

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

AL – XORAZMIY NOMIDAGI
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI

Tabiiy fanlar fakulteti kimyo
yonalishi 153-guruh talabasi
Sapayeva Shoxsanamning

REFERATI

MAVZU *Alitsiqlik birikmalar.*

TOPSHIRDI:

Sapayeva Sh.

QABUL QILDI:

Jumaniyozova M.

86 ball (a'lo)
Ref

URGANCH 2016

Alisiklik birikmalar

Reja:

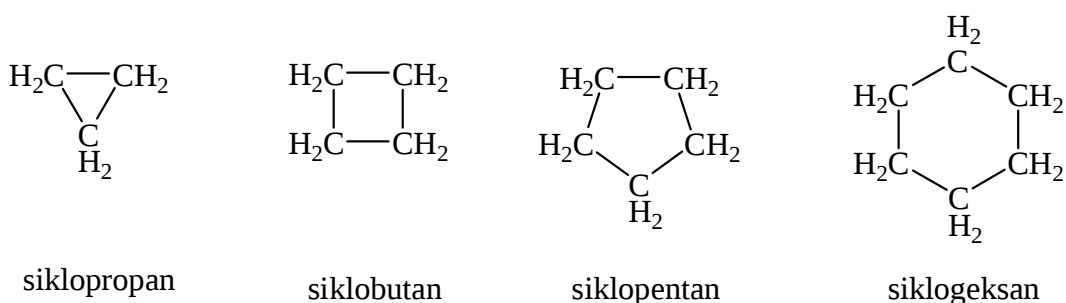
- 1. Alisiklik va geterosiklik birikmalarning tuzilishi, nomlanishi va kimyoviy hossalari.**
- 2. Siklopropanlar va siklopropenlar.**
- 3. Siklobutanlar, siklobutenlar va siklobutadienlar.**
- 4. Siklopentanlar, siklopentenlar va siklopentadienlar.**
- 5. Siklogeksanlar, siklogeksenlar va siklogeksadienlar.**

Alisiklik va geterosiklik birikmalarning tuzilishi, nomlanishi va kimyoviy hossalari. Aromatik tabiatga ega boʻlmagan toʻyingan va toʻyinmagan uglevodorodlar alisiklik uglevodorodlar hisoblanadi.

Alisiklik uglevodorodlarning tuzilishi har xil boʻlib, eng sodda vakillari *polimetilenuglevodorodlari* n halqa hosil qiluvchi bir nechta CH_2 n guruhlardan iborat. Ularning umumiy formulasi etilen qatori uglevodorodlariniki bilan bir xil C_nH_{2n} , ammo barcha C atomlari oddiy σ -bogʻ orqali bogʻlangan. Shunga koʻra ular *sikloalkanlar* deyiladi. Etilen uglevodorodlari va sikloalkanlarning kimyoviy hossalari bir-biridan keskin farq qiladi, shu sababli ular bir-biriga gomolog boʻla olmaydilar.

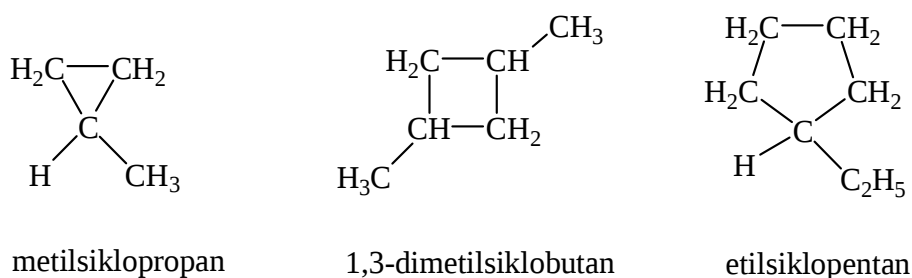
Sikloalkanlar halqaning oʻlchami, halqalar soni va halqalarning oʻzaro birikish turiga qarab sinflanadi.

Monotsiklik sikloalkanlarning nomi tegishli alkan nomiga *siklo-* old qoʻshimchasi (prefiksi) qoʻshib yasaladi.

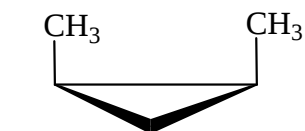


Siklopropan va siklobutan baʼzan kichik halqali sikloalkanlar ham deyiladi. Halqadagi uglerod atomlari soni 6 tadan koʻp boʻlishi ham mumkin. Halqada 14 tadan koʻp uglerod atomi tutuvchi sikloalkanlar makrotsiklik sikloalkanlar deyiladi. Halqadagi qoʻshibogʻlar alkenlar va alkadienlar kabi belgilanadi.

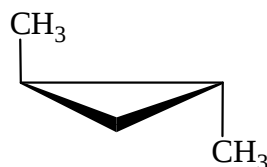
Monotsiklik sikloalkanlar almashingan sikloalkanlar hosil qiladi. Agar oʻrinbosar bittadan ortiq boʻlsa uglerod atomlari raqamlanadi.



Ikkialmashingan planar sikloalkanlarda oʻrinbosarlar har xil fazoviy joylashishi mumkin. Oʻrinbosarlar halqa tekisligining bir tomonida (*sis*-izomer) yoki qarama-qarshi tomonida (*trans*-izomer) joylashadi.

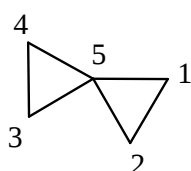


sis-dimetilsiklopropan

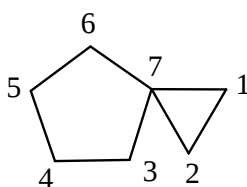


trans-dimetilsiklopropan

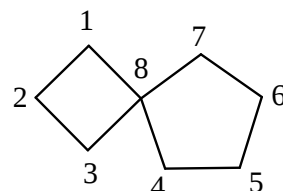
Ikkita umumiy halqali sikloalkanlar *bitsiklik sikloalkanlar* deyiladi. Agar ikkita halqa bitta umumiy uglerod atomiga ega boʻlsa, bunday birikmalar *spiroalkanlar* deb yuritiladi.



spiro[2.2]pentan



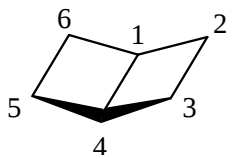
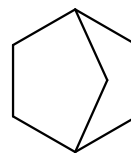
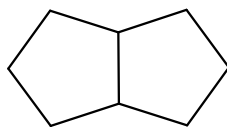
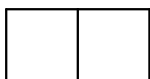
spiro[2.4]geptan



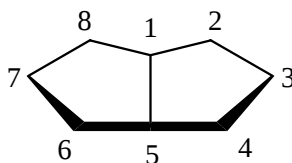
spiro[3.4]oktan

Spiroalkanning nomi tegishli alkan nomidan keltirib chiqariladi va kvadrat qavs ichida umumiy (bogʻlovchi) uglerod atomining ikkala tomonida nechtdan uglerod atomi mavjudligi raqamlar bilan koʻrsatiladi. Spiroalkan molekulasida halqalar oʻzaro perpendikulyar tekisliklarda joylashgan. Bunday joylashuv umumiy uglerod atomining sp^3 -gibridlanishi bilan belgilanadi. Spiroalkanlardagi uglerod atomlari doim kichik halqadan boshlab, umumiy uglerod atomi oxirida raqamlanadi.

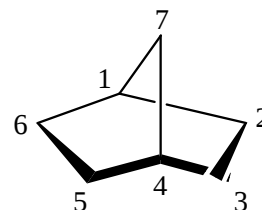
Agar ikkita halqa ikkita va undan ortiq umumiy uglerod atomiga ega boʻlsa, bunday birikmalar *bitsikloalkanlar*, baʼzan *koʻprikchali uglevodorodlar* ham deyiladi. Chunki bitta halqaning ikkita uglerod atomi goʻyoki, koʻprik hosil qiladi.



bisiklo[2.2.0]geksan



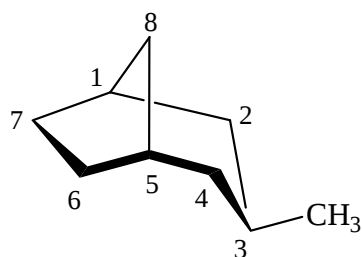
bisiklo[3.3.0]oktan



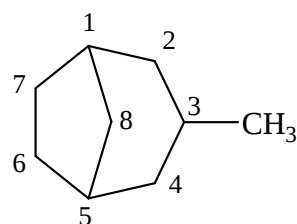
bisiklo[2.2.1]geptan

Bitsikloalkanni nomlashda kvadrat qavs ichida uchta raqam koʻrsatiladi. Birinchi va ikkinchi raqam umumiy (bogʻlovchi) atomlarning ikkala tomonidagi uglerod atomlarini sonini, uchinchi raqam esa koʻprikchadagi uglerod atomlari sonini bildiradi. Almashingan bitsikloalkanlarni nomlash uchun dastlab bitsikloalkanning asosiy halqasi bogʻlovchi uglerod atomidan boshlab raqamlanadi, keyin koʻprikchadagi uglerod atomlari raqamlanadi. Raqamlash birinchi bogʻlovchi atomdan uzunroq yoʻl bilan ikkinchisiga tomon amalga oshiriladi.

Uchta va undan ortiq halqali sikloalkanlar boʻlishi ham mumkin. Bunday birikmalar molekulasida bir nechta koʻprikcha boʻladi. Ularni nomlash ancha qiyin. Tri-, tetra yoki penta- qoʻshimchalari sikloalkanni ochiq zanjirli

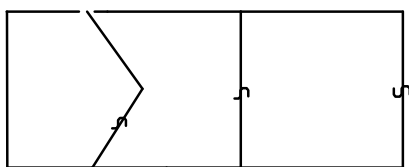


yoki

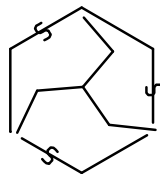


3-metilbisiklo[3.2.1]oktan

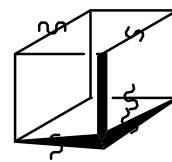
birikmaga aylantirish uchun uzish kerak boʻlgan bogʻlarning sonidan kelib chiqadi. Bunday bogʻlar formulada ~ belgisi bilan ifodalanadi.



trisiklononan

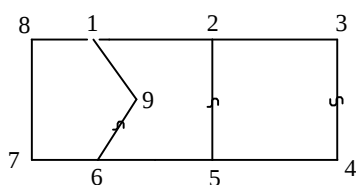


trisiklodekan

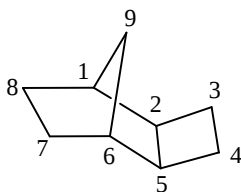


pentasiklooktan
(kuban)

Bunday murakkab birikmalarni toʻgʻri nomlash uchun asosiy halqani va asosiy (uglerod soni koʻp boʻlgan) koʻpriklarni tanlab olish zarur. Kvadrat qavs ichida dastlab asosiy halqani va asosiy koʻpriklarni tashkil qiluvchi bitsiklga tegishli uchta raqam koʻrsatiladi. Keyingi raqamlar boshqa koʻpriklardagi uglerod atomlarining sonini koʻrsatadi. Bunda baʼzan qaysi uglerod atomlari koʻpriklar bilan bogʻlanganligini koʻrsatib qoʻyish kerak. Shuning uchun asosiy bitsikl yuqoridagi qoida boʻyicha raqamlanadi, koʻpriklar bilan bogʻlangan uglerod atomlari koʻpriklardagi uglerod atomlarini sonini ifodalovchi raqam bilan birga yoziladi. Masalan,



trisiklo[4.2.1.0^{2,5}]nonan

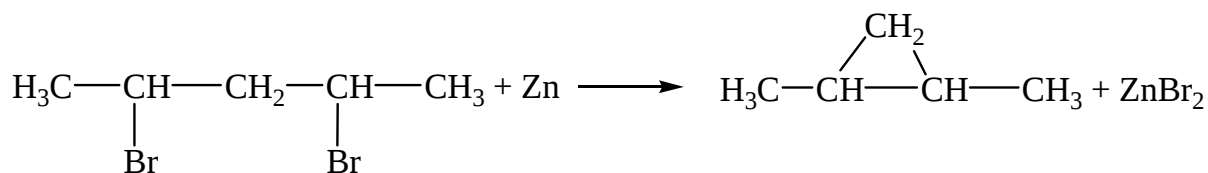


trisiklo[3.3.1.1^{3,7}]dekan,
(adamantan)

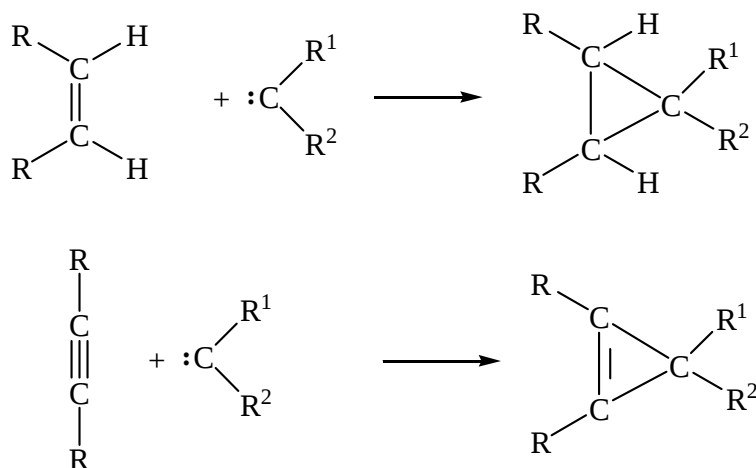
Adamantanda asosiy halqa sakkiz aʼzolidir.

C_nH_n tarkibli uglevodorodlar oʻziga xos fazoviy tuzilishga ega. Ularning fazoviy tuzilishi har xil koʻp yonli shakllarga, masalan kubga, tetraedrga va b. toʻgʻri keladi. Bunday tuzilishli birikmalar poliedrlar deyiladi. Ularning aksariyati hali sintez qilinmagan.

Siklopropanlar va siklopropenlar. Siklopropanlar 1,3-digalogenalkanlarga aktiv metallar taʼsir ettirib olinadi. ushbu reaksiyani Vyurs reaksiyasining ichki molekulyar shakli deb qarash mumkin.



Siklopropanlarni olishning ikkinchi usuli karbenlarga alkenlar yoki alkinlarning birikishi (siklobirikish) dir. Karbenlar bevosita reaksiyon muhitning oʻzida diazalkanlardan yoki galogenalkanlardan hosil qilinadi.

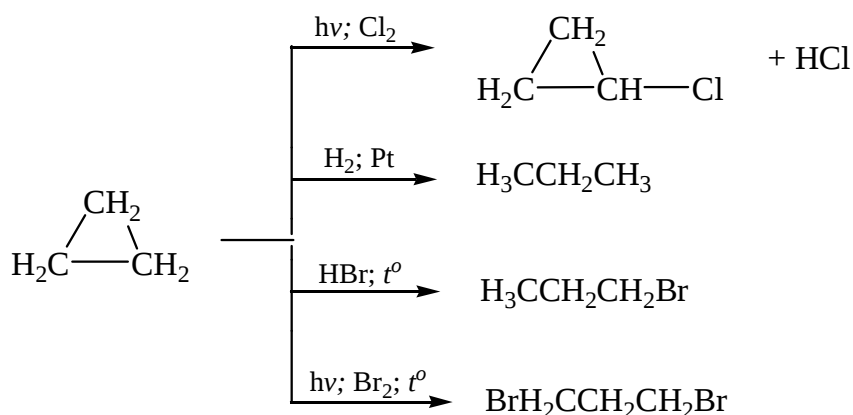


Kimyoviy xossalari

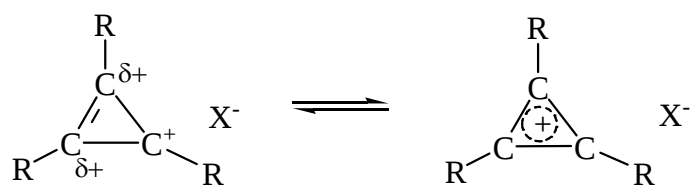
Siklopropanlar reaksiyalarda ikki xil kimyoviy xossalarni namoyon qiladi; alkanlar kabi vodorod atomining almashinishi bilan va alkenlar kabi birikish, yaʼni halqaning ochilishi bilan boradigan reaksiyalariga kirishadi.

Reaksiyaning yoʻnalishi reagentning tabiatiga, hamda temperaturaga bogʻliq.

Siklopropanlar juda beqaror birikmalar boʻlib, oson polimerlanadi. Uchala uglerod atomiga oʻrinbosarlar biriktirilsa siklopropanlarning barqarorligi ortadi.

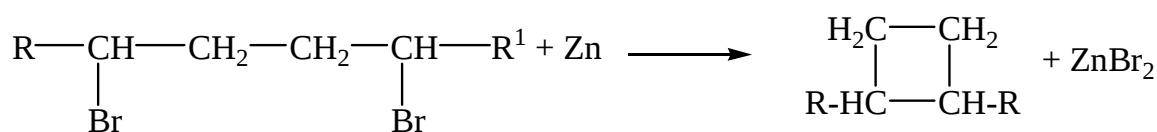


Siklopropenlarning oʻziga xos reaksiyalaridan biri barqarorlashgan karbrkation-siklopropeniliy-kationining hosil boʻlishidir.

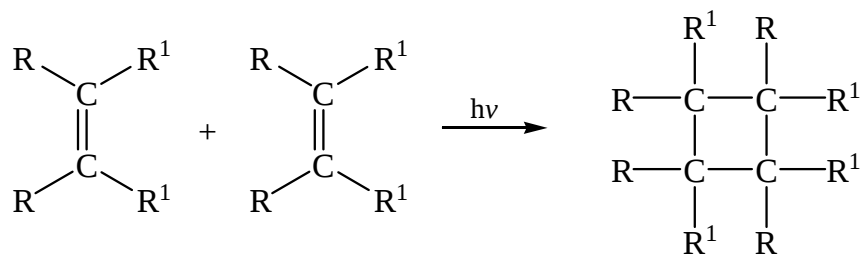


Siklopropeniliy-kationi eng sodda siklik bogʻlangan sistema hisoblanadi va ochiq zanjirli analogi-allil-kationiga qaraganda barqaror.

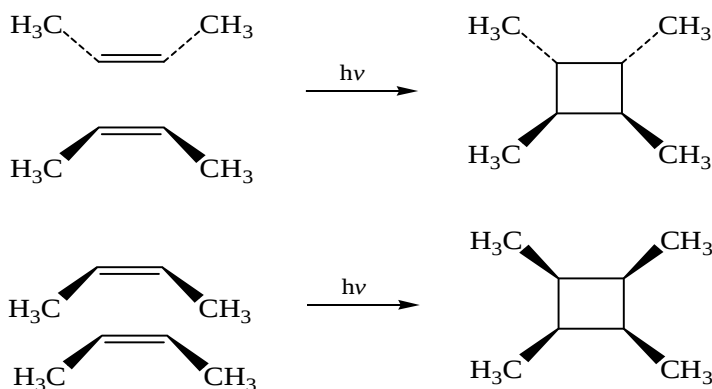
Siklobutanlar, siklobutenlar va siklobutadienlar. Siklobutanlarni bir necha xil usul bilan ochiq zanjirli birikmalardan olish mumkin. Masalan, 1,4-digalogenalkanlarni va 1,4-digalogenalkenlarni aktiv metallar taʼsirida sikllash, almashingan alkenlarni siklodimerlash reaksiyalari maʼlum.



Ikki molekula alkenning siklobirikishi [2+2] faqat UB-nurlar bilan yoritib turilganda ketadi. Qizdirish natijasida reaksiya bormaydi. Alkenmolekulasi qoʻzgʻolgan holatda reaksiyaga kirishadi.

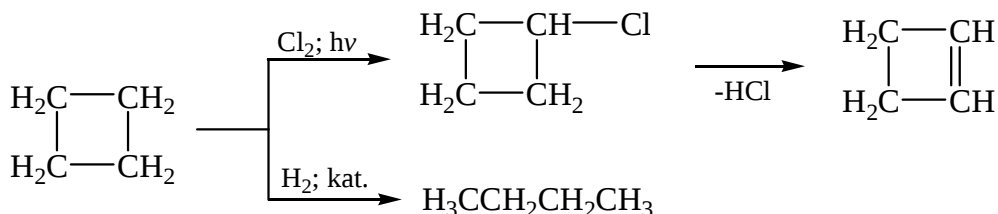


Aksariyat hollarda ushbu reaksiya peritsiklik reaksiya sifatida qaraladi. Masalan, sis-buten-2 dan ikki xil 1,2,3,4-tetrametilsiklobutan hosil boʻladi, chunki butenning ikkita molekulasi siklobirikish reaksiyasida ikki xil holatda boʻlishi mumkin.

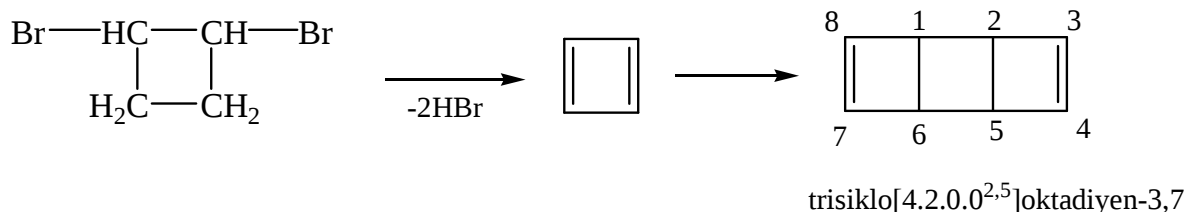


Kimyoviy xossalari

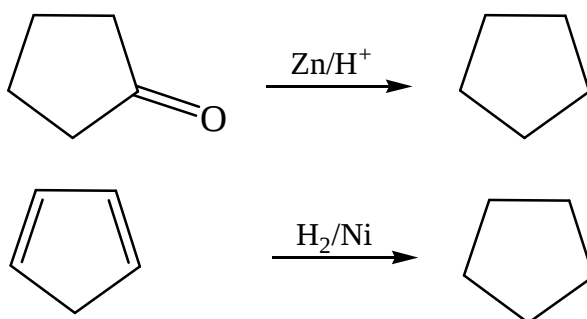
Siklobutan va uning almashingan hosilalari koʻp jihatdan alkanlarga oʻxshaydi. Ular asosan almashinish reaksiylariga kirishadi. Siklobutan halqasining ochilishi bilan boradigan reaksiyalar, masalan katalitik gidridlash reaksiyalari ham maʼlum.



Siklobutadien oʻziga xos kimyoviy xossalarga ega. Ushbu moddaning reaksiyon qobiliyati juda yuqori boʻlganligi uchun toza holda ajratib olib boʻlmaydi. Siklobutadien hosil boʻlishi bilan boradigan reaksiyalarda faqat uning dimerlanish mahsulotlari chiqadi.



Siklopentanlar, siklopentenlar va siklopentadienlar. Siklopentan va uning gomologlari ayrim neftlar (naftenlar) tarkibiga kiradi. Sintetik yoʻl bilan kislorodli birikmalarini qaytarib yoki toʻyinmagan hosilalarini gidridlab olinadi.



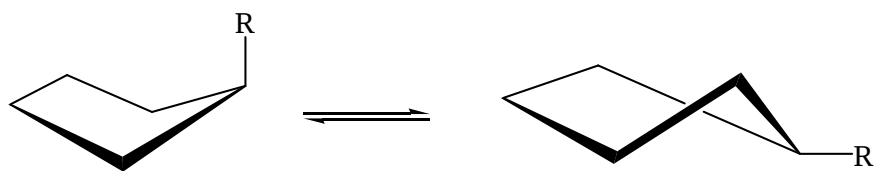
Siklopentadien toshkoʻmirni qayta ishlash mahsulotlaridan yoki neftni piroliz mahsulotlaridan olinadi.

Ayrim dikarbon kislotalarining kondensatsiya reaksiyalarida siklopentan halqasi hosil boʻladi.

Fizik xossalari va tuzilishi

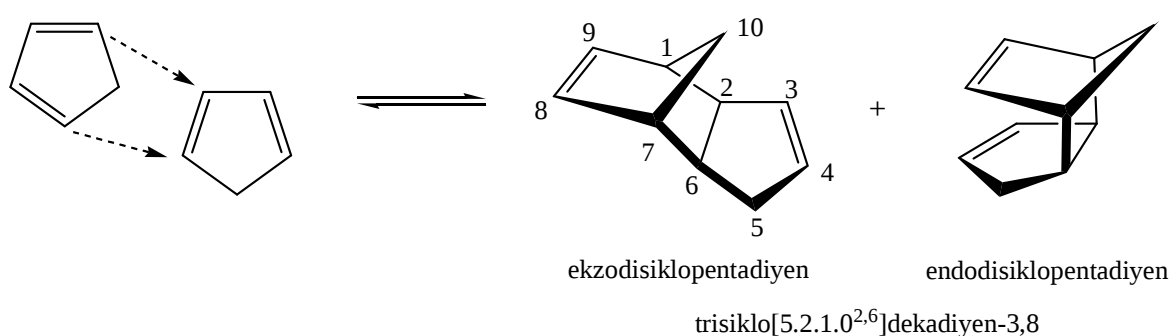
Siklopentanlar va ularning toʻyinmagan hosilalari oʻziga xos hidli rangsiz suyuq moddalardir, suvda erimaydi.

Siklopentan molekulasida toʻgʻri beshburchak shakliga ega. Ichki burchak kattaligi 108° ni tashkil qiladi, yaʼni tetraedrik burchakka yaqin. Lekin siklopentan halqasi noplanar tuzilishga ega. Vodorod atomlari orasidagi oʻzaro itarilish kuchlari taʼsirida halqadagi ikkita uglerod atomi halqa tekisligidan tashqariga chiqadi. Alohida uglerod atomlari qatʼiy joylashmagan, halqa goʻyoki toʻlqinsimon harakat qilayotganga oʻxshaydi.



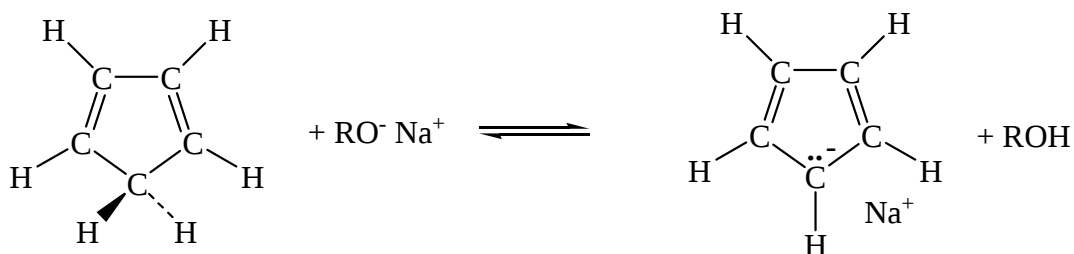
Kimyoviy xossalari

Siklopentan alkanlarga xos, siklopenten alkenlarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi. Siklopentadien faol dien-1,3 hisoblanadi, dien sintezi reaksiyalariga, jumladan dimerlanish reaksiyasiga oson kirishadi.



Ditsiklopentadien odatdagi sotuvga chiqariladigan shakli boʻlib, undan siklopentadien 200-250 °C gacha qizdirib olinadi. Ditsiklopentadien toʻyinmagan tritsiklik koʻprikchali birikma hisoblanadi, ikki xil fazoviy izomer shaklida, yaʼni *ekzo*- va *endo*- shakllarida mavjud boʻladi.

Siklopentadien CH-kislota xossasiga ega ($pK_{a\approx 15}$). Konsentrlangan ishqor eritmaları va alkoksidlari taʼsir ettirilsa tuzlar - siklopentadienidlari hosil qiladi.



Siklopentadienid-ion (bogʻlangan) tutash karbanion boʻlib, uning barqarorligi π -elektronlarning siklik delokallanishiga bogʻliq. Siklopentadienidlari kuchli nukleofil reagentlardir, oson oksidlanadi. Oʻzgaruvchan valentli metallarning siklopentadienidlari *metallotsenlar* yoki *sandvich birikmalar* deyiladi.

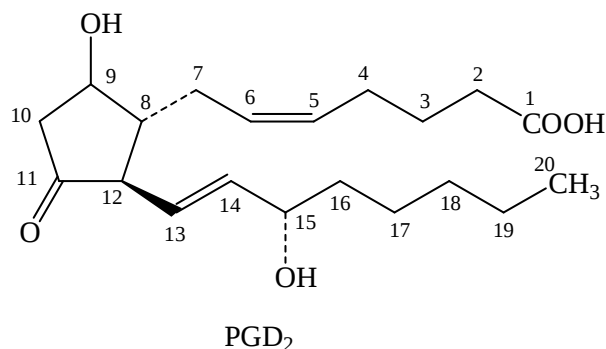
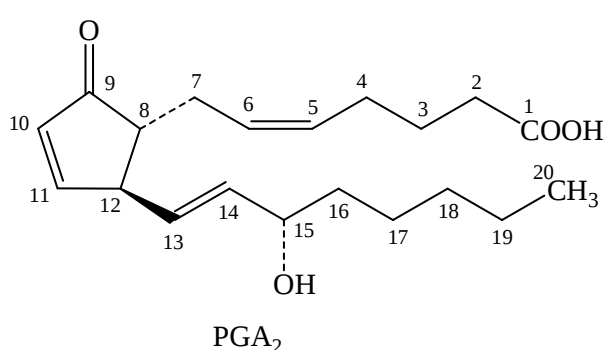
Muhim vakillari

Siklopentan-rangsiz suyuqlik, 49,5 °C da qaynaydi. Neftni qayta ishlash mahsulotlaridan olinishi mumkin. Laboratoriya sharoitida siklopentadienni gidridlab olinadi. Organik sintezda ishlatiladi.

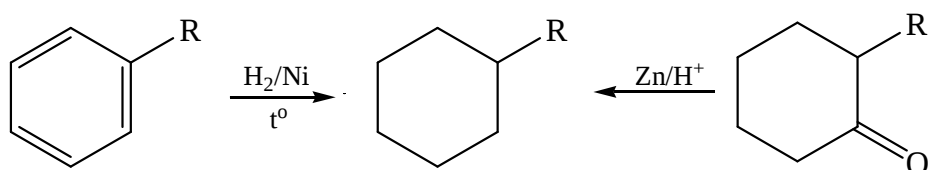
Siklopenten-rangsiz suyuqlik, 44,2 °C da qaynaydi. Siklogeksanolni degidratlab olinadi. Organik sintezda siklopentan hosilalarini olish uchun ishlatiladi.

Siklopentadien-oʻziga xos hidli rangsiz suyuqlik, 41 °C da qaynaydi. Toshkoʻmir va neftni qayta ishlash mahsulotlari tarkibida boʻladigan ditsiklopentadiendan olinadi. siklopentadien organik sintezda insektitsidlar, metallotsenlar olish uchun ishlatiladi.

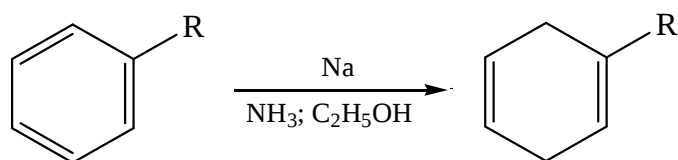
Siklopenten va siklopentan sistemi biologik faol moddalardan sanaladigan *prostaglandinlar* tarkibiga kiradi.



Siklogeksanlar, siklogeksenlar va siklogeksadienlar. Siklogeksan va uning gomologlari ayrim neftlar (naftenlar) tarkibidan ajratib olinadi. Sintetik yoʻl bilan benzol va uning gomologlarini gidridlab, yoki sillogeksanonni qaytarib olinadi.

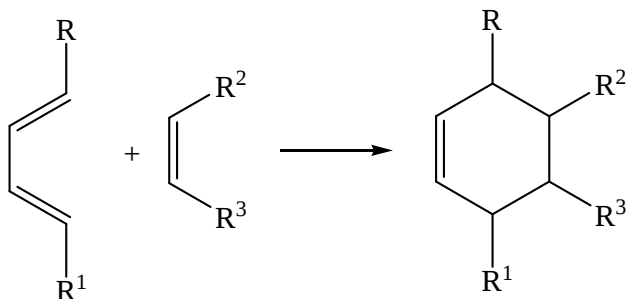


Siklogeksen, siklogeksadien va ularning gomologlari alkenlar va alkadienlar sintez qilish usullari bilan olinadi. Benzol va uning hosilalarini suyuq ammiak muhitida spirt ishtirokida natriy metalli bilan qaytarilsa 1,4-siklogeksadienlar hosil boʻladi (A.Berch, 1944 y.).

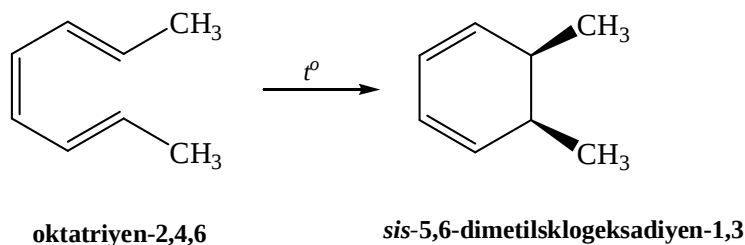


Siklogeksan hosilalarini olishda peritsiklik reaksiyalar; dien sintezi va geksatrien-1,3,5 hosilalarining elektrotsiklik reaksiyalari alohida oʻrin tutadi.

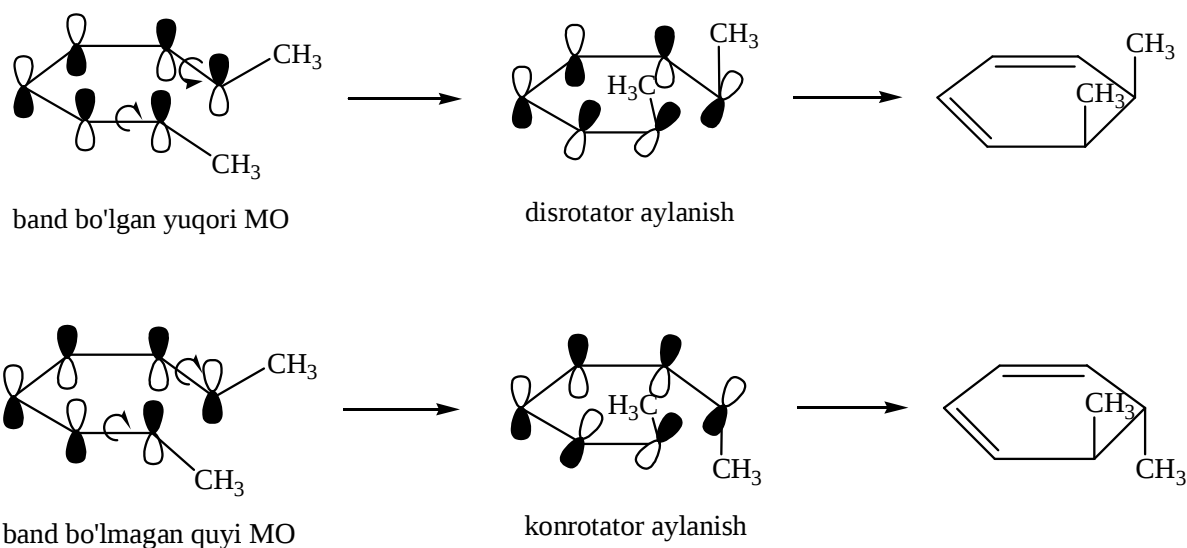
[2+4] siklobirikish reaksiyasida dien sintezi [2+2] siklobirikish reaksiyasidan farqli ravishda xona temperaturasida yoki yengil qizdirilganda oson ketadi.



Geksatrien-1,3,5 hosilalari qizdirilganda, shuningdek yoritilganda siklogeksadien-1,3 hosilalariga aylanadi.



Odatda, termik sikllash reaksiyasi natijasida sis-dialmashgan siklogeksadienlar, fotokimyoviy sikllash natijasida trans-dialmashgan birikmalar hosil boʻladi. Bu sikllanishda ishtirok etayotgan molekulyar orbitalar xususiyatlariga bogʻliq.



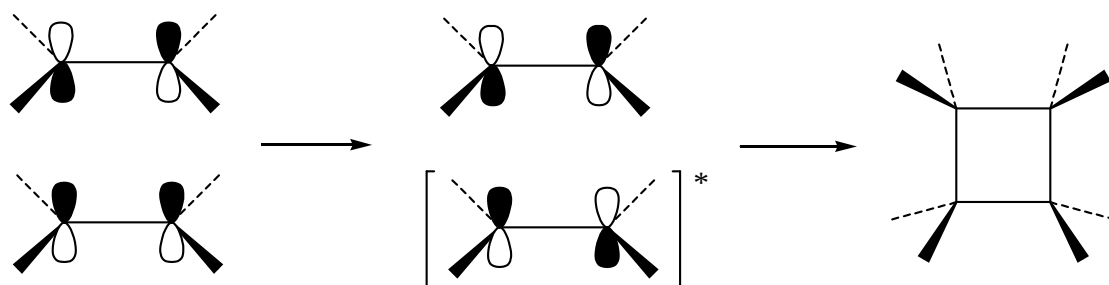
Termik sikllanish reaksiyasida bogʻlangan geksatrien sistemasining band boʻlgan yuqori MO ishtirok etadi, fotokimyoviy reaksiyada esa band boʻlmagan quyi MO ishtirok etadi (molekula qoʻzgʻolgan holatga oʻtganda bitta elektron quyi MO ga oʻtadi). Ikkala MO bir-biridan *p*-orbitallarning musbat va manfiy qismlarini joylashuvi (orbital simmetriyasi) bilan farq qiladi. *p*-orbitallarning bir zaryadli qismlari oʻzaro qoplanishi uchun bogʻlar atrofida aylanish yoʻnalishi ikki xil boʻladi. Band boʻlgan MO uchun aylanish yoʻnalishi qarama qarshi-disrotator, band boʻlmagan MO uchun bir tomonga-konrotator boʻladi.

Elektrotsiklik reaksiyalar borishini 1965 yilda R.Vudvord va R.Xofman izohlab berganlar. Ularning izohlashicha, qaysi jarayonda orbitallar maksimal bir-biri bilan qoplanadigan boʻlsa oʻsha mexanizm amalga oshadi. Vudvord-Xofman qoidasiga asosan kelishilgan (peritsiklik) reaksiyalarda orbital simmetriya saqlanib qoladi. Agar orbitallar maksimal darajada qoplanadigan boʻlsa reaksiya minimal faolanish energiyasiga ega boʻladi. Bunday reaksiya orbital simmetriya boʻyicha mumkin, aksincha boʻlsa orbital simmetriya boʻyicha taʼqiqlangan boʻladi.

Misol uchun, oktatrien-2,4,6 ning disrotator aylanishidagi termik sikllanishida reaksiyaning faollanish energiyasi kam boʻlganligi uchun reaksiya orbital simmetriya boʻyicha ketadi.

Orbital simmetriyaning saqlanishi haqidagi tasavvurlar siklobirikish reaksiyalarining, masalan ikki molekula etilendan siklobutan hosil boʻlishi

reaksiyasining ketishini izohlashda ham qoʻllaniladi. Reaksiyani bitta etilen molekulasining band boʻlgan yuqori MO bilan ikkinchi molekula etilenning band boʻlmagan quyi MO ini oʻzaro taʼsiri deb qarash mumkin. ushbu orbitallarning simmetriyalari turlicha va maksimal qoplanishi mumkin emas.



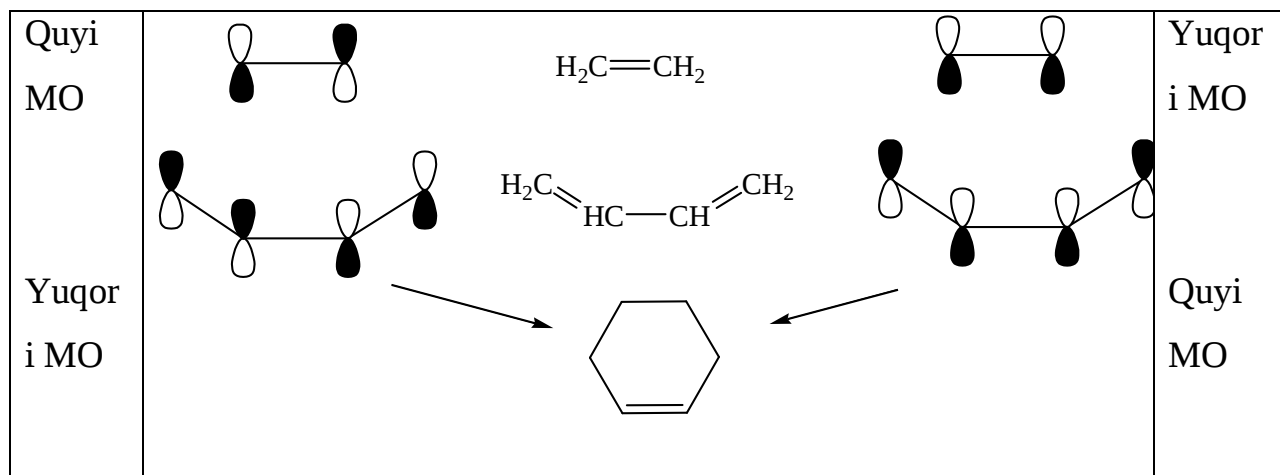
Qoʻzgʻolgan molekula

Reaksiya simmetriya
boʻyicha taʼqiqlangan

Reaksiya simmetriya
boʻyicha ketadi

Shuning uchun reaksiya orbital simmetriya boʻyicha taʼqiqlangan. Etilenning qoʻzgʻolgan holatida bitta elektron bilan band boʻlmagan quyi MO da joylashadi va mazkur orbital band boʻlgan yuqori MO ga aylanib qoladi. Natijada oʻzaro taʼsirlashuvchi orbitallarning simmetriyalari bir xil boʻlib qoladi va reaksiya orbital simmetriya boʻyicha ketadi.

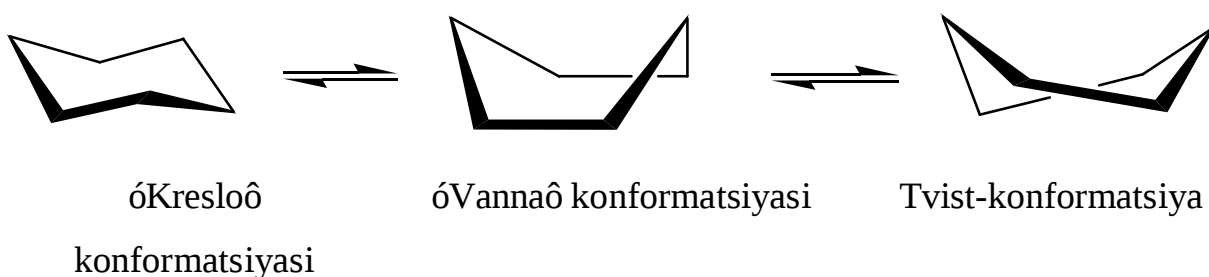
Dien sintezi simmetriya boʻyicha ketadigan termik stimullangan jarayondir.



Fizik xossalari va fazoviy tuzilishi. Siklogeksan va uning toʻyinmagan hosilalari rangsiz, oʻziga xosa hidli suyuq moddalardir.

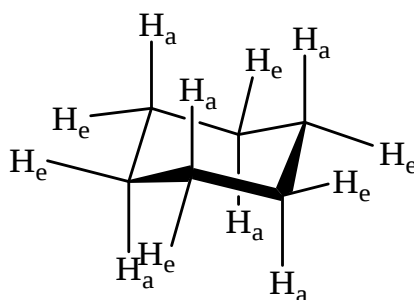
Olti aʼzoli halqaning ichki burchaklari kattaligi, tetraedrik burchak kattaligidan katta boʻlib, 120° ga teng. Noplanar molekulaning hosil boʻlishi fazoviy jihatdan qulay boʻlganligi uchun ichki burchaklar kichrayadi va yonmayon joylashgan vodorod atomlari bir-biridan itariladi.

Siklogeksan molekulasining bir necha noplanar shakllari mavjud. Ushbu shakllardan eng barqarorlari quyidagilar:

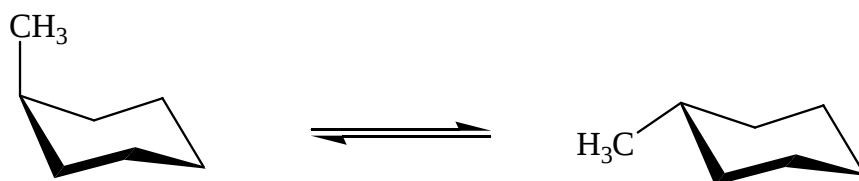


ókreslo shaklning barqarorligi yuqoriroq. Shuningdek óvanna konformatsiyasidan barqarorroq boʻlgan twist-shakl hosil boʻlishi ham mumkin.

Siklogeksan ókreslo shaklida ikki xil fazoviy holatda joylashgan vodorod atomlarini tutadi: aksial joylashgan (H_a) va ekvatorial joylashgan (H_e).

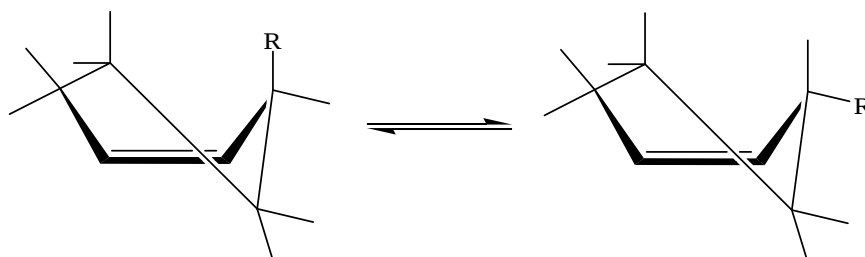


Bir almashingan siklogeksanlar ókreslo shaklida ikkita konformer va óvanna shaklida bir nechta konformerlarga ega.



Aksial va ekvatorial konformerlarning oʻzaro bir-biriga aylanishi *siklning inversiyasi* deyiladi.

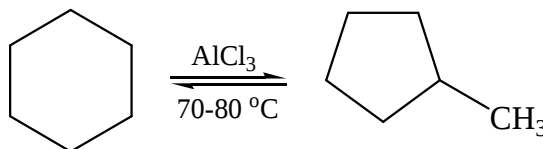
Siklogeksen va uning hosilalari ham noplanar tuzilishga ega.



Siklogeksan hosilalarida ham oʻrinbosarlar aksial yoki ekvatorial joylashishlari mumkin.

Kimyoviy xossalari. Siklogeksan kimyoviy xossalari jihatda alkanlarga oʻxshaydi. Siklogeksan galogenlanadi, nitrolanadi, oksidlanadi. Katalitik degidridlash natijasida benzol hosil boʻladi.

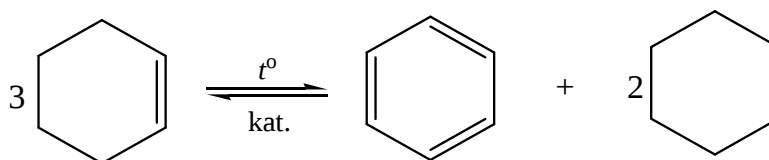
Siklogeksan siklning kichrayishi bilan boradigan qayta gruppalanish reaksiyalariga ham kirishadi (N.Zelinskiy).



Ayni sharoitda teskari reaksiya ham borishi mumkin.

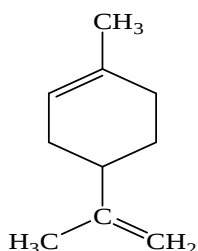
Siklogeksen va siklogeksadien alkenlar va alkadienlarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi.

Siklogeksen-83 °C da qaynaydigan oʻtkir hidli rangsiz suyuqlik. Siklogeksanolni digidratlab olinadi. siklogeksen alkenlarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi. Shuningdek, oʻziga xos katalitik disproporsiyalanish reaksiyasi ham maʼlum (N.Zelinskiy).

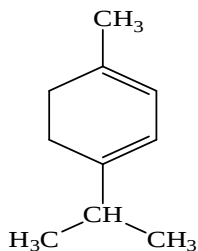


Siklogeksen organik sintezda siklogeksan hosilalarini olish uchun ishlatiladi.

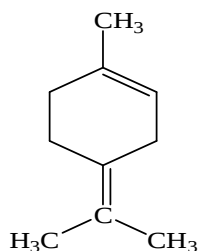
Terpenlar-ayrim efir moylarining tarkibida uchraydigan moddalardir. Birinchi marta 1887-89 yillarda O.Vallax va U.Perkin tomonidan terpentin moylari (skipidar) dan ajratib olingan. Terpenlar molekulasining asosini siklogeksanning monotsiklik yoki bitsiklik hosilalari tashkil etadi. Oddiy terpenlar ikki molekula izoprenning dimerlanish mahsulotlari hisoblanadi. Bunday birikmalarning tabiiy vakillari izoprenoidlar deyiladi. Bitta (gemiterpen), ikki (monoterpen), uch (seskviterpen), toʻrt (diterpen), olti (triterpen), sakkiz (tetraterpen) molekula izoprendan tashkil topgan terpenlar ham maʼlum.



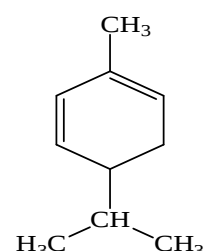
(±) dipenten



̐-terpinen



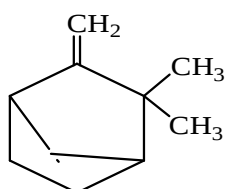
terpinolen



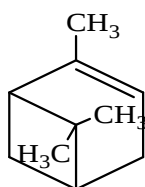
Felandren

(+)-dipenten

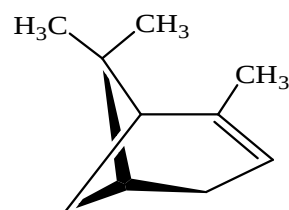
(limonen)



kamfen

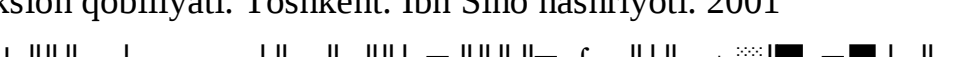


̐-pinene (2,6,6-trimetilbitsiklo[3.1.1]gepten-2)



̐-Pinen sosna skipidarining asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Terpenlar, ayniqsa ̐-pinene lok-boʻyoq sanoatida, hamda organik sintezda boshlangʻich modda sifatida keng qoʻllaniladi. Ayrim terpenlar xushboʻy moddalar olishda qoʻllaniladi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyhati

1. I.R. Asqarov, Y.T. Isayev, A.G. Mahsumov, Sh.M qirg'azov. Organik kimyo n Toshkent, G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi 2012.
2. H.M. Shohidayatov, H.O' Hojaniyozov, H.S. Tojimuhammedov Organik kimyo. Toshkent, o'Fan va texnologiya nashriyoti o 2014
3. Sodiqov O.S., Sultonov Q.S., Yo'ldoshev O.E. Organik ximiya. Toshkent O'qituvchi 1971
4. H.M. Shohidayatov, H.S. Tojimuhammedov Organik birikmalarni tuzilishi va reaksiya qobiliyati. Toshkent. Ibn Sino nashriyoti. 2001
5.  1990.

Elektron manbalar

1. <http://www.ziyo.net.uz>.
2. <http://www.7hempport.ru>.
3. <http://www.7hemexpress.fatal.ru>.
4. <http://www.ximik.ru/>.