanoati uchun junning sezilarli massasi 94–96% qo‘ychilikdan ta’minlanadi.

Har xil hayvonlarning junlari sifati, xossalari va ko‘lami bo‘yicha farqlanadi, lekin barcha turdagi junlarning umumiy xususiyati bor – ular issiqlikni ajoyib saqlash qobiliyatiga ega.

Tabiiy jun matolari yumshoq, elastik, yengil, havo o‘tkazuvchan bo‘ladi. Matolarning qalinligi har xil bo‘lishi mumkin: ham qalin, ham yupqa jun matolar mavjud. Jun matolar deyarli g‘ijimlanmaydi. Junni yoqish paytida xuddi ipak kabi kuygan pat hidi seziladi.






Tabiiy o‘simlik tolalari

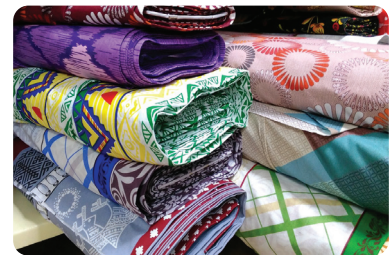
Sellyuloza o‘simlik tolalarining asosiy tarkibiy qismidir. Bu qattiq, qiyin eriydigan modda glyukoza qoldiqlari bo‘lgan bog‘lanishlardan iborat. O‘simlik tolalarida sellyulozadan tashqari, mumlar, yog‘lar, oqsillar, bo‘yoqlar kabi moddalar mavjud.



Paxta tolasi tabiiy o‘simlik tolasidir. G‘o‘za o‘simliklari urug‘ining tolasidan paxta hosil qilinadi.



Paxta asosida chit, satin, batist, denim, flanel va boshqa ko‘plab turdagi paxta matolari ishlab chiqariladi. Paxta matosining afzalliklari mustahkamlik, yuqori ishqorlarga chidamliligi va elastiklikdir. Paxta matosi issiq, yumshoq va teginish uchun yoqimli, namlikni yaxshi qabul qiladi, elektrlanmaydi. Paxta matolarining kamchiligi elastik deformatsiyaning kichik qismi tufayli yuqori g‘ijimlanishidir. Ba’zan paxta matolariga, masalan, satinga viskoza qo‘shiladi, so‘ng mato yuzasida chiroyli porlash yoki naqsh paydo bo‘ladi.



Zig‘ir tolasi — o‘simlikdan olinadigan tabiiy tola. Zig‘ir tolasi shu nomdagi o‘simlikning poyasidan olinadi. Zig‘ir matolari gigiyenik, bardoshli, teginish uchun yumshoq bo‘ladi, namlik va havoni yaxshi o‘tkazish xususiyatlariga, yorqinlikka ega. Shu bilan birga, zig‘ir matolari biroz cho‘ziladi, elastikligi kamligi tufayli g‘ijimlanadi va yomon dazmollanadi, shuningdek, yuvilganda qisqarib ketadi (kirishib qoladi). Ko‘pincha zig‘ir matolari tabiiy rangda (kulrangdan och jigarranggacha) ishlab chiqariladi.





Tabiiy mineral tolalar



Asbest (yunoncha *asbestos*, "buzilmas") – $[3(Mg,Fe)O{\cdot}CaO{\cdot}4SiO_2]$ silikatli mineral bo'lib, o'tga chidamli, kislota ta'siriga bardoshli, issiqlik va elektr tokini o'tkazmaydi, anorganik tabiiy polimerlar guruhiga mansubdir. Asbest ikki xil bo'ladi: serpentin (xrizotil) va amfibol asbest. Asbestli minerallar kimyoviy tarkibi bo'yicha suvli magniy va temir silikatidan, qisman kalsiy va natriy silikatidan iborat. Asbest sanoatda qo'llanishi jihatidan quyidagi 3 turga bo'linadi:

1. Tolalarining uzunligi 8 mm dan ortiq bo'lgan asbest. Bunday asbest tolalar *to'qimachilik asbesti* deyiladi va asosan gazlamalar to'qish uchun ishlatiladi. Bunday gazlamalardan o'tga chidamli kiyimlar, teatr sahnalarining pardalari, brezent, avtomobil tormoz lentalari, filtrlar va boshqa asborezina buyumlari tayyorlanadi.

2. Tolalarining uzunligi 2 mm dan 8 mm gacha bo'lgan asbest. Bunday tolalardan asbosement buyumlar, shifer, kanalizatsiya quvurlari, suv, neft va gaz quvurlari, asbest kartoni, qog'oz, issiqliq va elektr tokini o'tkazmaydigan izolyatsion materiallar ishlab chiqariladi.



3. Tolalarining uzunligi 0,2 mm dan 2 mm gacha bo'lgan asbest. Bunday asbest tolalar *qurilish va sement asbesti* deyiladi. Ular o'tga chidamli qurilish materiallari va issiqqa chidamli buyumlar tayyorlashda qo'llanadi.

Sanoatda asbest tolalariga paxta tolalarini o'rib, pishitib asbest iplari olinadi. Bir necha asbest iplarini o'rib, pishitib asbest shnurlari hosil qilinadi. Asbest iplari va shnurlari zichlagich va issiqlik o'tkazmaydigan materiallar sifatida ishlatiladi.



Asbest tolalari qo'shilgan mahsulotlar, xususan, chiqindilardan tayyorlangan mahsulotlar xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng qo'llanadi. Masalan, sementga ingichka asbest tolalarini aralashtirganda undan tayyorlangan buyumlarning mo'rtligi kamayib, qayishqoqligi va zarbaga chidamliligi ortadi. Asboplastlar shisha tolasi, paxta tolasi kabi to'ldiruvchilar qo'shilgan plastmassalardan issiqlik ta'siriga chidamliligi, elektr tokini o'tkazmasligi va ishqalanish koeffitsiyentining yuqoriligi bilan farq qiladi.



Sanoatda asbest tolalarini qatronga shimdirilib, asboplast olinadi. Asboplastdan chiviq shaklidagi mustahkam elektr armaturalari, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli quvurlar va kimyo apparatlari tayyorlanadi.

Asbest foydali qazilma sifatida xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Asbestdan nafaqat sof, toza holatda, balki to'ldirgich sifatida ham keng foydalaniladi. Asbest to'qimachilik, sement, qog'oz, rezinatexnika, qurilish, elektrotexnika sanoatlarida, shuningdek, plastmassa, termoizolyatsion materiallar ishlab chiqarishda muhim xomashyo hisoblanadi.

Dunyoda sanoat ahamiyatiga molik bo‘lgan asbest konlari Ural, Qozog‘iston, Tuva, Italiya, Kanadaning Tenford viloyati, G‘arbiy Avstraliya va Boliviyada mavjud. Lekin tabiiy asbest zaxiralarining chegaralanganligi sun’iy asbest olish va undan xomashyo sifatida foydalanish muammosini hal etishni taqozo etmoqda.

Sun’iy tolalar



Viskoza tolalari mikroskop ostida uzunasiga bo‘ylama chiziqlari ko‘p bo‘lgan silindr shaklida ko‘rinadi. Bo‘ylama chiziqlar yigiruv eritmasi notekis qotganda paydo bo‘ladi. Tolalarning ko‘ndalang kesimi – arrasimon aylana shaklida bo‘ladi. Tolalarning uzunligi har xil bo‘lishi mumkin.

Viskoza iplarning yo‘g‘onligi ularni hosil qiladigan elementar tolalarning yo‘g‘onligi va soniga bog‘liq bo‘ladi. Tolalarning pishiqligi esa molekulalarining joylashuviga bog‘liq. Oddiy viskoza tolalarining pishiqligi tabiiy ipaknikidan past, juda pishiq viskoza tolalarniki esa ancha yuqori. Viskoza tolalari keskin tovlanib turadi. Viskoza tolalarining kimyoviy tarkibi va yonishi paxtaga o‘xshaydi, lekin kislotalar, ishqorlar ta’siriga sezgirroq bo‘ladi va tezroq yonadi.



Kapron tolasi cheksiz uzunlikdagi ip va qirqilgan shtapel tola ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Iplar esa mono ip, kompleks ip bo‘lishi mumkin. Kompleks iplarda elementar iplar soni ishlab chiqariladigan ipning yo‘g‘onligiga bog‘liq. Mono ipning yo‘g‘onligi, nisbiy pishiqligi, cho‘ziluvchanligi, gigroskopikligi harorat 65 °C ga yetganda kapron pishiqligini yo‘qota boshlaydi. Ishqor ta’siriga chidamli, kislotaga esa chidamsiz. Kamchiligi: tolasi juda silliq, yaxshi ilashmaydi, ishqalanish kuchi kam. Boshqa tolalar bilan aralashtirilgan vaqtda silliqligi tufayli material yuzasiga chiqib ishqalanish natijasida tugunchalar hosil bo‘ladi. O‘ziga namlikni kam tortadi. Ayrim kamchiligini (silliqligini) kamaytirish uchun tolalar silindrik emas, har xil shaklda ishlab chiqiladi, yaltiroqlikni kamaytirish uchun okistitan kukuni qo‘shiladi.

Topshiriqlar

1. Kiyimlar qanday gazlamalardan tayyorlanadi?
2. Tolalar nimalardan olinadi?
3. Tolalar necha xil bo‘ladi?
4. Tabiiy tolalar qanday olinadi?
5. Tabiiy tolalarning qanday xossalari bor?
6. Chaqaloqlarga nima uchun tabiiy tolali gazlamalardan tikilgan kiyimlar tavsiya etiladi?

23-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. ORGANIK BIRIKMALARNI O‘ZIGA XOS REAKSIYALAR ASOSIDA ANIQLASH

O‘rganiladigan tushunchalar:
• sirka kislota; • glitserin; • glyukoza.

Berilgan rangsiz eritmalar sirka kislotasi, glitserin, glyukoza ekanini kimyoviy usul orqali aniqlash

Zarur jihoz va reaktivlar: probirkalar, universal indikator qog‘ozi, sirka kislotasi, glitserin, glyukoza, mis (II) gidroksidi.



Ishning borishi

1. Alohida probirkalarga sirka kislotasi, glitserin, glyukozadan 1–2 ml quyib oling.

2. Kislotalar sinfining barcha birikmalari o‘z tarkibida vodorod atomlariga ega bo‘lib, ular suvli eritmada kislotali xususiyatlarni namoyon etadi. Shuning uchun bu moddani indikator yordamida aniqlash mumkin.

Probirkalardagi moddalarga universal indikatorni tushiring. Indikator qizil rang hosil qilgan namuna kislotali muhitga ega ekanini ko‘rasiz.



3. Glitserinni aniqlash uchun aniqlanayotgan birikma mavjudligini ishonchli ko‘rsatadigan sifat reaksiyani o‘tkazish kifoya.

Buning uchun mis (II) gidroksidining yangi tayyorlangan eritmasidan foydalaning, u glitserin bilan reaksiyaga kirishib, eritma chiroyli ko‘k rangga ega bo‘ladi.

4. Glyukozani aniqlashda ham mis (II) gidroksididan foydalaniladi. Mis (II) gidroksidi bilan glyukoza reaksiyasi glyukozani ko‘p atomli spirtlardan ajratishni osonlashtirish xususiyatiga ega.

Probirkaning tarkibini spirt lampasi alangasida qizdiring. Probirkadagi modda qizdirilganda dastlab sariq cho‘kma hosil bo‘ladi, so‘ng qizil rangga aylanadi. Bu holat ko‘p atomli spirtlarda kuzatilmaydi, ko‘p atomli spirt va mis (II) gidroksidli aralashma qizdirilganda qaynasa-da, ko‘k rangi o‘zgarmaydi.

5. Amalga oshirilgan kimyoviy o‘zgarishlarning zarur reaksiya tenglamalarini yozing va xulosa qiling.

Asal tabiiy ekanini aniqlashni bilasizmi?

Buni oddiy mis sim yordamida aniqlash mumkin. Mis sim qizil rangga kirguncha qizdiriladi. So‘ng uni asal solingan idishga tushiramiz va 10–15 sekund ushlab turamiz.

Sim olinganda tozaligini tekshirish kerak. Agar toza bo‘lsa, asal haqiqatan ham tabiiy ekan. Biroq sim sirtida yopishqoq massa qolsa, bu asalda aralashmalar mavjudligidan dalolat beradi yoki u suv bilan suyultirilgan bo‘ladi.

Uy sharoitida asal sifatini tekshirish ko‘p vaqt talab qilmaydi. Eng samarali testlardan biri asal sifatini non bilan tekshirish. Idishga asal quying. Bir parcha oq nonni asalga botirib 10 minut qoldiring. Agar non yumshasa yoki bo‘kayotgan bo‘lsa, bu asalda shakar siropi borligini, tabiiy emasligini ko‘rsatadi. Haqiqiy, sof asal nonning qotishiga yordam beradi.



Topshiriqlar

1. A modda rangsiz suyuqlik, o‘ziga xos hidli, suvdan yengil va unda oson eriydi. Ushbu modda konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda havodan yengil bo‘lgan B gazi hosil bo‘ldi. B modda vodorod bromidi bilan o‘zaro ta’sirlashib, og‘ir suyuqlik C moddani hosil qildi. A, B va C moddalarning formulalarini keltiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2. A modda oq kristall modda bo‘lib, alangani binafsha rangga bo‘yaydi, suvda yaxshi eriydi. B gazi A moddaning suvdagi eritmasidan o‘tkazilganda loyqalanadi. Bu suvda ozgina eriydigan, o‘ziga xos hidga ega bo‘lgan, ishqorda yaxshi eriydigan C moddasining hosil bo‘lishi bilan bog‘liq. A, B va C moddalar formulalarini yozing. Ta’riflangan reaksiya tenglamalarini yozing.

Uy tajribasi. Uyda sutning yog‘lilik darajasini aniqlang. Buning uchun sutning yangi namunasi va toza shisha idish kerak bo‘ladi. Idishning pastki qismidan 10 santimetr balandlikda marker bilan belgi qo‘yiladi. Sutni chayqatib, keyin chizilgan chiziqqacha stakanga quyish kerak. Sutli idish 6–8 soatga qoldirilishi kerak, shundan so‘ng natija baholanadi. Yog‘ eng yuqori qismida, pastki qismida esa suyuqroq mahsulot joylashadi. Suyuqlikning yuqori qismidan pastki (suyuq) chegarasigacha oddiy chizg‘ich bilan o‘lchanadi. Yog‘ qatlamining qalinligi necha cm bo‘lsa, bu sutning qanchalik yog‘li ekanini ko‘rsatadi.

24-MAVZU. MAVZUGA DOIR MASALA VA MASHQLAR YECHISH (1)

Mustahkamlanadigan tushunchalar:
- spirtlar va fenollar;
- oddiy va murakkab efirlar;
- aldegid va ketonlar;
- yog‘lar va uglevodlar.

1. 14,4 g fenol saqlagan eritmaga 4,0 g NaOH saqlagan eritma qo‘shildi. Reaksiya tugagach, fenolning massasi qanday bo‘ladi?

Masalaning yechimi. Ma’lumki, spirtlardan farqli ravishda fenollar ishqorlar bilan ham reaksiyaga kirishadi. Dastlab reaksiya tenglamasini yozib olamiz:

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O:$$

Reaksiya tenglamasi asosida proporsiya tuzib olamiz:

94 g C_6H_5OH bilan ——— 40 g NaOH reaksiyaga kirishadi
x g C_6H_5OH bilan ——— 4 g NaOH reaksiyaga kirishadi

$$x = \frac{94g \times 4\ g}{40\ g} = 9{,}4\ g$$

Demak, dastlabki fenol massasi va sarflangani orasidagi farq bu eritmada qolgan fenol massasidir: m=14,4 g – 9,4=5 g

Javob: 5 g.

2. Massasi 120 g bo‘lgan bir atomli to‘yingan spirt namunasidagi barcha atomlar miqdori 22,5 mol bo‘lsa, spirtni aniqlang.

Masalaning yechimi. Dastlab spirtlarning umumiy formulasidan – $C_nH_{2n}OH_2$ foydalanib atomlar miqdorini topib olamiz. Demak, jami atomlar soni 3n+3, molekulalar miqdori esa 14n+18. Bu formulalar asosida proporsiya tuzib olamiz:

3n+3 mol ——— 14n+18 g spirt tarkibda
22,5 mol ——— 120 g spirt tarkibida

$$360n + 360 = 315n + 405$$
$$360n – 315n = 405 – 360$$
$$45n = 45$$
$$n = 1$$

Javob: CH_3OH – metil spirt.

3. Natriy etilatning 400 g 8,5% li spirtli eritmasi hosil qilish uchun necha grammdan natriy va etil spirti talab etiladi?

Masalaning yechimi. Dastlab eritma tarkibidagi natriy etilatning massasi aniqlab olinadi: $m = 400 \cdot 0{,}085 = 34$ g.

Reaksiya yozib olamiz:

$$2Na + 2C_2H_5OH \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$$

Reaksiya bo‘yicha 136 g (68 · 2) natriy etilat olish uchun 46 g natriy va 92 g etil spirti kerak bo‘lganligidan foydalanib proporsiya tuzamiz:

136 g _____ 46 g _____ 92 g

34 g _____ X_1 _____ X_2

$X_1 = 34 \cdot 46 : 136 = 11{,}5$ g.

$X_2 = 34 \cdot 96 : 136 = 23$ g.

Javob: 11,5 g natriy metalli hamda 23 g etil spirti kerak bo‘ladi.

4. 1,5 g bir atomli A spirtning oksidlanishidan o‘shancha uglerod tutgan B kislota hosil bo‘ldi. B kislotaga mo‘l miqdorda etanol qo‘shilganda 2,55 g murakkab efir olindi. A spirtni aniqlang.

Masalaning yechimi. Bir atomli spirt umumiy formulasi ($C_nH_{2n}OH_2$) va ushbu spirtdan oksidlanib olingan B kislota murakkab efir formulasini $C_nH_{2n-1}O - C_2H_5$ yozib olamiz. Formulalardan foydalanib ularning massa farqlarini aniqlaymiz:

$(14n+60) - (14n+18)=42$

1 molda massa farq _____ 42 g ga teng

X molda massa farq _____1,05 g ga teng

X= 1,05 : 42 = 0,025 mol

1 mol spirt _____ x g/mol

0,025 mol spirt _____1,5 g.

X= 1,5 : 0,025 = 60 g/mol

Spirtlar umumiy formulasidan foydalanib noma’lum spirtni aniqlab olamiz:

$14n + 18 = 60$

$14n = 60 - 18$

$14n = 42$

$n = 3$

Javob: noma’lum spirt – propanol spirti.

5. 1 mol etanol chumoli va sirka kislota bilan reaksiyaga kirishib, 77,5 g og‘irlikdagi murakkab efirni hosil qilsa, dastlabki kislotalarning massalarini (g) aniqlang.

Masalaning yechimi. Dastlab reaksiya tenglamalarini tuzib olamiz:

$$C_2H_5OH + HCOOH \rightarrow HCOO - C_2H_5 + H_2O$$

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COO - C_2H_5 + H_2O$$

Reaksiyadan ma’lumki, 1 mol spirt bilan shuncha miqdordagi kislota reaksiyaga kirishib, 1 mol murakkab efir hosil qiladi. Natijada quyidagi tenglamani tuzib olamiz. Bunda chumoli kislota bilan hosil qilgan efirni x mol, sirka kislota bilan hosil qilgan efirni 1-x mol qilib olamiz:

$$74x + 88(1-x) = 77,5$$
$$74x + 88 - 88x = 77,5$$
$$74x - 88x = 77,5 - 88$$
$$-14x = -10,5$$
$$x = 0,75 \text{ chumoli kislota}$$
$$1 - 0,75 = 0,25 \text{ mol sirka kislota}$$

Javob: 34,5 g chumoli kislota va 15 g sirka kislota.

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. A va B birikmalarning umumiy formulasi – $C_5H_{10}O_2$. A moddaning ishqoriy gidrolizida ikkita organik modda C va D hosil bo‘ladi. C modda ishqor bilan qizdirilganda metan hosil bo‘ladi. D modda natriy bilan ta’sirlashganda vodorod ajraldi. B moddaning “kumush ko‘zgu” reaksiyasidan olingan E modda kislotalar bilan ham, spirtlar bilan ham murakkab efir hosil qiladi. C va E moddalarni toping.

2. 0,5 mol metanol bilan sirka va propion kislotalar reaksiyasi natijasida 39,8 g massali murakkab efirlar hosil bo‘lsa, shu efirlar qanday massa nisbatda hosil bo‘lgan?

3. 10 g 30% li sirka kislota bilan 15 g 16% li metanol reaksiyasida hosil bo‘lgan murakkab efirning massasini (g) aniqlang.

4. 23 g etanol (sulfat kislota ishtirokida) metan va etan kislotalar aralashmasi bilan to‘la reaksiyaga kirishib, umumiy massasi 39,8 g bo‘lgan mahsulotlar olingan bo‘lsa, kislotalarning miqdoriy tarkibini (g) aniqlang.

5. 5,92 g bir atomli A spirtning oksidlanishidan o‘shancha uglerod tutgan B kislota hosil bo‘ldi. B kislotaga mo‘l miqdorda etanol (H_2SO_4 ishtirokida) ta’sir ettirilganda 9,28 g murakkab efir olindi. A spirtning strukturasini aniqlang.

6. 0,12 g bir atomli A spirtning oksidlanishidan o‘shancha uglerod tutgan B kislota hosil bo‘ldi. B kislotaga mo‘l miqdorda etanol (H_2SO_4 ishtirokida) ta’sir ettirilganda 8,64 g murakkab efir olindi. A spirtning strukturasini aniqlang.

7. 0,12 g bir atomli A spirtning oksidlanishidan o‘shancha uglerod tutgan B kislota hosil bo‘ldi. B kislotaga mo‘l miqdorda etanol (H_2SO_4 ishtirokida) ta’sir ettirilganda 8,64 g murakkab efir olindi. A spirtning strukturasini aniqlang.

8. 8,8 g alkilformiat gidrolizidan olingan kislotani to‘la neytrallash uchun 2,4 g litiy gidroksid sarflandi. Dastlabki efirning formulasini toping.

25-MAVZU. MAVZUGA DOIR MASALA VA MASHQLAR YECHISH (2)

Mustahkamlanadigan tushunchalar:

• oddiy va murakkab efirlar; • aldegid va ketonlar; • yog‘lar va uglevodlar.

1. Agar glyukozaning spirtli bijg‘ishi natijasida hosil bo‘lgan gaz modda hajmi 8,96 litr metan yonganda hosil bo‘ladigan shunday gaz hajmiga teng bo‘lsa, glyukozaning massasi qancha bo‘lgan?

Masalaning yechimi. Dastlab reaksiya tenglamalarini yozib olamiz:

$$C_6H_{12}O_6 = 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$

Reaksiya tenglamasi asosida proporsiya tuzib olamiz:

22,4 l CH_4 dan ——— 22,4 l CO_2 hosil bo‘ladi

8,96 l CH_4 dan ——— x l CO_2 hosil bo‘ladi

x = 32 l

180 g glyukozadan ——— 44,8 l CO_2 hosil bo‘ladi

x g glyukozadan ——— 8,96 l CO_2 hosil bo‘ladi

$$x = 180 \cdot 8{,}96 : 44{,}8 = 36 \text{ g}$$

Javob: 36 g.

2. Propilformiat bilan etilatsetat aralashmasini gidroliz qilish uchun 100 g 12% li o‘yuvchi natriy sarf bo‘ldi. Dastlabki aralashmaning massasini (g) aniqlang.

Masalaning yechimi. Propilformiat bilan etilatsetatlarning yig‘ma formulasi bir xil: $C_4H_8O_2$. Bundan foydalanib aralashma massasini topish mumkin. Har qanday murakkab efirni gidroliz qilish uchun 1:1 mol nisbatda ishqor kerak, shu asosida proporsiya tuzib olamiz:

88 g murakkab efirni gidroliz qilish uchun 40 g o‘yuvchi natriy zarur

x g murakkab efir uchun 12 (100 · 0,12) g o‘yuvchi natriy zarur

$$x = 88 \cdot 12 : 40 = 26{,}4 \text{ g}.$$

Javob: 26,4 g.

3. 1 molyarli 2,5 l valerian kislota eritmasini neytrallash uchun zarur bo‘ladigan ammiak hajmini l (n.sh.) aniqlang.

Masalaning yechimi. Dastlab valerian kislotaning miqdorini aniqlab olamiz:

$$n = C_M \cdot V = 1 \cdot 2{,}5 = 2{,}5 \text{ mol}.$$

Reaksiya tenglamasini yozib olamiz:

$$CH_3CH_2CH_2CH_2COOH + NH_3 = CH_3CH_2CH_2CH_2CONH_2 + H_2O$$

1 mol valerian kislota bilan 22,4 l ammiak

2,5 mol valerian kislota x litr

$$x = 2,5 \cdot 22,4 = 56 \text{ l.}$$

Javob: 56 litr.

4. 35,2 g moy kislotaga stexiometrik nisbatda Na metalli qo‘shilganda olingan H_2 11,2 litr C_2H_2 bilan ta’sirlashtirildi. Natijada olingan gazlarni to‘liq yondirish uchun necha mol havo kerak?

Masalaning yechimi. Reaksiya tenglamalarini yozib olamiz:

$$2CH_3CH_2CH_2COOH + 2Na = 2CH_3CH_2CH_2COONa + H_2$$

$$C_2H_2 + H_2 = C_2H_4$$

Reaksiyalar asosida proporsiya tuzib olamiz:

176 g moy kislotadan ——— 1 mol vodorod hosil bo‘ladi

35,2 g moy kislotadan esa ——— X mol vodorod hosil bo‘ladi

$$X = (35,2 \cdot 1) : 176 = 0,2 \text{ mol}$$

Demak, 0,2 mol vodorod xuddi shuncha atsetilen bilan reaksiyaga kirishadi. Bizda 0,5 mol (11,2 : 22,4) C_2H_2 bor edi. Natijada 0,3 mol qoldi (0,5 - 0,2). Hosil bo‘lgan eten hamda ortib qolgan etinlarning yonish reaksiyalarini yozamiz:

$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$

$$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$$

Reaksiyalar asosida proporsiya tuzib olamiz:

1 mol C_2H_4 ——— 3 mol O_2

0,2 mol C_2H_4 ——— x = 0,6 mol O_2

2 mol C_2H_2 ——— 5 mol O_2

0,3 mol C_2H_2 ——— x = 0,75 mol O_2

Jami 1,35 mol kislorod bilan reaksiyaga kirishadi. Masala shartida havoning miqdori (moli) so‘ralgan. Kislorod havoning hajm jihatidan 21% ini tashkil etadi. Biz esa 100% ini aniqlab olishimiz kerak:

21% ——— 1,35 mol

100% ——— x mol

x = 6,43 mol

Javob: 6,43 mol havo kerak.

5. 25,8 g triglitseridni sovunlash uchun NaOH 20% li eritmasidan ρ=1,22 g/ml 49,2 ml kerak bo‘ldi. Reaksiya uchun olingan murakkab efir radikali formulasini aniqlang.

Masalaning yechimi. 1 mol yog‘ning gidrolizi uchun 3 mol ishqor zarur. Proporsiya tuzib olamiz:

X g/mol yog‘ni gidrolizlash uchun _____ 120 g NaOH kerak

25,8 g yog‘ uchun _____ 12 (1,22 · 49,2 · 0,2) g NaOH kerak

X = 258

Yog‘ning nisbiy molekulyar massasi 260 g/mol bo‘lsa, umumiy formuladan R – radikalni aniqlab olamiz: Radikal formulasi C_nH_{2n+1}.

258 - 173 = 85.

85= 14n+1

14n=84

n=4

Javob: radikal formulasi: $–C_4H_9$

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Etilformiat va metilatsetatdan iborat aralashmani gidroliz qilish uchun 200 g 10% natriy ishqor eritmasi sarflandi. Boshlang‘ich aralashma massasini (g) aniqlang.
2. 10 g 30% li sirka kislota bilan 15 g 16% li metanolning reaksiyasida hosil bo‘lgan murakkab efirning massasini (g) aniqlang.
3. Yog‘ gidrolizida hosil bo‘lgan uch atomli spirt mo‘l miqdordagi natriy bilan reaksiyaga kirishganda 67,2 litr vodorod ajralsa, gidrolizga uchragan triglitserid miqdorini (mol) hisoblang.
4. Fruktozadagi sp^2 gibridlangan uglerod atomining oksidlanish darajasini aniqlang.
5. Massasi 360 g bo‘lgan glyukozaning spirtli bijg‘ishi natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlarning to‘la reaksiyaga kirishishi uchun talab etiladigan o‘yuvchi natriyning miqdorini (mol) hisoblang.
6. Massasi 225 g bo‘lgan glyukozaning moy kislotali bijg‘ishida ajralib chiqadigan gazlar hajmi (litr) qanchaga teng bo‘ladi?
7. 40,3 g yog‘ni to‘la gidrolizlanishidan 44,1 g bitta karbon kislotaning kaliyli tuzi hosil bo‘ldi. Yog‘ni aniqlang.
8. Tristearatni gidrolizlab, 5,3 g natriy stearat olish uchun natriy gidroksidning 2 M li eritmasidan necha ml sarflanadi?

IV bob

ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH

NIMA HAQIDA?

- Organik moddalar ishlab chiqarish sanoati.
- Organik chiqindilar va ularni qayta ishlash texnologiyalari.
- Organik birikmalar orasidagi genetik bog‘lanishni tajribalar asosida amalga oshirish.



1-MAVZU. ORGANIK MODDALARNI ISHLAB CHIQARISH SANOATI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- kimyoviy texnologiya;
- ishlab chiqariluvchi organik moddalar.

Sanoatda organik sintez organik birikmalar olishning turli tomonlarini o‘rganadigan bo‘lim hisoblanadi: sintez usullari, identifikatsiyalash, jihozlar va boshqalar. Organik sintez asosiy (metanol, anilin, sirka kislotasi, polimerlar ishlab chiqarish) va nozik (bo‘yoqlar, dorivor va aromatik moddalar, o‘simliklarni himoya qilish vositalari ishlab chiqarish) turlarga bo‘linadi. Organik moddalarning eng muhim sanoat manbalari sintez gazi, tabiiy gaz, neft va ko‘mirdir. Murakkab organik birikmalarni sintez qilishda boshlang‘ich moddalar, oraliq mahsulotlar va tayyor mahsulot farqlanadi.









Organik moddalarning kimyoviy texnologiyasi

Organik moddalarni ishlab chiqarishning kimyoviy texnologiyasi tabiiy mahsulotlarni yarim tayyor mahsulotlarga qayta ishlashdan iborat bo‘lgan usullar to‘plamidir. Ushbu texnologiya to‘g‘ridan to‘g‘ri foydali qazilmalarni qayta ishlash jarayonidir.

Qayta ishlash jarayoni quyidagilarni o‘z ichiga oladi:
- neft xomashyosi;
- ko‘mir;
- tabiiy gaz;
- boshqa yonuvchan moddalar.

Bundan tashqari, sun’iy polimerlar, turli bo‘yoqlar va preparatlarni olish usullari mavjud. Amalga oshiriladigan kimyoviy texnologiya besh toifadan iborat tasnifga ega:
- gidromexanik;
- diffuziya jarayonlari;
- mexanik;
- kimyoviy;
- issiqlik.



Shu bilan birga, bu bosqichlar muhim xususiyatga ega. Bosqichlar doimiy va davriy bo‘lishi mumkin. Gidromexanik usulning mohiyati turli xil bo‘yoqlar, kauchuk, plastmassa, spirtlar olishdir. Bu usul mexanik ishlashdan ko‘ra bir qancha afzalliklarga ega.

Organik moddalarni olishning kimyoviy texnologiyasi quyidagi imkoniyatlar bilan tavsiflanadi:

• xomashyoning yangi navlarini olish jarayonida iqtisodiy segmentni jalb qilish;

• qimmatbaho turdagi moddalarni keng tarqalgan shunga o‘xshash mahsulotlar bilan almashtirish;

• turli kimyoviy reagentlar olish uchun ishlab chiqarish chiqindilari va ikkilamchi xomashyolardan kompleks foydalanish.

Organik kimyo sanoati turli xil plastmassalarning keng assortimentini ishlab chiqaradi. Chiroyli attorlik buyumlari, stol lampalari, radiolar, suv o‘tkazmaydigan ko‘plab plastmassa buyumlar keng tarqalgan. Biroq plastmassalardan nafaqat kiyim-kechak va uy-ro‘zg‘or buyumlari, balki sanoat uchun minglab mahsulotlar – kichik boshqaruv tugmalaridan tortib katta mashina qismlarigacha ishlab chiqariladi. Avtomobil mexanizmlari va kuchli prokat tegirmonlarining qismlari, telefon apparatlari va to‘quv mashinalari, eng katta elektr mashinalarining izolyatsiyasi va samolyotda xavfsizlik oynalari – bular plastmassani qo‘llash sohalarining to‘liq ro‘yxati emas, plastmassalarsiz texnologiyaning rivojlanishini tasavvur qilib bo‘lmaydi.

Organik kimyo sanoati qishloq xo‘jaligini nafaqat zararkunandalarga qarshi kurash vositalari bilan, balki o‘simliklarning o‘sishi va mevalarning pishishini tezlashtiradigan turli moddalar bilan ham ta’minlaydi.

Ko‘pgina davlatlarda organik kimyo sanoati asosan ko‘mirni qayta ishlash mahsulotlariga asoslangan. Masalan, atsetilenning 88% i karbid usulida, 100% i aromatik uglevodorodlar esa yengil kokslangan smoladan olinadi.

Zamonaviy qishloq xo‘jaligida organik kimyo sanoatining ko‘plab mahsulotlari muhim o‘rin tutadi. Masalan, sanoat miqyosida gerbitsidlar – begona o‘tlarni yo‘qotadigan moddalarni ishlab chiqarishni rivojlantirish juda istiqbolli; ulardan foydalanish qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarish qilish uchun mehnat xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Insektitsidlar va fungitsidlar – qishloq xo‘jaligining zararkunandalari bo‘lgan hasharotlar va zamburug‘larga qarshi moddalar katta ahamiyatga ega.

Atsetilenga asoslangan neft va sintetik kimyo sanoatining barcha boshqa tarmoqlarini kimyoviy moddalar bilan to‘ldirdi. Alifatik birikmalar ishlab chiqarishning muhim xususiyati katalitik reaksiyalardan, ayniqsa, gaz fazasida foydalanish va buning natijasida uzluksiz jarayonlarning rivojlanishi va tannarxning tez pasayishi hisoblanadi.

Ba’zi oddiy birikmalarni neftdan ham, o‘simliklardan ham olish mumkin. Etil spirti kauchuk, plastmassa va boshqa organik birikmalar ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ishlatiladi. Uni etilenni (neftdan) katalitik gidratsiyalash yoki shakar sanoati

chiqindilarini fermentatsiyalash yo‘li bilan olish mumkin (Braziliyada yoqilg‘i sifatida etanoldan foydalanish ekologik vaziyatni yaxshilagan).

Polimer sanoatini alohida eslatib o‘tish kerak. Neftni qayta ishlash mahsulotlarining eng katta qismini monomerlar (stirol, akrilatlar, vinilxlorid, etilen) shaklida o‘zlashtiradi. Sintetik tolalar ishlab chiqarish yiliga 25 million tonnadan ortiq aylanmaga ega. Polivinilxlorid ishlab chiqarishda 50 mingga yaqin kishi shug‘ullanadi, yiliga 20 million tonna mahsulot ishlab chiqariladi.



Topshiriqlar

1. Siz yashaydigan yoki yashash joyingizga yaqin hududda qanday ishlab chiqarish korxonasi bor? Bu korxona nima ishlab chiqarishga mo‘ljallangan?

2. “Yashil kimyo” haqida nimalar bilasiz? O‘zbekistonda bu sohada qanday ishlar qilingan?

3. Metanol olishda tabiiy gaz – metan CH_4 xomashyo sifatida ishlatiladi. Sintez gazi yuqori haroratda suv bug‘ining metan gaziga ta’siri natijasida hosil bo‘ladi. Metanol sintezi uchun dastlabki aralashma 1 hajm CO ning 5 hajmi H_2 ga nisbatida olinadi. Metanol sintez reaksiyasi qaytar, ekzotermik, gomogen bo‘lib, hajmning pasayishi bilan davom etadi. Reaksiya 370–400 °C haroratda olib boriladi. Sintezni tezlashtirish uchun ZnO, Cr_2O_3 katalizatori ishlatiladi. Metanol ko‘p miqdordagi turli xil organik moddalarni, xususan, fenolformaldegid smolalarini ishlab chiqarishda va organik shisha ishlab chiqarishda qo‘llanadigan formaldegidni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, u benzinga qo‘shimcha sifatida ishlatiladi – yonilg‘ining oktan sonini oshiradi va chiqindi gazlardagi zararli moddalar miqdorini kamaytiradi.

Vazifa. Ushbu matndan foydalanib jadvalni to‘ldiring.

Sanoat tarmog‘i	Xomashyo	Kimyoviy jarayonlar
Metanol ishlab chiqarish		

4. Organik birikmalarning ishlatilish sohalari asosida loyiha ishi tayyorlang.

2-MAVZU. ORGANIK CHIQINDILAR VA ULARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARI

O‘rganiladigan tushunchalar:
- organik chiqindilar;
- qayta ishlash texnologiyalari.

Nima deb o‘ylaysiz, biz tashlab yuboradigan axlat va chiqindilar tarkibida qancha kimyoviy element bor?

Sayyoramizda aholining tez o‘sishi tovarlarni iste’mol qilishning ko‘payishiga olib kelgani sababli chiqindilarning massa ulushi mutanosib ravishda oshmoqda.

Utilizatsiya atamasi tarjimada “foydali” degan ma’noni anglatadi. Plastmassani qayta ishlash metodlari: gidroliz, glikoliz, metanoliz, piroliz.



Chiqindilarning turlari

Ishlab chiqarish va iste’mol chiqindilari deganda ishlab chiqarish va iste’mol qilish jarayonida hosil bo‘lgan xomashyo, materiallar, yarimtayyor mahsulotlar, shuningdek, iste’mol xususiyatlarini yo‘qotgan mahsulotlarning qoldiqlari tushuniladi.

Tonnalab chiqindilarga g‘arq bo‘lmaslikning yagona imkoniyati uni o‘z vaqtida qayta ishlashdir. Shuning uchun chiqindilarni utilizatsiya qilish biznes, fan va jamiyat uchun istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

Utilizatsiya nima?

Chiqindilarni utilizatsiya qilish bu – chiqindilarni turli maqsadlarda to‘liq yo‘q qilish yoki qayta ishlatishdir. Xavfsizlik uni amalga oshirishning zaruriy shartidir. Yakuniy natija – energiya, materiallar, xomashyo yoki yoqilg‘i olish.

Nima uchun utilizatsiya kerak?



Chiqindilarni utilizatsiya qilish jahon hamjamiyatining eng muhim muammolaridan biriga aylandi, shuning uchun chiqindilarni qayta ishlashning ahamiyati juda katta. Biz bunday jarayonning ahamiyatini obyektiv baholaydigan bir nechta sabablarni sanab o‘tamiz.

Sayyoradagi tabiiy va moddiy resurslar hajmi cheklangan va har doim ham ularning o‘rnini to‘ldirish mumkin emas, qog‘oz va yog‘ochni qayta ish-

lash daraxtlar va o‘rmonlarni qutqaradi; plastmassani qayta ishlash yangi plastmassa ishlab chiqarish hajmini kamaytiradi; metallar qayta ishlansa, yangi metall rudalarini qazib olishga kamroq ehtiyoj tug‘iladi.

Ma’lumki, plastmassa taxminan ikki yuz yil davomida parchalanadi. Tuproqqa tushganidan so‘ng plastmassa kichik zarrachalarga bo‘linadi va ishlab chiqarish jarayonida ularga qo‘shilgan kimyoviy moddalarni atrof-muhitga chiqarishni boshlaydi. Bu xlor, toksik yoki kanserogen moddalar bo‘lishi mumkin.

Qaysi plastmassalarni qayta ishlash mumkin?

Bunga aniq javob yo‘q. Bu plastik turiga, qanday qayta ishlanishiga va nima uchun qayta ishlanishiga bog‘liq. Qayta ishlash jarayonida polimerlar parchalanadi, yangi plastmassani aralashtirish sababli sifatli mahsulot olish mumkin.

Plastikni necha marta qayta ishlash mumkin?

Polimerlarni va yaroqlilik muddati tugagan mahsulotlarni qayta ishlashning bir necha usullari mavjud.

Metod nomi	Qisqacha tavsifi
Gidroliz	Plastik chiqindilarni qayta ishlashning bu usuli polimerlarni kislotalar bilan parchalash va bir vaqtning o‘zida qayta ishlangan xomashyoga yuqori haroratda ta’sir qilishdan iborat. Bu – chet elda plastmassani qayta ishlashning chet elda eng keng tarqalgan usuli.
Glikoliz	Qayta ishlash glikollardan – maxsus spirtlardan foydalanishni o‘z ichiga oladi. Kerakli reaksiyani amalga oshirish uchun ikkita shart bajarilishi kerak: yuqori harorat rejimini saqlash va katalizatorni to‘g‘ri tanlash.
Metanoliz	Chiqindilarni utilizatsiya qilishning bu usuli etanol yordamida plastmassalarni chuqur polimerizatsiya qilish va parchalashdan iborat. 15 gradusli harorat va 1,5 MPa bosimni saqlaydigan maxsus reaktorlar bo‘lmasa, plastmassani bu tarzda qayta ishlash imkonsiz.
Piroliz	Boshqacha aytganda, termal parchalash, ya’ni xomashyoni kislorodsiz issiqlik bilan ishlov berish orqali parchalash. Natija dastlabki monomerdir. Ushbu polimerni qayta ishlash usuli texnologiyasi xomashyoni qayta ishlashdan oldin saralashga imkon bermaydi.

Keltirilgan metodlardan tashqari, mexanik metod ham ishlatiladi. Mexanik qayta ishlash – qayta ishlanadigan xomashyoni mexanik maydalashga asoslangan usul. Shuni ta’kidlash kerakki, bu jarayon davomida plastmassa o‘z xususiyatlarini yo‘qotmaydi. Usulning o‘ziga xosligi shundaki, qimmatbaho uskunalar sotib olish va buning uchun mutaxassislarni yollashning hojati yo‘q. Mexanik ishlov berish bilan shug‘ullanadigan zamonaviy liniyalar uchun quyidagi xomashyolar mos keladi:

- plastik idishlar;
- polietilen paketlar;
- har qanday boshqa plastik mahsulotlar.

Natijada bir necha turdagi mahsulotlar olinadi:



- turli fraksiyalarning polivinilxlorid (PVX) granulalari;
- kimyoviy tola;
- yoqilg‘i.

Qayta ishlash bosqichlari

Xomashyoni qayta ishlashga yuklashdan oldin uni saralash kerak. Saralashdan keyin plastmassani qayta ishlashning quyidagi bosqichlari amalga oshiriladi:



- qayta ishlanishi zarur bo‘lgan xomashyoni maydalash;
- aglomeratsiya – polimerlarning mayda bo‘laklarga bo‘linishi;
- ommaviy granulyatsiya – maxsus jihozlarda turli fraksiyalarning granulalarini ishlab chiqarish.

Aslida, bosqichlarning har biri tugallangan harakatdir. Oddiy qilib aytganda, tozalangan maydalangan polimer (flex) yoki aglomerat yakuniy mahsulot sifatida sotilishi mumkin.

Qayta ishlashdan keyin material gilamlar, sintetik kiyim va iplar uchun tolalar ishlab chiqarishda ishlatiladi (barcha qayta ishlangan materiallarning taxminan 30% i). Qayta ishlangan plastmassaning asosiy ulushi (taxminan 70% i) poliester tolalarini ishlab chiqarishda foydalaniladi, keyinchalik ular sport kiyimlari va yumshoq o‘yinchoqlarni to‘ldirish uchun ishlatiladi. Oxirgi sikldan keyin, qoida tariqasida, plastmassadan yo‘l qurilishida foydalaniladi.

Neft sanoatidagi jiddiy muammo neft mahsulotlari va neftni qayta ishlash bo‘yicha deyarli har qanday jarayon natijasida hosil bo‘lgan neft chiqindilarini utilizatsiya qilishdir.



Neft chiqindilari neft mahsulotlari, suv va mexanik aralashmalarning (gil, qum, rezervuarni korroziyaga olib keluvchi mahsulotlar, qoldiq) barqaror ko‘p komponentli fizik-kimyoviy aralashmasidir.

Ekologik texnologiyalarning faol rivojlanishiga qaramasdan, bugun neft qoldiqlarini maxsus omborlarga, saqlash havzalariga, neftni qayta ishlash zavodlaridagi qoldiq chuqurlariga ko‘mish keng tarqalgan. Millionlab tonna zaharli chiqindilar haqiqiy ekologik xavf tug‘dirmoqda va tuproq, yer osti suvlari, shuningdek, atmosfera havosining doimiy ifloslanishi manbai hisoblanadi. Rezervuarlar neft mahsuloti qoldiqlaridan tozalangandan so‘ng neftni qayta ishlash zavodlari neft qoldig‘ini saqlash joylarining haddan tashqari to‘lib ketishi natijasida ularni majburiy to‘xtatish yuzaga keladi. Shu bilan birga yangi neft konlarining ochilishi qimmatga tushishi chiqindilar omborini kamaytirish muammosi muddatini uzoqqa cho‘zadi.

Neft qoldiqlarini qayta ishlar usullari

Qayta ishlash usuli	Afzalliklari	Kamchiliklari
Termik	Xavflilik darajasidan xavfsiz darajaga tushirish, chiqindilarni kamaytirish, foydali mahsulotlar olish	Yonish holatida: murakkab va qimmat chiqindi gazni tozalash tizimiga, yoqish joyiga tashish zarurati

Biologik	Eng kam mehnat talab qiladigan usul; faol biologik substrat qo‘llanadi; atrof-muhitga ta’siri kam	Ish sharoitlariga qat’iy talablar. Noqulay harorat sharoitida yoki tuproqning chuqur ifloslanishida qo‘llash mumkin emasligi
Mexanik	Dekanterlarda qayta ishlash tarkibidagi neftning 90–95 foizini olish imkonini beradi; konsentratni qabul qilish keyingi qayta ishlash hajmini tejaydi.	Qimmatbaho, malakali xizmat ko‘rsatishni talab qiladigan 100% import uskunalari zarur
Kimyoviy	Qurilish materiallarini olish	Reagentlarning narxi (poliuretanlar, qatronlar, suyuq shisha, sement), neftni qayta ishlash jarayonining ekologik yuki ancha katta
Fizik-kimyoviy	Chiqindini zararsizlantirish va uni harakatsiz shaklga o‘tkazish orqali atrof-muhitga “yuk”ni kamaytirish	Chiqindilar joyida qoladi, chiqindi ombori yo‘q qilinmaydi

Qayta ishlash natijasida olinadigan mahsulotlar:

- qurilish materiallari komponentlari;
- bitum ishlab chiqarish uchun xomashyo;
- qozonxonalar uchun yoqilg‘i va boshqalar.

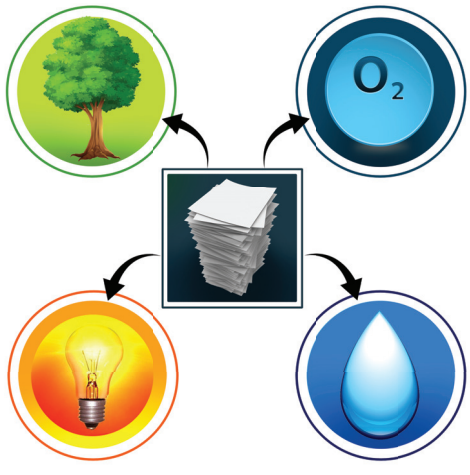


Topshiriqlar

1. Nima uchun issiq oqimli dengizlarda to‘kilgan neft mahsulotlaridan suvning o‘zini-o‘zi tozalashi bir necha yil davom etadi: sovuq oqimli dengizlarda 50 yilgacha va undan ko‘p? Shimoliy Muz okeani tubida rivojlanayotgan neft konlariga qanday omillar tahdid solmoqda? Nega bunday tahdid Fors ko‘rfaziga qaraganda xavfliroq?
2. Dvigatellarda yoki elektr stansiyalarida ko‘mir yoki neftni yoqishdan ko‘ra atrof-muhitga kamroq zararli bo‘lgan qanday mahsulotlar bor? Javoblaringizni izohlang.
3. “Chiqindi pirolizi orqali sintetik neft, benzin olish texnologiyasi” mavzusida loyiha ishi tayyorlang va uni keyingi darsda himoya qiling.

3-MAVZU. AMALIY MASHG‘ULOT. QOG‘OZNI QAYTA ISHLASH

O‘rganiladigan tushunchalar:
- qog‘oz xomashyosi;
- qog‘ozni qayta ishlash texnologiyasi.



Sayyoramizdagi har bir kishi yiliga o‘rtacha 50 kg turli xil sellyuloza mahsulotlaridan foydalanadi. Ishlatilgan qog‘ozni yuqori texnologiyali qayta ishlash Yevropa mamlakatlarida rivojlangan.

Qog‘oz chiqindilarini qayta ishlash orqali ishlab chiqaruvchilar bir vaqtning o‘zida bir nechta ekologik muammolarni hal qilishadi:

- o‘rmonlarni kesishdan saqlash (1 tonna qog‘oz mahsulotini ishlab chiqarish uchun o‘rtacha 17 ta daraxt kerak);
- chiqindilarni kamaytirish (qayta ishlangan qog‘oz tufayli ishlab chiqarishda ifloslantiruvchi “yuk“ 73% kamayadi);
- qattiq maishiy chiqindilar poligonlari kamayadi.

Amaliy mashg‘ulot

Zarur jihozlar va reaktivlar: 500 ml li stakan, 2 ta tog‘oracha, dokali yoki to‘rli g‘alvir, sochiq, dazmol, issiq suv, gazeta yoki daftar varaqlari, vodorod peroksid.

Ishning borishi

1. Qog‘ozni mayda bo‘laklarga bo‘ling, ularni stakanga joylashtiring. Ustidan issiq suv quying, 2–3 soatga qoldiring.

2. Qog‘oz parchalari bo‘kadi. Bo‘kkan massani yaxshilab ezing. Natijada bo‘tqaga o‘xshash massa paydo bo‘ladi. Bu bo‘tqasimon massa **qog‘oz xomashyosi** deb ataladi.





3. Tog‘orachaga dokali yoki to‘rli g‘alvirni joylashtiring.

4. Qog‘oz xomashyosini tog‘oraga quying va kerakli zichlik olinmaguncha uni suv bilan suyultiring. Suv qancha ko‘p bo‘lsa, qog‘oz varag‘i shunchalik nozik bo‘ladi. Olingan eritmani to‘g‘ri aralashtiring. Keyin dokali yoki to‘rli g‘alvirni 2-tog‘orachaga tushiring va zarralar panjara ustiga joylashguncha kuting.

6. Xomashyo sifatida gazeta olingani sababli kulrang massa hosil bo‘ladi. Oqartirish uchun 5-10 ml vodorod peroksid soling.

7. Suvni to‘kib tashlagandan so‘ng dokali yoki to‘rli g‘alvirni sochiq ustiga qo‘yamiz, halqani olib tashlaymiz, boshqa sochiq bilan yopamiz va uni dazmollaymiz.

Diqqat! Dazmoldan foydalanishda elektr jihozlari bilan ishlash qoidalariga rioya qiling.

8. Dazmollagandan so‘ng doka yoki to‘rli g‘alvirdan qog‘oz varag‘i osongina olinadi.

9. Bu varaq hali to‘liq quruq emas. Uni press ostiga qo‘ying, bu varaq quriganida tekis bo‘lishini ta’minlaydi.

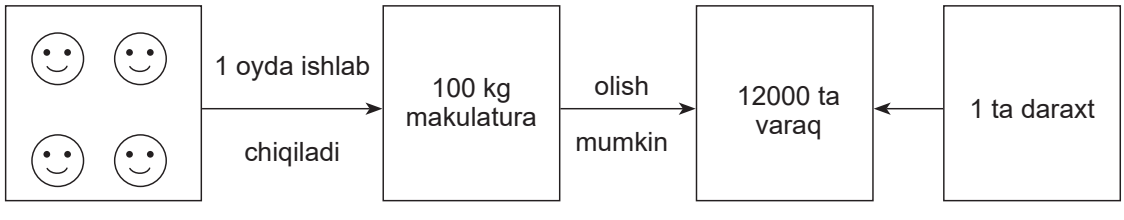




10. Tayyor bo‘lgan qog‘ozdan foydalanish mumkin.

11. Tajriba asosida xulosa chiqaring.

Bizningcha, unchalik ko‘p qog‘oz sarflamaymiz – bor-yo‘g‘i bir nechta daftar, bir nechta qog‘oz va karton ishlatamiz. Aslida bu unchalik kam emas. Ma’lum bo‘lishicha, o‘rtacha 4 kishi oyiga 100 kg chiqindi qog‘oz chiqaradi.



Ushbu 100 kg dan, agar ular qayta ishlansa, 12000 varaq oddiy qog‘oz ishlab chiqarilishi mumkin. Shunday qilib, biz 1 daraxtni saqlab qolamiz. Ya’ni har bir kishi bir yilda 3 ta daraxtni saqlab qolishi mumkin!

Topshiriqlar

1. Yuqorida bajarilgan amaliy mashg‘ulotga qanday qo‘shimchalar taklif etasiz?
2. Xuddi shu ketma-ketlikda rangli qog‘oz yoki karton olish mumkinmi?
3. Maktabingizda 1 kunda qancha qog‘oz ishlatilishi statistikasini o‘tkazing va xulosa qiling. Maktabdoshlaringiz bilan qog‘ozni isrof qilmaslik va uni qayta ishlash yuzasidan egallagan ko‘nikmalaringizni o‘rtoqlashing.

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

O‘quv nashri

KIMYO

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
10-sinfi uchun darslik

Muharrir Orifjon Madvaliyev
Badiiy muharrir *Sarvar Farmonov*
Texnik muharrir *Akmal Sulaymonov*
Rassom *Akmal Rasulov*
Dizayner *Alimardon Aqilov*
Sahifalovchi *Alisher Kamilov*
Musahhih *Xurshidbek Ibrohimov*

Bosishga 19.08.2022-yilda ruxsat etildi. Bichimi 60x84 $^{1}/_{8}$.
Arial garniturasi. Kegli 12. Ofset bosma.
Shartli bosma tabog‘i 22,32. Nashriyot-hisob tabog‘i 15,87.
Adadi___ nusxa. Buyurtma №__.

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

Ijaraga beriladigan darslik holatini ko‘rsatuvchi jadval

№	O‘quvchining ismi va familiyasi	O‘quv yili	Darslikning olingandagi holati	Sinf rahbarining imzosi	Darslikning topshirilgandagi holati	Sinf rahbarining imzosi
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Darslik ijaraga berilib, o‘quv yili yakunida qaytarib olinganda yuqoridagi jadval sinf rahbarlari tomonidan quyidagi baholash mezonlariga asosan to‘ldiriladi:

Yangi	Darslikning birinchi marta foydalanishga berilgandagi holati.
Yaxshi	Muqova butun, darslikning asosiy qismidan ajralmagan. Barcha varaqlari bor, yirtilmagan, ko‘chmagan, betlarida yozuv va chiziqlar yo‘q.
Qoniqarli	Muqova ezilgan, birmuncha chizilib, chetlari yedirilgan, darslikning asosiy qismidan ajralish holati bor, lekin qoniqarli ta’mirlangan. Ko‘chgan varaqlari qayta joylangan, ayrim betlariga chizilgan.
Qoniqarsiz	Muqova yirtilgan, ustiga chizilgan, asosiy qismidan ajralgan yoki butunlay yo‘q, qoniqarsiz ta’mirlangan. Betlari yirtilgan, varaqlari yetishmaydi, chizib, bo‘yab tashlangan. Darslikni tiklab bo‘lmaydi.