



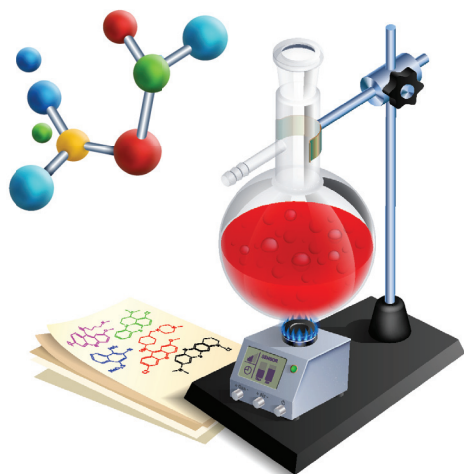
KIMYO

10

*Umumiy o'rtta ta'lim maktablarining
10-sinfi uchun darslik*

O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi
vazirligi nashrga tavsiya etgan

Yangi nashr



Toshkent – 2022



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.



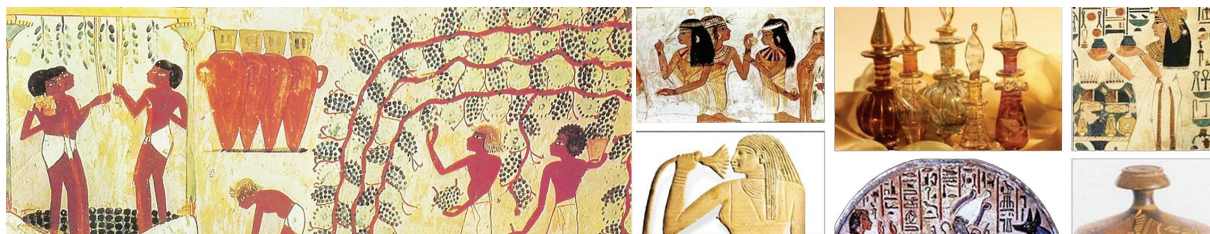


1-MAVZU. ORGANIK KIMYO TARIXI. ORGANIK BIRIKMALARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

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 Lemer**i 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 kimyoga** 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 birikmalarining 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.

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 molekularga qanday birlashishi haqida tasavvurga ega emas edilar. Kimyoviy reaksiyalar reaksiya tenglamalari bilan emas, balki so'zlar bilan tasvirlangan edi.

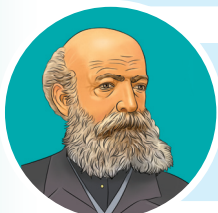
O'sha davr kimyogarlari organik moddalar haqidagi bilimlarni umumlashtirish va tizimlashtirishga harakat qilishgan. 1830-yillarda nemis kimyogarlari – **Yustus fon Libix** va **Fridrix Vyolerlar** radikal nazariyasini taklif qilishgan.



1840-yillarda fransuz kimyogarlari – **Ogyust Loran** va **Sharl Frederik Jerarlarning** tiplar nazariyasi muhim o'rin egallagan. Taklif etilgan boshqa nazariyalar tajriba orqali tasdiqlanmadi (hatto rad etildi), boshqalari "molekularning 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** tomondan 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'riflandi: "Murakkab zarrachaning kimyoviy tabiati uning tarkibini tashkil etuvchi moddiy zarrachalar tabiati, ularning miqdori va kimyoviy tuzilishi bilan belgilanadi".

Zamonaviy nazariya organik birikmalarning xossalari va ularning reaksiya 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 izchilikda bog'langan, bunda ularning bir-biri bilan birikishi uchun kimyoviy moyillikning muayyan qismi sarflanadi.

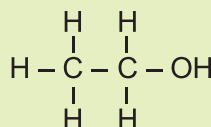
Molekuladagi atomlar birikmalarining ketma-ketligi *kimyoviy tuzilish* deb ataladi va struktura formula bilan aks ettiriladi. Organik birikma molekulasidagi uglerod atomlarining birikish ketma-ketligiga *uglerod skeleti* deyiladi. Kimyoviy tuzilish strukturaviy formula bilan ko'rsatilishi mumkin, unda 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: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ yoki $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

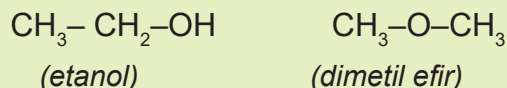
Ba'zan strukturaviy formulalarda vodorod atomlarini ko'rsatmasdan faqat **C-C** bog'lanishlar ko'rsatiladi.

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

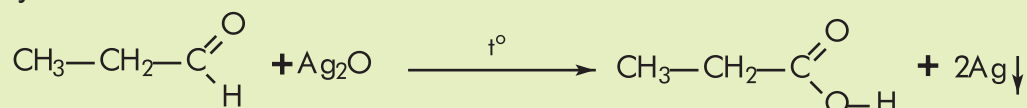
Ba'zi moddalar bir xil molekulyar formulaga ega bo'ladi, ammo har xil fizik va kimyoviy xususiyatlarni namoyon qiladi. Bunday moddalar *izomerlar* deyiladi.

Masalan, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ formulaga ikkita modda mos keladi – etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ va dimetil efir $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$, ularning fizik va kimyoviy xossalari har xil: normal sharoitda etanol suyuqlik, dimetil efir gaz; etanol suvda cheksiz eriydi, dimetil efrining eruvchanligi

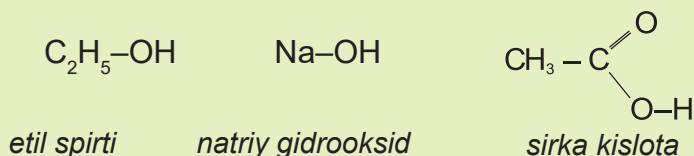
ancha past; etanol natriy bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajraladi, dimetil efir bilan natriy o'zaro ta'sirlashmaydi. Ushbu moddalarning xossalaridagi farqning sababi ularning kimyoviy tuzilishidagi farqdir:



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

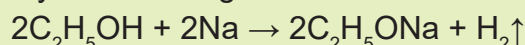


4. Modda molekulasidagi atomlar va atomlar guruhi o'zaro bir-biriga ta'sir etadi. Misol uchun, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, NaOH , CH_3COOH larda gidroksil gruppalar mavjud.



Ularning xossalari turlicha: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 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.



Bu reaksiyada faqat gidroksil ($-\text{OH}$) 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 molekullarning fazoviy tuzilishi nazariyasi va elektron nazariyalar bilan bog'liq.

Topshiriqlar

1. Birikmalarning strukturaviy formulalarini yozing: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$, CH_4O , CH_5N , CH_4S .
2. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ tarkibida yettita birikma ma'lum. Ularning strukturaviy formulalarini yozing.



3-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALARDA UGLERODNING VALENTLIGI VA OKSIDLANISH DARAJASI

O'rganiladigan tushunchalar:

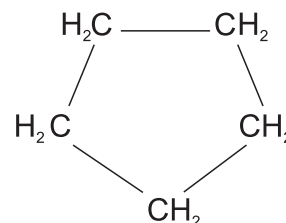
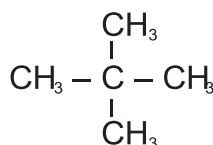
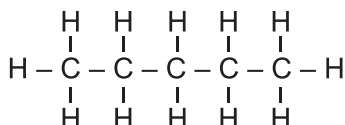
- organik birikmalarda uglerodning valentligi;
- uglerod atomlarining bog' hosil qilish qobiliyati.



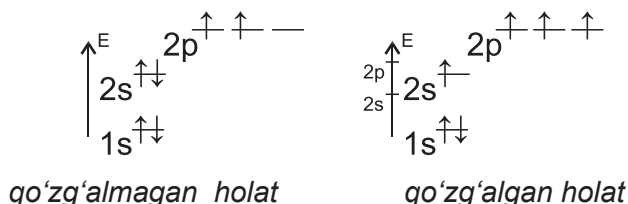
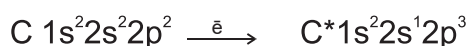
Uglerod – o'ziga xos element

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:



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).

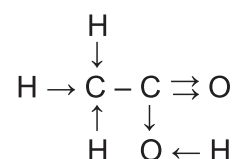
Organik birikmalarning oksidlanish darajasi

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 molekularida uglerodning oksidlanish darajasi uglerod atomi bilan bevosita bog'langan atomlarning nisbiy elektromanfiyligiga bog'liq bo'lgan turli qiymatlarni olishi mumkin.

Organik moddalar molekularidagi 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 kislotasi molekulasida elektron juftlarning siljishi.



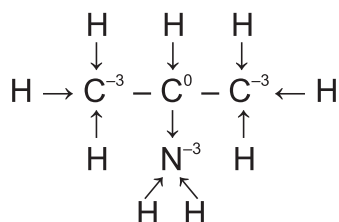
Qutbsiz bog'lanishlar hosil bo'lgan taqdirda elektron juftlarining siljishi sodir bo'lmaydi.

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 $\text{CH}_3 - \text{OH}$ va empirik formula CH_4O shaklida yoziladi.



2. Uglerning oksidlanish darajasini "x" deb belgilaymiz, vodorod va kislorodning oksidlanish darajalarini yozamiz: $C^xH_4^{+1}O^{-2}$

3. Bir noma'lumli tenglama tuzib, uglerning oksidlanish darajasini topamiz:

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

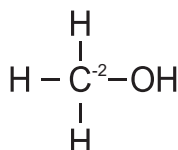
$$x + 4 - 2 = 0$$

$$x + 2 = 0$$

$$x = 0 - 2$$

$$x = -2$$

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



Uglerning 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

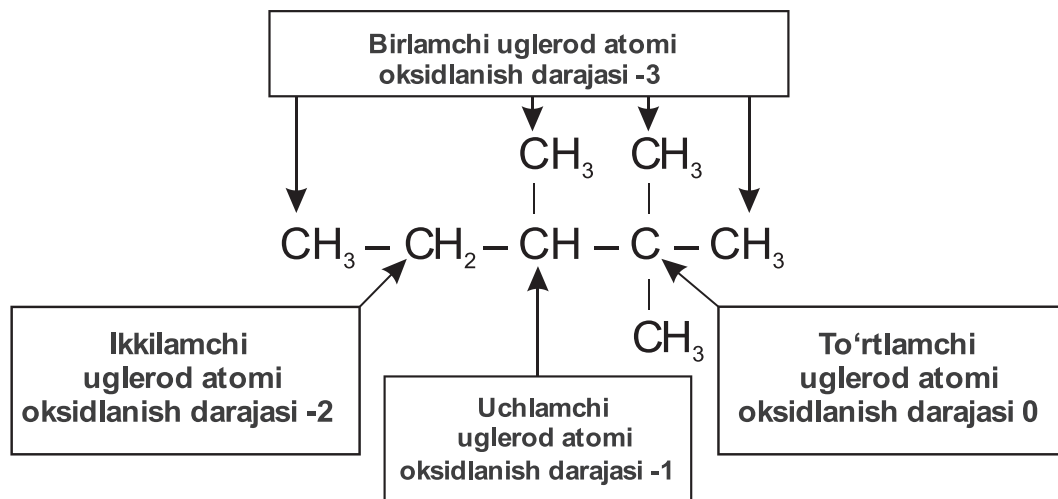
0 R_4C ; R_3C-CR_3 ; $R_2C=CR_2$; $RC\equiv CR$; $H_2C=O$; CH_2Cl_2 ; R_2CHOH

+1 R_3COH ; $RHC=O$

+2 $R_2C=O$; $HCOOH$; $CHCl_3$

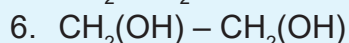
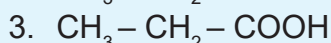
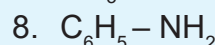
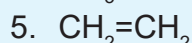
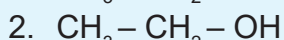
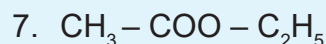
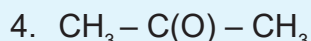
+3 $RCOOH$

+4 CO_2 ; CCl_4 ; H_2CO_3



Topshiriqlar

Organik moddalar molekularidagi barcha uglerning atomlarining oksidlanish darajasini aniqlang.



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 xossalriga 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:

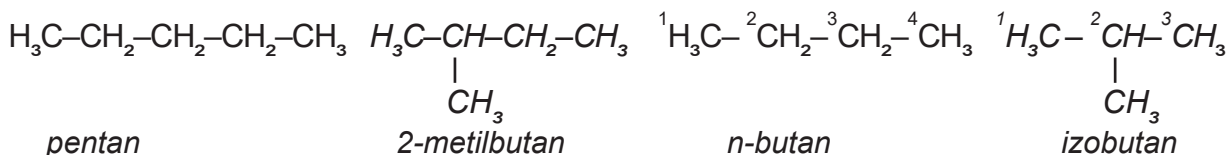
- 1) **strukturaviy** – moddaning molekulasidagi atomlar yoki atomlar guruhlarining joylashuvi, shuningdek, bir nechta bog'lanishlarning holati bilan bog'liq;
- 2) **fazoviy** – molekulaning shartli tekislikka nisbatan fazodagi holatini aks ettiradi.

1) Strukturaviy izomeriya

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

A) Uglerod skeleti izomeriyasi –CH₃ metil guruhini molekulaning istalgan uglerod atomiga o'tkazishdan iborat.

Masalan, bitta CH₃ guruhi pentandan (CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃) ajralib, ikkinchi atomga qo'shilib, 2-metilbutan hosil qilishi mumkin.



B) Holat izomeriyasining uch turi mavjud:

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

CH₂=C=CH-CH₃ (butadiyen-1,2) va CH₂=CH-CH=CH₂ (butadiyen-1,3);

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

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂OH (butanol-1) va CH₃-CH₂-CHOH-CH₃ (butanol-2);

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

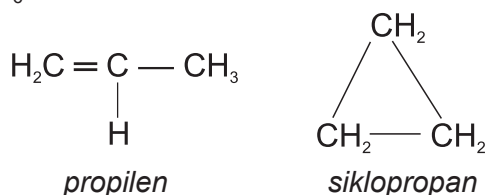
CH₃-CHCl-CH₂-CH₃ (2-xlorbutan) va CH₂Cl-CH₂-CH₂-CH₃ (1-xlorbutan).



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, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ etanol va $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ dimetil efirdir. Ikkala moddaning molekulyar formulasi $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

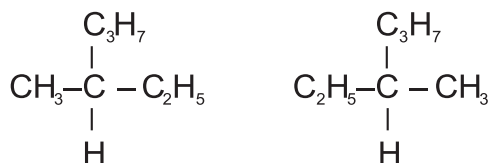
Yana bir misol: C_3H_6 formulali propilen va siklopropan.



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".

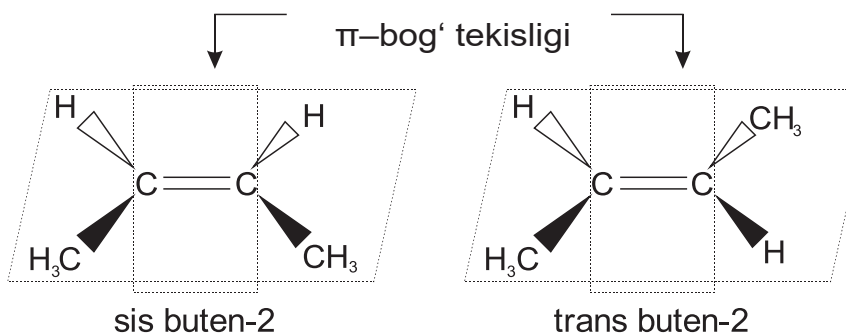
2) Fazoviy izomeriya

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.

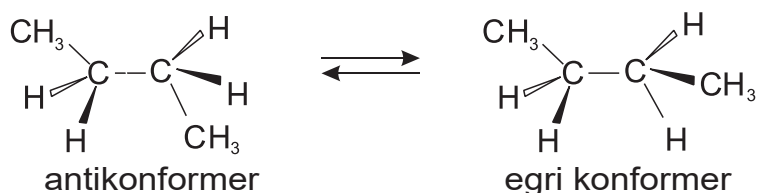


Geometrik izomeriya qo'shbog' yoki halqa tekisligiga nisbatan o'rinbosarlarning holati har xil bo'lgan birikmalarga xosdir. Masalan, alkenlar va sikloalkanlar uchun.

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.



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 molekular turli xil fazoviy shakllarga ega bo'lishi mumkin, ular konformatsiyalar deb ataladi.



Strukturaviy izomeriya

Uglerod skeleti bo'yicha izomeriya	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ n- oktan	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{izooktan} \end{array}$
O'rinbosarlar joylashuviga ko'ra izomeriya	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$ 1-xlorpropan	$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$ 2-xlorpropan
Qo'sh bog'larning joylashuviga ko'ra izomeriya	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ buten-1	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ buten-2
Funksional guruhlar joylashuviga ko'ra izomeriya	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ propanol -1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ propanol -2
Sinflararo izomeriya	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ Butadiyen-1,3	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butin-1

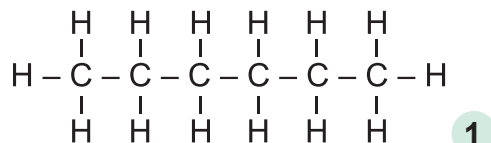
Fazoviy izomeriya

Optik izomeriya (enantiomeriya)	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{Br} \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ 1-brom 1-xloretanol	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ 1-brom 1-xloretanol
Geometrik izomeriya (sis-trans-izomeriya)	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{CH}_3 \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ sis –penten -2	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ trans –penten -2
Konformatsion izomeriya	 n-butan	 butan konformatsiyasi

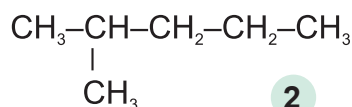


C_6H_{14} tarkibli organik birikmaning izomerlarini yozish tartibi:

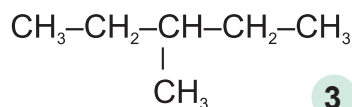
1. Chiziqli izomer molekulasini (uning uglerod skeleti) tasvirlanadi.
2. Barcha 6 uglerod atomini bir zanjirga joylashtiring (izomer 1);



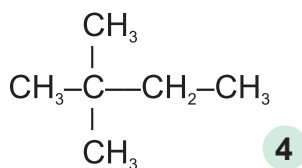
3. Uglerod zanjirini bitta uglerod atomiga qisqartiring, lekin ikkinchi uglerod atomida metil radikalini kiriting (izomer 2);



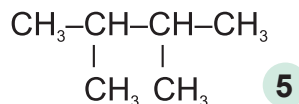
4. Metil guruhini uchinchi uglerod atomiga o'tkazing (izomer 3);



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

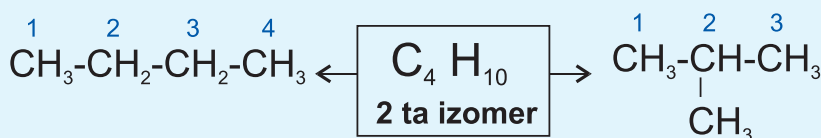


6. Qo'shni uglerod atomlarida metil radikalini joylashtiring (izomer 5).



Topshiriqlar

1. Izomerlar nima?
2. Nima uchun metan, etan va propaning 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 molekulasi-dagi 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 xossalarni aniqlaydigan atom yoki atomlar guruhi.

Organik birikmalarning tarkibiga ko'ra tasnifi

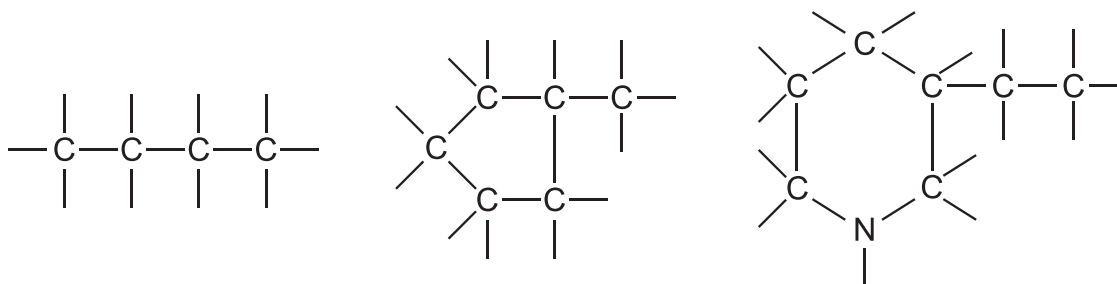
Uglevodorodlar	Kislorodli organik birikmalar	Azotli organik birikmalar
Uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan.	Ularda kislorod atomlari ham mavjud.	Ularda azot atomlari ham mavjud.

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

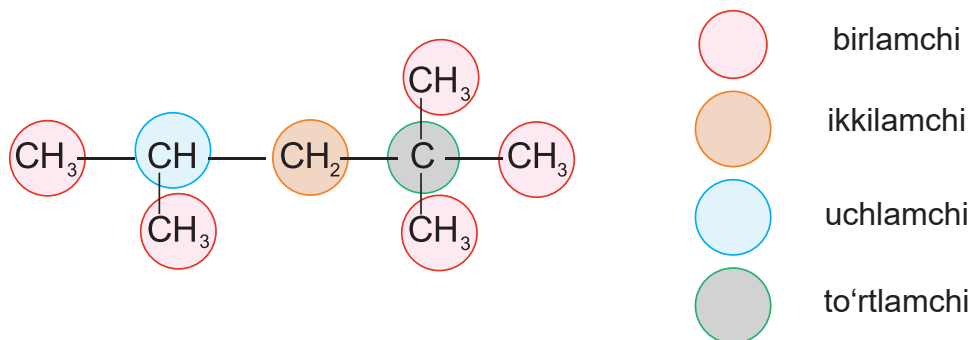


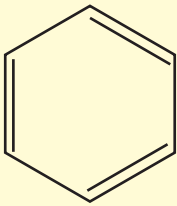
Atsiklik uglerod skeletlari turlari





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'yingan (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)
$C_n H_{2n+2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-6}$
etan CH_3-CH_3	siklobutan $\begin{array}{cc} CH_2 & - & CH_2 \\ & & \\ CH_2 & - & CH_2 \end{array}$	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 $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$		

Kislorodli organik birikmalar

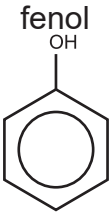

Kislorod II valentlikka ega bo'lgani uchun u 2 ta birlamchi yoki bitta qo'shboq' hosil qilishi mumkin. Shunga ko'ra, organik molekulada u vodorod va uglerod bilan birlashadi.

Kislorodni o'z ichiga olgan asosiy funksional guruhlar:

1) $-OH$ gidroksil guruhi

2) $>C=O$ karbonil guruhi

3) $\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ | \\ OH \end{array}$ karboksil guruhi

Kislorodli organik birikmalar					
OH guruh		C=O guruh		$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \\ OH \end{array}$ guruh	
gidroksil		karbonil		karboksil	
spirt $R-OH$	fenol 	aldegid $R-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash H \end{array}$	keton $R_1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash R_2 \end{array}$	karbon kislota $R-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OH \end{array}$	murakkab efir $R_1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OR_2 \end{array}$
metanol CH_3-OH	fenol 	atsetaldegid $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash H \end{array}$	propanon $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash CH_3 \end{array}$	sirka kislotasi $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OH \end{array}$	metilatsetat $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OCH_3 \end{array}$

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

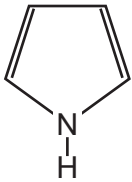
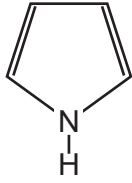
Azotli moddalarni ma'lum funksional guruhlarining mavjudligiga ko'ra ham sinflarga bo'lish mumkin.

- 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≡N	R-NO ₂	R-C(NH ₂)=O	-NH ₂ , -COOH	
metilamin CH ₃ -NH ₂	sirka kislota nitrili CH ₃ -C≡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 **gomologlardir**.

Gomologlar – bir xil sinfga mansub, o'xshash xususiyatlarga ega, lekin tarkibida bir yoki bir nechta CH₂ 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

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

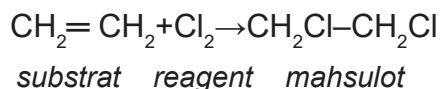
6-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALARGA XOS REAKSIYA TURLARI

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.



Substrat – reaksiyaga kirishayotgan asosiy organik modda.

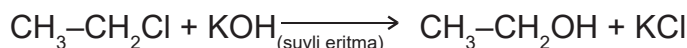
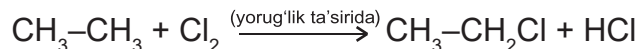
Reagent – substratga ta'sir qiluvchi modda.

Kimyoviy natijasiga ko'ra tasnifi:

- birikish reaksiyalari;
- o'rin olish reaksiyalari;
- parchalanish reaksiyalari;
- izomerlanish va qayta guruhlanish reaksiyasi.

O'rin olish reaksiyalari $\text{AB} + \text{C} \rightarrow \text{AC} + \text{B}$

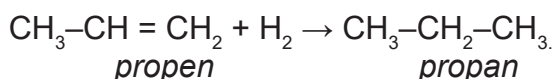
O'rin olish reaksiyalarida boshlang'ich molekuladagi bir atom yoki atomlar guruhi boshqa atomlar yoki atomlar guruhlari bilan almashtirilib, yangi molekula hosil qiladi.



Birikish reaksiyalari $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$

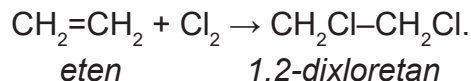
Birikish reaksiyalari jarayonida ikki yoki undan ortiq moddalar molekularidan yangi birikmaning bir molekulasini hosil bo'ladi. Bunday reaksiyalar, ayniqsa, to'yinmagan birikmalarga xosdir. Hidrogenlanish (qaytarilish), galogenlanish, gidrogalogenlanish, gidratlanish, polimerlanish kabi reaksiyalar birikish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

1. Hidrogenlanish – vodorod molekulasining birikishi:

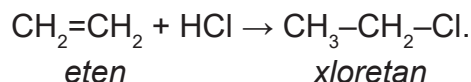




2. Galogenlanish – galogen molekulasining qo‘shilishi:

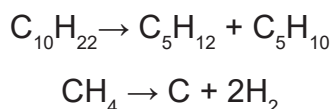


3. Hidrogalogenlanish bu – galogen vodorod birikishi reaksiyasi (masalan, gidroxlrlash):



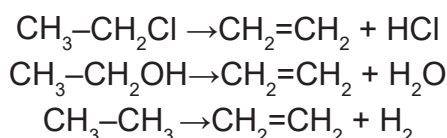
Parchalanish reaksiyalari $A \rightarrow B + C + \dots$

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



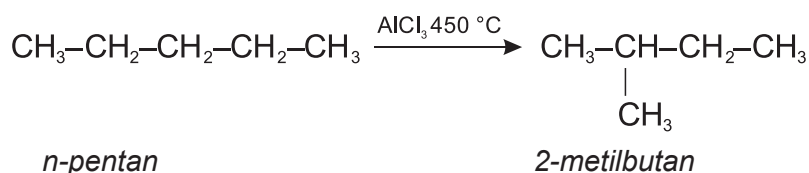
Eliminatsiya reaksiyasi $A \rightarrow B + C$

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



Izomerlanish va qayta guruhlanish reaksiyasi $A \rightarrow B$

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



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

Oksidlanish reaksiyalari

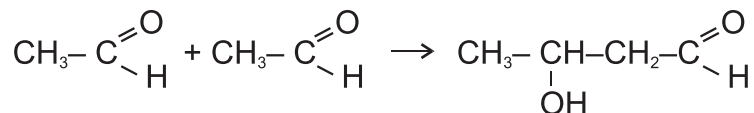
Organik kimyoda oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari vodorod hamda kislorod atomlarini yo‘qotish va olish bilan bog‘liq reaksiyalar sifatida ko‘rib chiqish bilan cheklangan: modda H atomlarini yo‘qotadi, yoki O atomlarini biriktirib oksidlanadi. Oksidlovchi modda [O] belgisi bilan ifodalanadi:



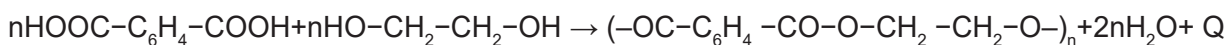
Kondensatsiya va polikondensatlanish reaksiyalari

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

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

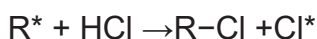
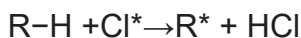


Polikondensatlanish reaksiyasi – quyi molekulyar moddalardan yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lish jarayoni bo'lib, unda qo'shimcha modda (suv, ammiak, vodorod xlorid va b.) ajralib chiqadi:



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.



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.



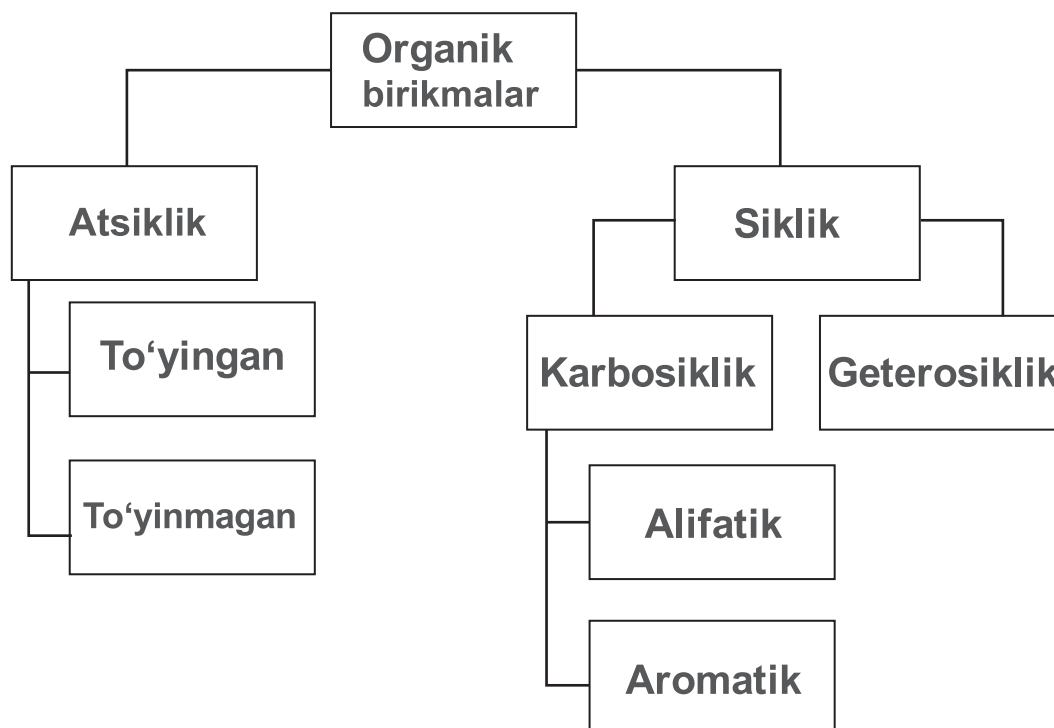
7-MAVZU. ORGANIK BIRIKMALAR NOMENKLATURASI

O'rganiladigan tushunchalar:

- trivial nomenklatura;
- ratsional nomenklatura;
- IUPAC nomenklaturasi.

Kimyoviy nomenklatura

Kimyoviy nomenklatura bu – alohida kimyoviy moddalarning nomlari, ularning guruhlar 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'shbo'g' va uchbo'g'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 karbositiklik birikmalar: *alitsiklik* va *aromatik* birikmalar;

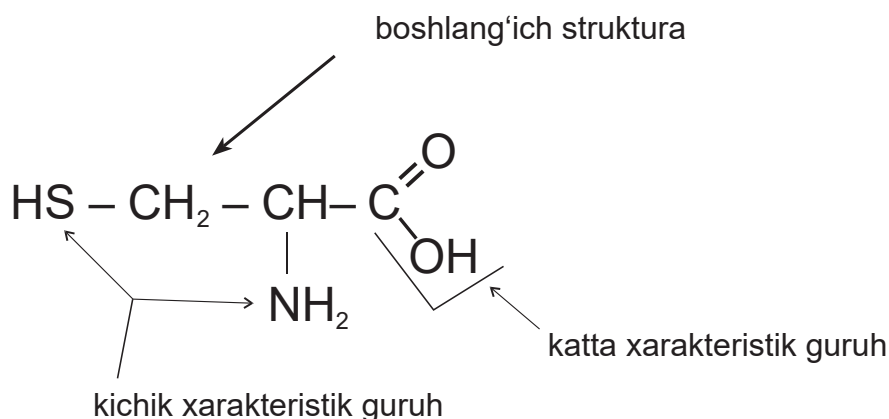
2) halqa tizimida uglerod atomidan tashqari boshqa elementlar atomlari – *geteroatomlar* (kislrorod, azot, oltingugurt va boshqalar) joylashgan *geterotsiklik* birikmalar.



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.

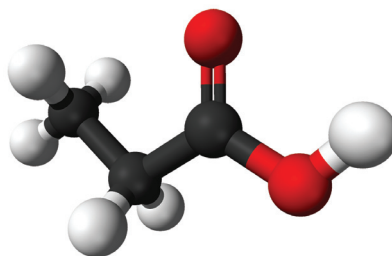
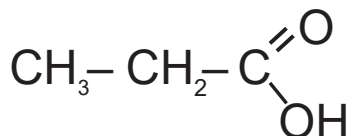
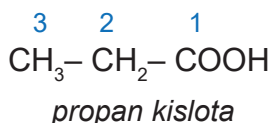


IUPAC nomenklaturasi bo'yicha organik birikmani nomlash qoidalari:

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'shbo'g'ni, *-in* – uchbo'g'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.



Birikmaning struktura formulasi	IUPAC bo'yicha nomlanishi
$ \begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	2-metilpropan
$ \begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	2-metilpropen-1
$ \begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} $	butanol-2
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	butadiyen-1,3
$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	butanon-2

Topshiriqlar

1. Organik birikmalarni nomlashning asosiy qoidalari qanday?
2. Organik moddalar uglerod zanjirining tuzilishiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
3. Funktsional guruh nima? Funktsional 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.

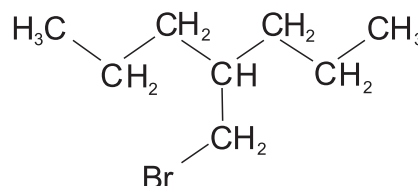
Kimyoviy nomenklatura

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.

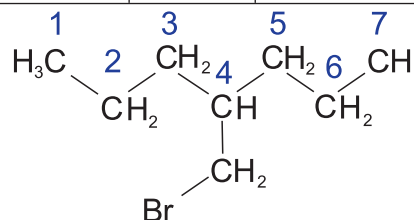
3-qadam: suffiks qanday bo'lishi kerakligini aniqlash. Agar birikmada funksional guruh mavjud bo'lsa, unga mos keladigan qo'shimchani topib, nomning oxiriga qo'yish kerak bo'ladi. Funksional guruh bu – birikmada osongina aniqlash mumkin bo'lgan molekularning ma'lum bir guruhi. Ushbu birikma uchun alkan (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

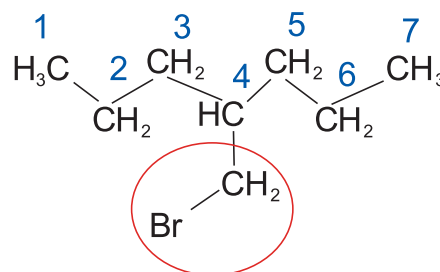
Funksional guruh nomi	Suffiks	Funksional guruh tuzilishi
Alkan	-an	C–H
Spirit	-ol	–OH
Alken	-en	C=C
Alkin	-in	C≡C
Aldegid	-al	$\begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{–C} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Aminlar	-amin	–NH ₂
Efir	-efir	–O–
Keton	-on	>C=O



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 uchlarini topib belgilanadi. Bu birikmada bitta yon zanjir mavjud: ikkita uglerod atomiga bog'langan brom atomi. Bu brommetil deb ataladigan maxsus molekuladir.

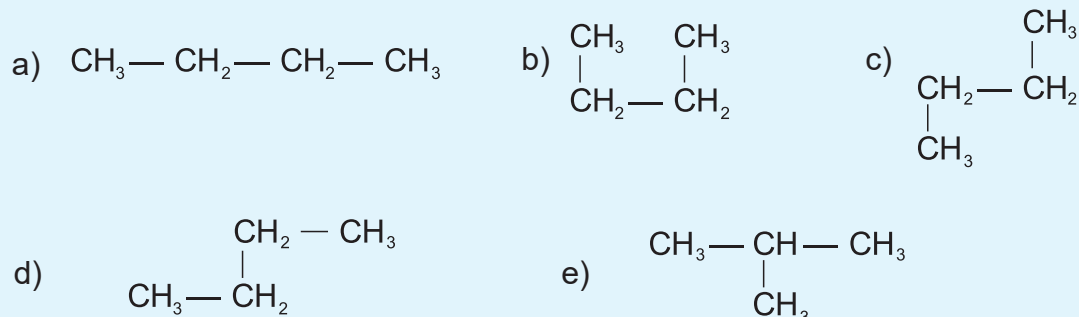
Birikmaning IUPAC bo'yicha nomi 4-brommetil heptan.



4-brommetil heptan.

Topshiriqlar

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

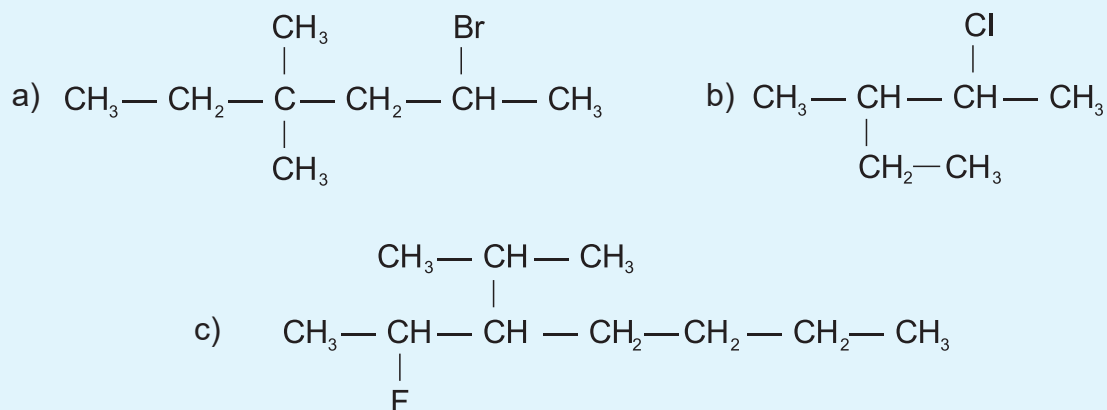


2. C_6H_{14} uchun strukturaviy formulalarni tuzing va butanning barcha mumkin bo'lgan strukturaviy izomerlarini nomlang.

3. Nomenklatura nima uchun muhim?

4. Kimyoda nomenklatura nimani anglatadi?

5. Quyidagilarni IUPAC bo'yicha nomlang.





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

O'rganiladigan tushunchalar:

- fizik xossalarni kuzatish;
- qotish haroratini aniqlash.
- bug'lanish tezligini solishtirish;

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 namunalarning 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

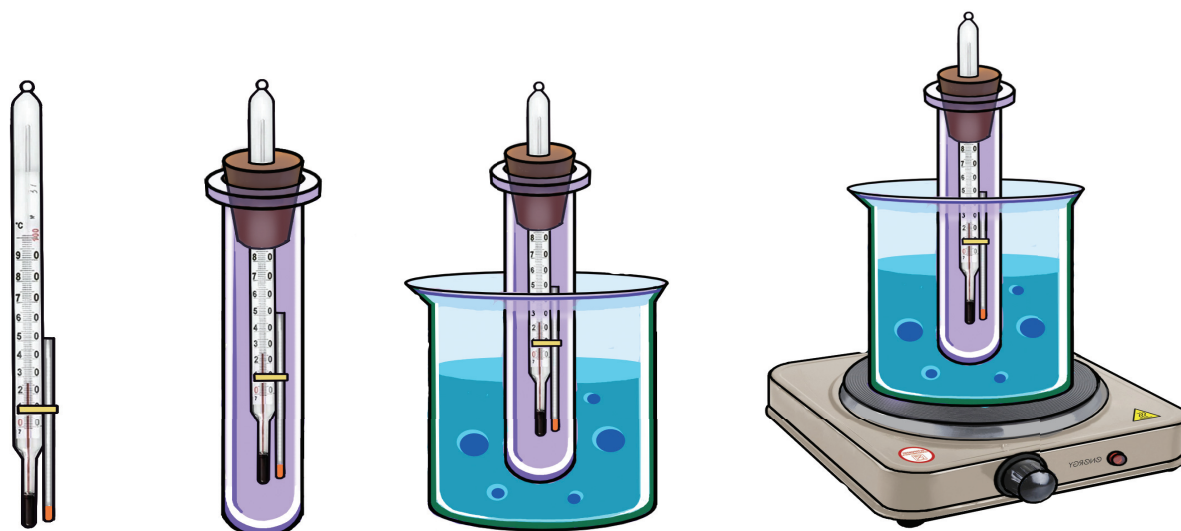
Jihozlar: spirt lampa, probirka, termometr.

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 grafisini chizing. Parafin qanday haroratda qattiqlashgan?



Foydali ma'lumotlar

Parafin tarkibi $C_{18}H_{38}$ (oktadekan)dan $C_{35}H_{72}$ (pentatrikontan)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 osongina artish mumkin. Sut qadoqlari parafinli kartondan tayyorlanadi.
2. Yong'inga xavfli. $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan yuqori qizdirilganda havodagi parafin qaynamasdan, intensiv ravishda bug'lana boshlaydi. $120\text{--}150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 (C₂₃H₄₈), suvsiz CuSO₄, Ca(OH)₂, CCl₄, mis sim.

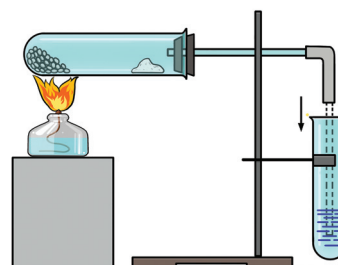
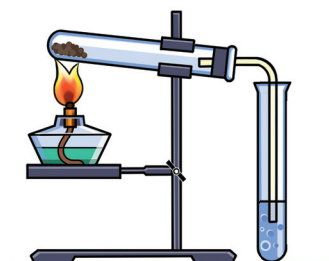
Uglerod va vodorodni aniqlash

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 gorizontol holda ushlanib, spirt lampasida qizdiriladi.

3. Qizdirish natijasida organik modda mis (II) oksidi bilan oksidlanib, CO₂ 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.

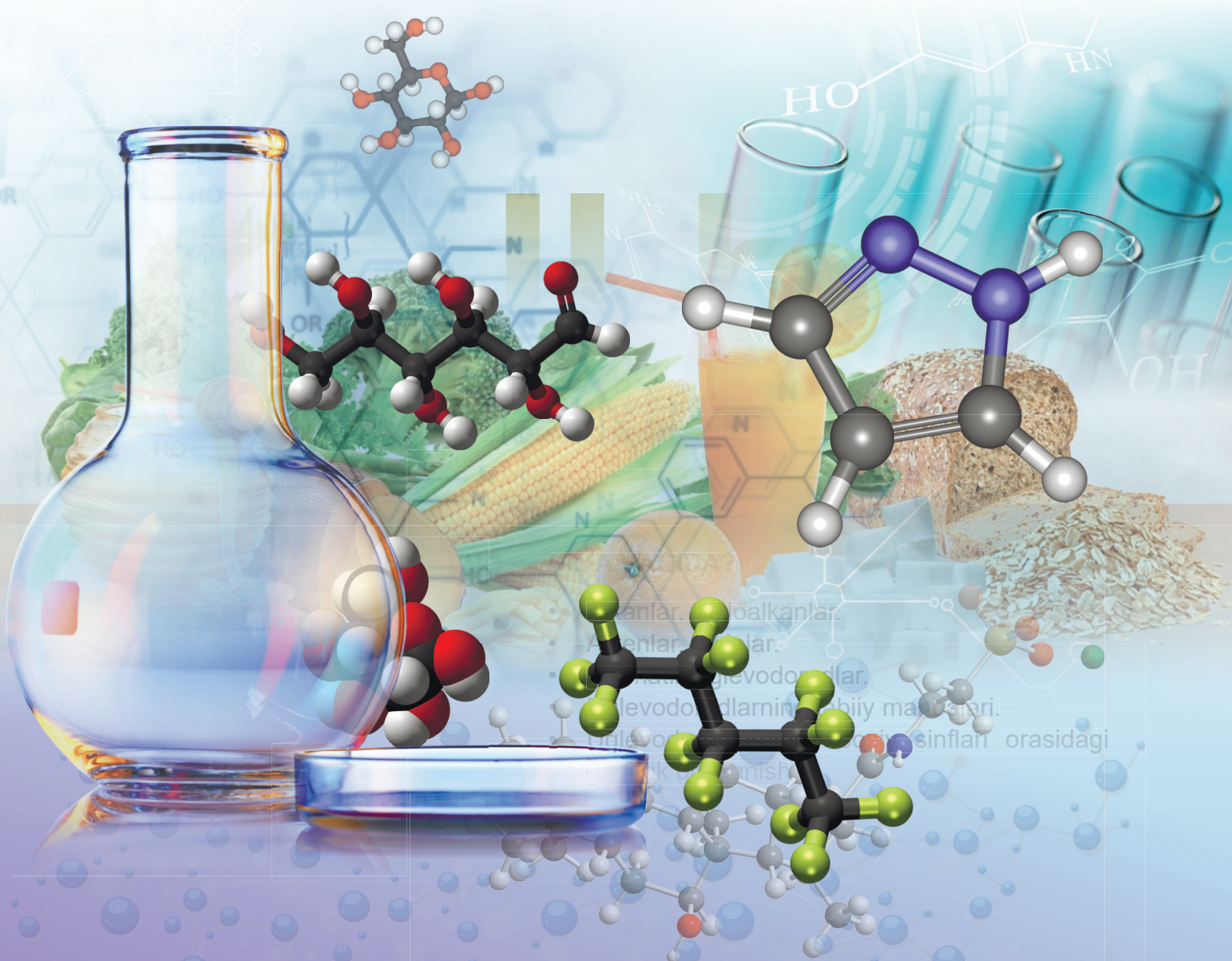


II bob

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: $C_n H_{2n+2}$.



Mamlakatimizdagi yangi adabiyotlarda, xorijiy adabiyotlarda alkanlarning gomologik qatori quyidagicha berilmoqda

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

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:

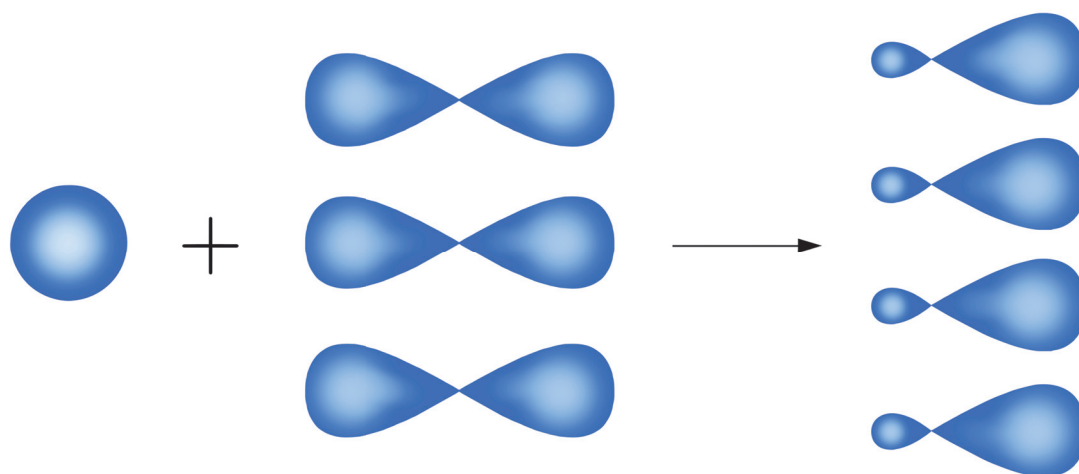


Alkanlarning tuzilishi

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 orbitalarining **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 molekularida uglerod atomlarining gibridlanishi – sp^3 .



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

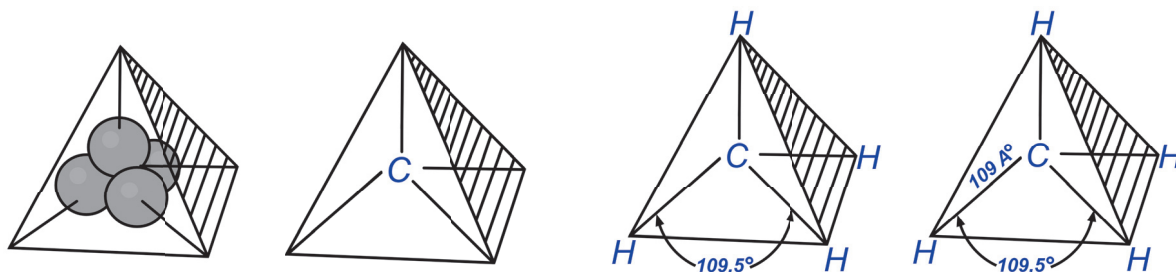


C – H bog'lar esa sp^3 -orbitallarning vodorod-dagi s-orbitallar bilan qoplanishi natijasida hosil bo'ladi.

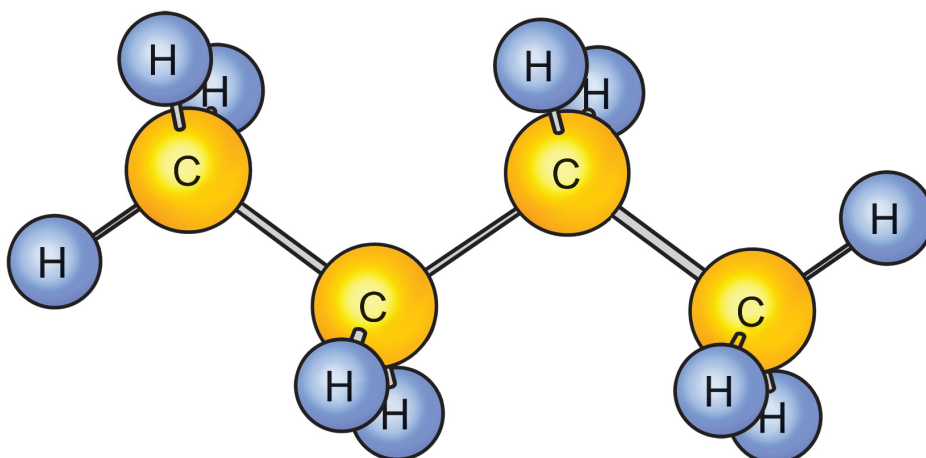




Metan molekulasidagi to'rtta vodorod atomi uglerod bilan umumiy elektron juftlari orqali kovalent bog'lanish hosil qilib tuzilgan. Uglerod vodorod atomlari bilan bog'lanib, uning bog'lovchi orbitallari (bitta s- va uchta p-orbitallarni gibridlanishi natijasida vujudga keluvchi sp^3 -orbitali) tetraedrning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



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



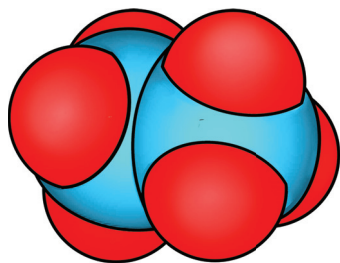
Kimyoviy bog'lanish xarakteristikasi

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

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

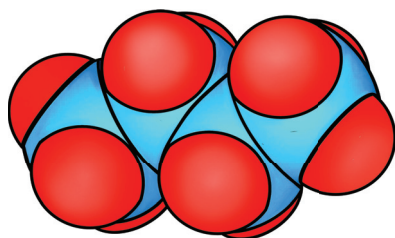
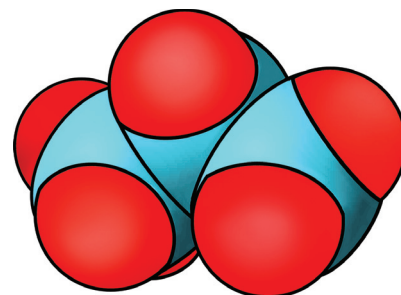
Bir valentli radikallarning nomlari mos keladigan uglevodorodlarning nomlaridan olingan *-an* oxiri *-il* bilan almashtiriladi.

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 $42,1\text{ }^\circ\text{C}$. 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).

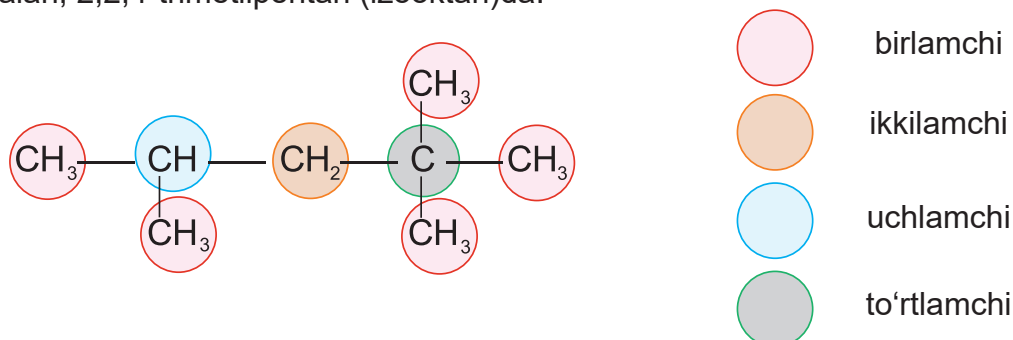


Butan (C_4H_{10}) – zaharli organik birikma. Butan rangsiz va yonuvchan gazdir. Normal bosim va $0\text{ }^\circ\text{C}$ dan past haroratda osonlik bilan suyultiriladi. Yuqori bosim va normal haroratda uchuvchan suyuqlikdir. Butanning suvda eruvchanligi 100 millilitr suvda 6,1 mg ni tashkil qiladi.

Topshiriqlar

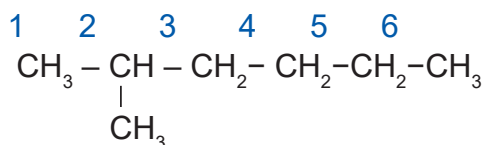
1. Alkanlarning umumiy formulasi asosida tarkibidagi σ (sigma) bog'larni topish formulasini keltirib chiqaring.
2. Quyidagi alkanlarni molekulyar massasi ortib borishi tartibida joylashtiring:
A) tetraetilmetan B) oktan C) dimetildibutilmetan
3. Tarkibida 32 ta uglerod atomi bo'lgan alkan tarkibida nechta vodorod atomi mavjud?
4. Quyidagi uglevodorodlarning qaysi biri alkanlar hisoblanadi: C_3H_6 , C_3H_8 , C_4H_6 , C_4H_8 , C_4H_{10} , 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?

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



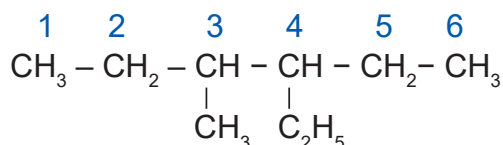
Nomenklaturasi

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



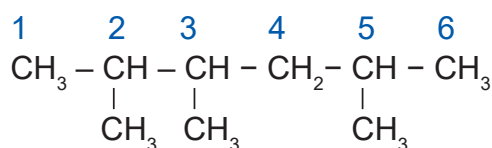
2-metilgeksan

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

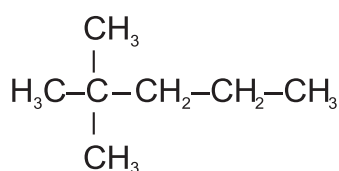
Alkanlarning molyar massasi: $M(C_nH_{2n+2}) = 2 \cdot 50 = 100 \text{ g/mol}$,

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

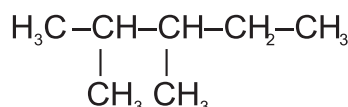
$$14n = 100 - 2$$

$$n = 98 : 14$$

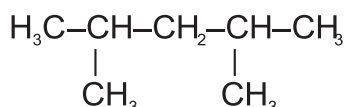
$$n = 7$$



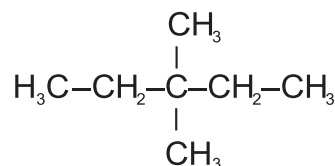
2,2-dimetilpentan



2,3-dimetilpentan

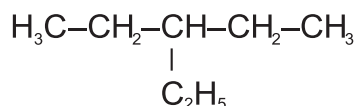


2,4-dimetilpentan



3,3-dimetilpentan

Bitta $-\text{C}_2\text{H}_5$ 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

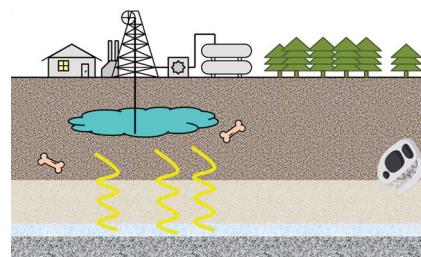
1. Alkanlarning umumiy formulasi qanday?
2. Alkan molekulari qanday shaklga ega? Buning sababi nima?
3. Kimyoviy tuzilishi har xil, lekin tarkibi bir xil bo'lgan moddalar nima deyiladi?
4. Alkanlarga qaysi turdagi izomeriya xos? C_6H_{14} alkan izomerlari formulalarini yozing.

3-MAVZU. ALKANLARNING OLINISHI VA FIZIK XOSSALARI

O'rganiladigan tushunchalar:

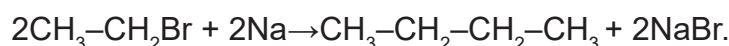
- sanoatda olinishi;
- laboratoriyada olinishi;
- fizik xossalari.

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. Toshko'mir quruq haydalganda ko'mir gidridlanganda ham metan hosil bo'ladi.

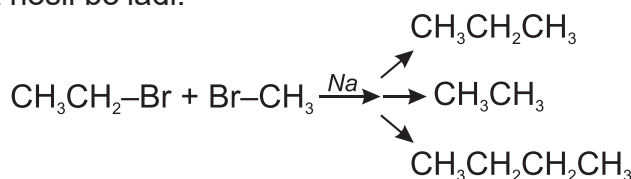


Laboratoriyada olinishi

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

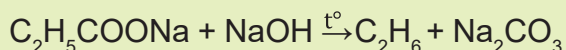
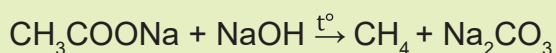
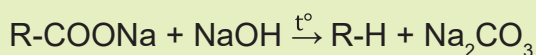


Agar reaksiyaga ikkita galogenalkan aralashmasi kiritilsa, u holda bir vaqtning o'zida uchta mahsulot hosil bo'ladi:

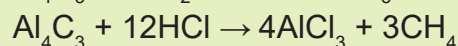
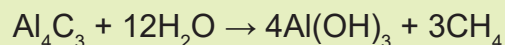


Dyuma sintezi

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



Alyuminiy karbidning suvli yoki kislotali gidrolizi



Bu reaksiya orqali faqat metan olish mumkin.

Kolbe sintezi

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

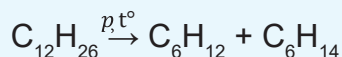
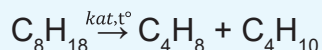
Kislota tuzlari eritmada ionlarga ajraladi, elektroliz vaqtida metall kationi katodga borib elektron biriktiradi va neytral atomga aylanadi. Bu atom suv bilan reaksiyaga kirishib, ishqor hosil qiladi hamda vodorod ajralib chiqadi:



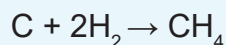


Sanoatda olinishi

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



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



3. Uglarod (II)-oksidini gidrogenlash



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, °C	Qaynash harorati, °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

- 2 – metilpropan (izo – butan), 2, 2 – dimetilbutan, 3 – metilpentan, 2, 3 – dimetilbutanning struktura formulasini yozing.
- 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 hosilari.

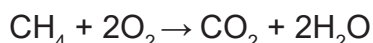
Alkanlar son jihatdan ko'p bo'lib, ularning molekulari o'xshash tuzilishga ega: uglerod atomlari bir-biriga va vodorod atomlari bitta kovalent bog'lar bilan bog'langan. Shu sababli alkanlarning kimyoviy xossalari o'xshash bo'ladi.

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

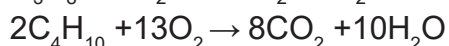
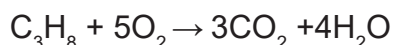
Bilasizki, ishqoriy metallar juda faol va ular barcha moddalar bilan reaksiyaga kirishadi, shu jumladan, atmosfera kislorodi bilan oson oksidlanadi. Ishqoriy metallarni oksidlanishdan himoya qilish uchun ular asosan to'yingan uglevodorodlardan tashkil topgan kerosin qatlami ostida saqlanadi. Shu bilan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



Bu reaksiya sizga yaxshi ma'lum, uni oshxonada gaz plitadasida 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:



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



Asosiy tushunchalar

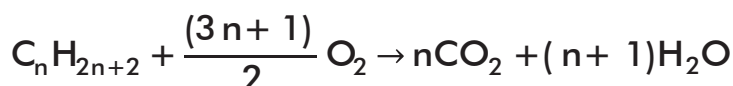
Kreking bu – uzun zanjirli alkaning qisqaroq zanjirli alkanlar va alkenlarga parchalanishi.

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

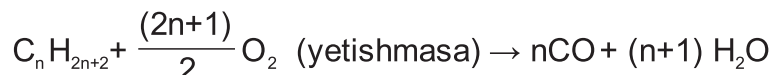


Kislorodda yonish xususiyati deyarli barcha organik birikmalarga xosdir. Barcha organik moddalar uglerodni o'z ichiga olganligi sababli ularning yonishi paytida uglerod oksidi va qurum hosil bo'lishi mumkin.

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.



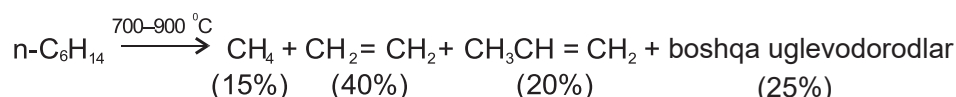
Ko'rinib turibdiki, yonish jarayonida alkan molekulasidagi vodorod atomlari suv molekulariga, uglerod atomlari esa karbonat anhidrid molekulariga o'tadi. Agar alkaning yonishi kislorod yetishmasligi sharoitida sodir bo'lsa, u holda karbonat anhidrid (CO_2) bilan bir qatorda uglerod (II) oksidi (CO) yoki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



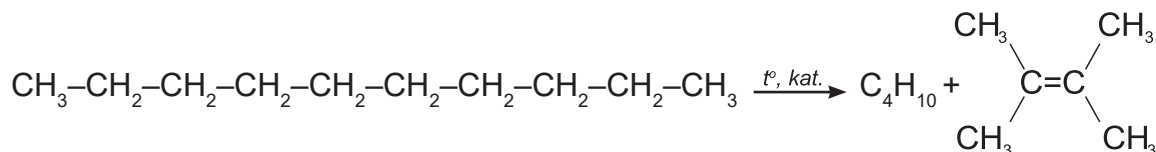
Alkanlarning krekingi. 1000 °C dan yuqorida barcha to'yingan uglevodorodlar uglerod va vodorodga parchalanadi. Bu jarayon arzon vodorod va gaz qurumi (koks) olish usuli sifatida foydalaniladi. Kreking termik yoki katalitik bo'lishi mumkin. Termik kreking havosiz kuchli qizdirish bilan davom etadi.

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.

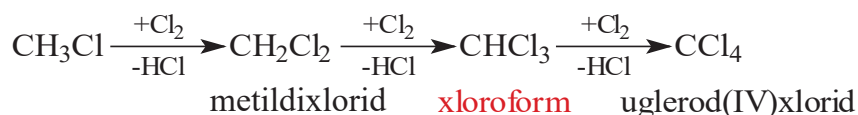
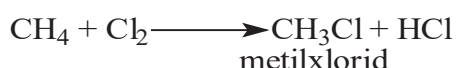
Masalan, n-geksan krekingida gazlar aralashmasi hosil bo'ladi:



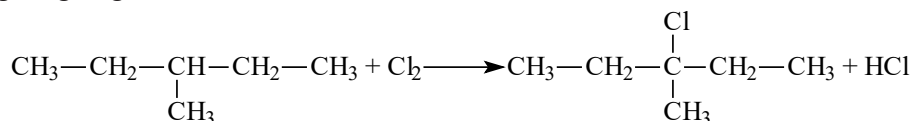
Kreking ko'pincha katalizatorlar (odatda alyuminosilikatlar) yordamida amalga oshiriladi. Katalitik kreking termik krekingga qaraganda pastroq haroratlarda sodir bo'ladi. Katalitik kreking paytida uglevodorodlarning parchalanishi bilan bir qatorda uglerod skeleti izomerlanish orqali qayta tartibga solinadi.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



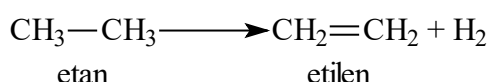
Galogenlash. Metan bilan xlor yorug'lik ta'sirida reaksiyaga kirishib, metandagi vodorod atomlari birin-ketin xlor atomlari bilan o'rin almashadi.



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,

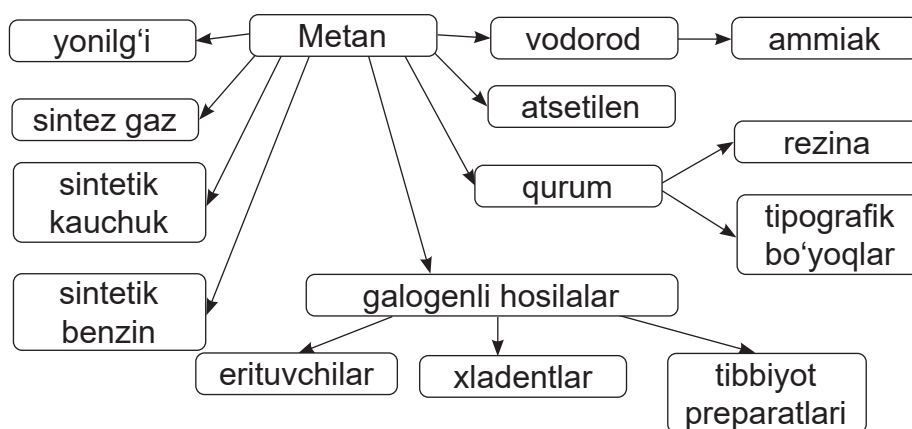


Ishlatilishi

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 aerzollar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Metan ishlatilishi



Topshiriqlar

1. Alkanlarning yonilg'isi sifatida ishlatilishi haqida ikkita sabab keltiring.
2. 116 g butanning yonishidan necha g CO₂ hosil bo'ladi?
3. Geptanni termik hamda katalitik kreking reaksiya tenglamalarini yozing.



5-MAVZU. SIKLOALKANLARNING TUZILISHI. IZOMERIYASI VA NOMLANISHI

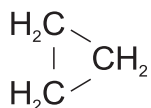
O'rganiladigan tushunchalar:

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

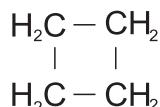
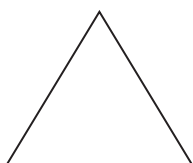
Molekulasida uglerod atomlari yoki boshqa atomlar bilan o'zaro birikkan holda turli xil kattalikdagi halqalarni hosil qiluvchi birikmalar umumiy nom bilan **siklik birikmalar** deb yuritiladi.

Sikloalkanlarning umumiy formulasi C_nH_{2n} .

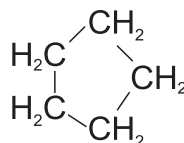
Sikloalkanlarning bir nechta nomlari bor: sikloparafinlar, naftenlar, siklanlar, polimetilenlar. Sikloparafinlar alkanlarga o'xshash tuzilishga ega.



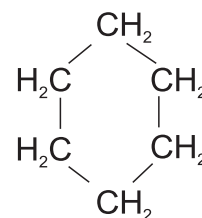
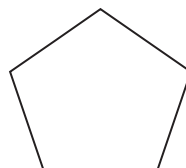
siklopropan



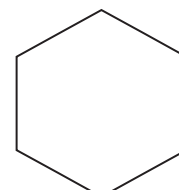
siklobutan



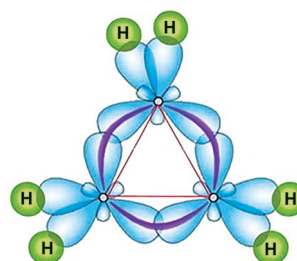
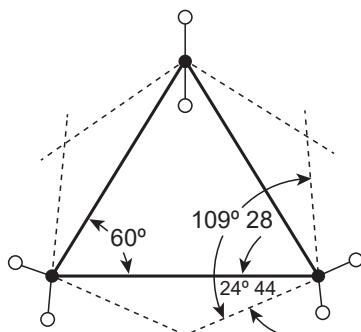
siklopentan







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° gacha kichrayib, natijada valent burchaklar kuchlanishi ortadi. A. Bayer 1885-yilda siklopropanning yuqori reaksiyon qobiliyatini aynan valent burchaklarning kuchlanishi bilan tushuntirgan. Siklopropanidagi sp^3 -gibridlangan orbitallarning o'zaro qoplanishi orqali C-C bog'i hosil bo'lishida qisman qoplanish bo'lishi mumkin.

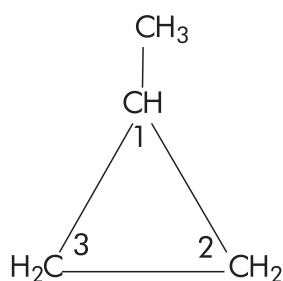


Sikloalkanlarning nomi sistematik nomenklatura bo'yicha tegishli to'yingan uglevodorodlarning nomi oldiga "siklo" so'zini qo'shib o'qishdan hosil bo'ladi.

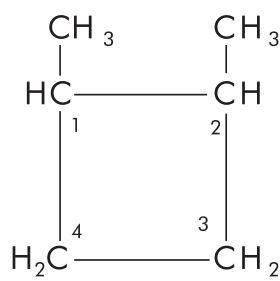
Alkan formulasi	Alkan nomi	Sikloalkan nomi	Sikloalkan formulasi	Struktura formulasi
C_3H_8	Propan	Siklopropan	C_3H_6	
C_4H_{10}	Butan	Siklobutan	C_4H_8	
C_5H_{12}	Pentan	Siklopentan	C_5H_{10}	
C_6H_{14}	Geksan	Siklogeksan	C_6H_{12}	

Sistemik nomenklatura bo'yicha sikloalkanlarni nomlashda quyidagi qoidalarga amal qilinadi:

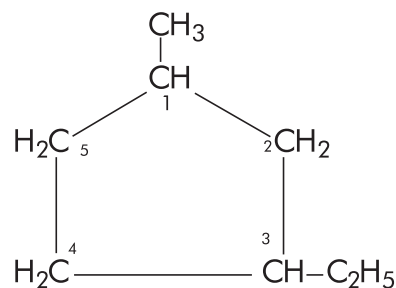
1. Asosiy zanjir sifatida halqa olinadi.
2. Halqadagi radikal tutgan uglerod atomlari raqamlanadi.
3. Yonaki zanjirdagi radikallar joylashgan o'rnini raqam bilan ko'rsatiladi.
4. Avval halqadagi nechanchi uglerod bilan bog'langanligi ko'rsatilgan holda radikallar nomi aytiladi va asosiy zanjir (uglevodorod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



metilsiklopropan



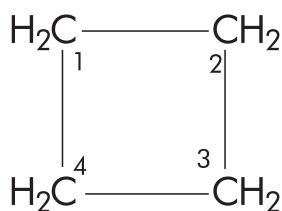
1,2-dimetilsiklobutan



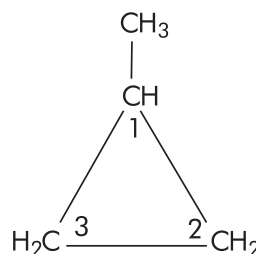
1-metil, 3-etilsiklopentan

Izomeriyasi

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



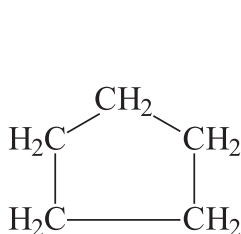
siklobutan



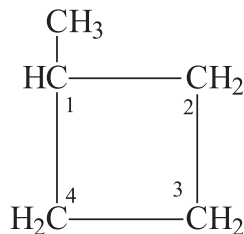
metilsiklopropan



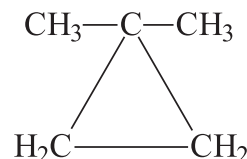
Siklopentanda 5 ta izomer bor:



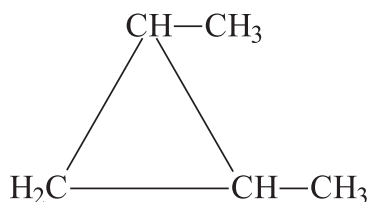
siklopentan



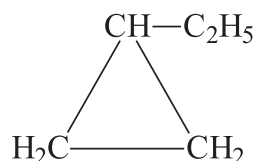
1-metilsiklobutan



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 tarkibida 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 dimetilsiklopropanidagi 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.