

SIKLOALKANLARNING XOSSALARI

Turmuhamedov Sarvar

Hudoyberdiyev Abdulatif

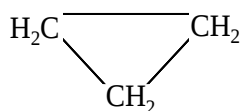
Termiz Davlat Universiteti Akademik Litseyi

Kimyo Fani O'qituvchisi

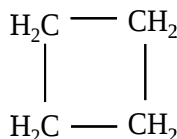
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17975019>

Sikloalkanlar kabotsiklik birikmalar sinfiga mansub bo'lib, C_nH_{2n} umumiy formula bilan ifodalanadilar. Bu yerda $n \geq 3$ bo'lishi shart. Sikloalkanlarni sikloparafinlar yoki naftenlar deb ham ataladi.

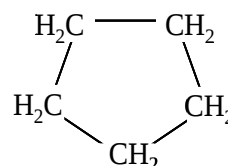
Tuzilishi. Izomeriyasi. sikloalkanlarning tegishli to'yingan uglevodorodlar nomi oldiga siklo- old qo'shimchasi qo'shib hosil qilinadi. Masalan:



siklopropan



siklobutan

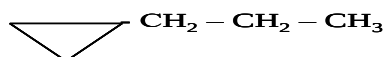


siklopentan

Sikloalkanlar izomerlarining soni tegishli teng uglerod atomlari tutgan alkanlar izomerlari sonidan bir necha marta ko'p. Bunga sabab, ularda struktura (tuzilish) izomeriyasi bilan bir qatorda izomeriyaning boshqa turlarini ham mavjudligidadir.

Masalan: C_6H_{14} tarkibli alkanlar uchun beshta izomer mavjud bo'lsa, C_6H_{12} tarkibli sikloalkanlar uchun mavjud bo'ladigan izomerlarning soni 10 dan ortiqdir.

Halqadagi uglerod atomlarining soniga nisbatan izomeriya:



propilsiklopropan



etilsiklobutan

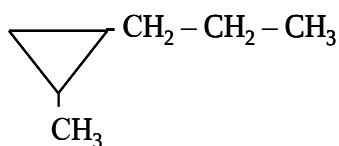


metilsiklopentan

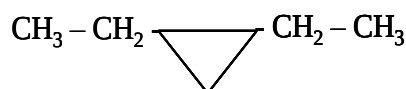


siklogeksan

O'rinbosarlardagi uglerod atomlarining soniga nisbatan izomeriya:

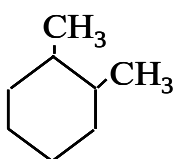


metilpropilsiklopropan

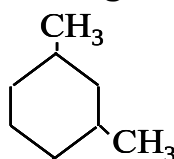


dietilsiklopropan

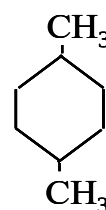
O'rinbosarlarning halqada tutgan o'rniga nisbatan izomeriya:



1,2-dimetil-
siklogeksan



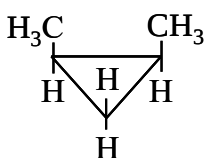
1,3-dimetil-
siklogeksan



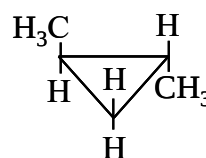
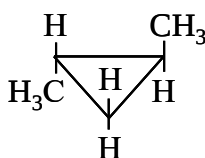
1,4-dimetil-
siklogeksan

Agar halqada bitta o'rinbosar bo'lsa, unday birikmalar uchun stereoizomeriya mavjud bo'lmaydi. Ikki almashgan sikloalkanlarda geometrik va optik izomerlar mavjud bo'ladi.

Masalan, buni 1,2-dimetil siklopropan misolida ko'radigan bo'lsak:



sis-1,2-dimetilsiklopropan

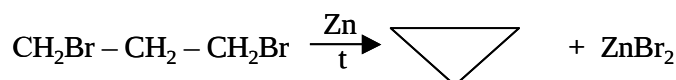


trans-1,2-dimetilsiklopropan

Ikki almashgan barcha sikloalkanlar uchun (geminal tuzilishga ega bo'lganlaridan tashqari) geometrik izomeriya mavjud bo'ladi.

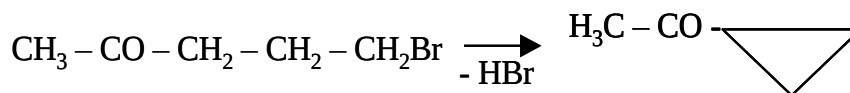
Olinish usullari. sikloalkanlarlar neft tarkibida bo'ladi. Ularni sintetik usullar yordamida ham olish mumkin:

Digalogenalkanlardan galogen atomlarini rux metalli yordamida tortib olinganda sikloalkanlar hosil bo'ladi:

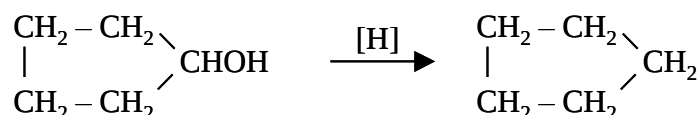
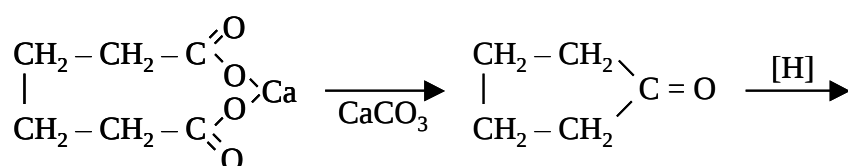


Bu usulda uch atomli sikloalkanlar oson hosil bo'ladi.

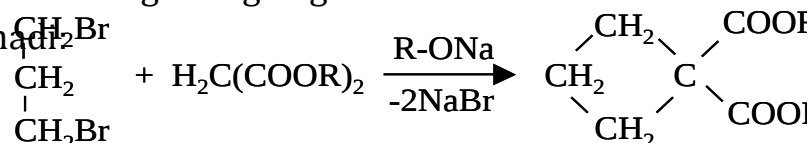
Galogenkarbonilli birikmalardan galogenvodorodni tortib olish orqali sikloalkanlar olinadi:



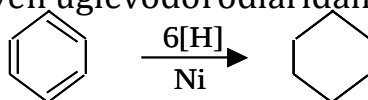
Ikki asosli karbon kislotalar kalsiyli yoki bariyli tuzlarini quruq haydash va hosil bo'lgan siklik ketonni qaytarish orqali sikloalkanlar olinadi.



Natriy malon efiriga digalogenli birikmalarni ta'sir ettirish orqali sikloalkanlar olinadi:

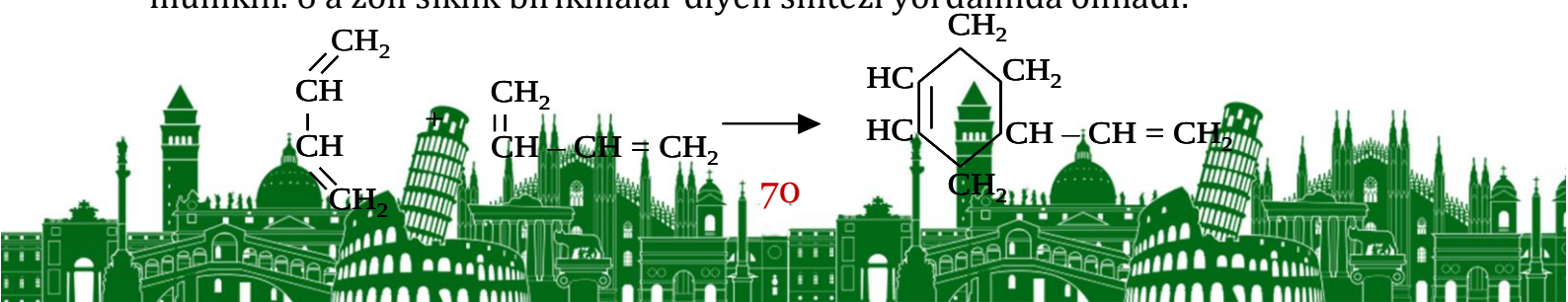
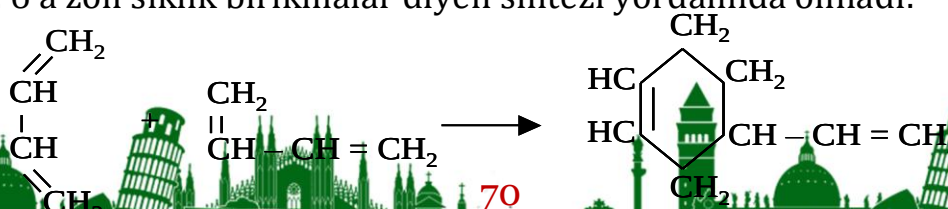


Sikloalkanlar sanoatda asosan aromatik uglevodorodlarni katalitik qaytarish, atsetilen yoki diyen uglevodorodlaridan olinadi:

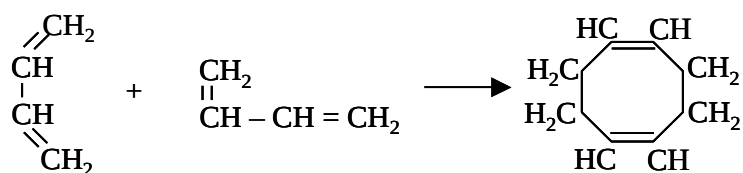


Aromatik uglevodorodlarni qaytarib sikloalkanlar olish jarayoni 200-300 atm bosimi ostida boradi.

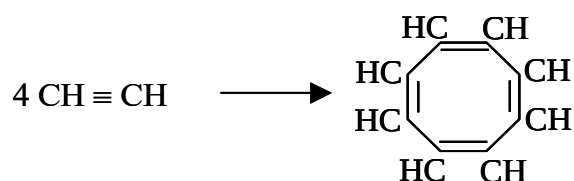
Diyen uglevodorodlaridan foydalanib 6 va 8 a'zoli sikloalkanlarni olish mumkin. 6 a'zoli siklik birikmalar diyen sintezi yordamida olinadi:



Bu jarayon maxsus katalizatorlar yordamida olib borilganda 8 a'zoli halqa hosil bo'ladi:



Atsetilen nikel va kobalt karbonillari katalizatorligida o'zaro birikib siklooktatetrayenni hosil qiladi. Bu jarayonni nemis olimi Reppe o'rgangan.



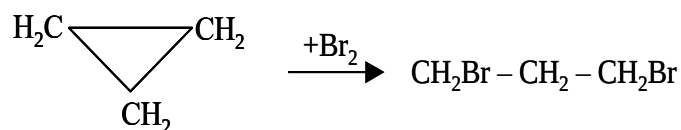
Keyingi yillarda polshalik olimi Rujechka ikki asosli karbon kislotalarning toriyli tuzlarini quruq xaydash orkali halqasida 30 va undan ortiq uglerod atomi saqlagan yopiq zanjirli birikmalarni sintez qilib oldi.

Fizik xossalari. sikloalkanlarning dastlabki vakillari gazsimon, siklopentandan boshlab suyuqlik. Ularning qaynash, suyuqlanish haroratlari, zichliklari tegishli teng sonli alkanlarnikiga nisbatan katta. Halqadagi uglerodlarning soni ortib borishi bilan sikloalkanlarning qaynash haroratlari ortib boradi. Ayrim sikloalkanlarning muhim fizik kattaliklari jadvalda keltirilgan.

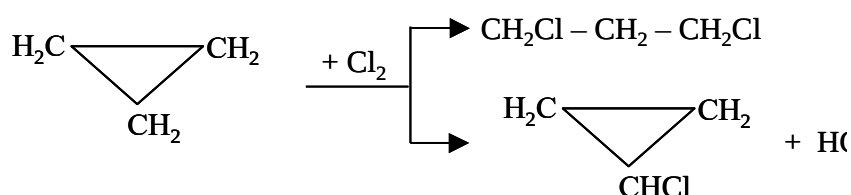
Nomi	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C	Zichligi, g/l
Siklopropan	-126,9	-33	0,698
Siklobutan	-80,0	13	0,7038
Metilsiklopropan	-177,2	0,7	0,6912
Siklopentan	-94,4	49,9	0,7490
Etilsiklopropan	-149,4	34,5	0,677
Siklogeksan	-6,5	80,7	0,7781
Metilsiklopentan	-142,2	71,9	0,7488

Kimyoviy xossalari. 3-a'zoli sikloalkanlar galogenlash, gidrogalogenlash, gipogalogenlash kabi kimyoviy jarayonlarga oson kirisha oladilar. Reaksiya vaqtida C-C bog'i uziladi halqa ochiladi.

Galogenlash. Siklopropanga brom bilan ta'sir etilganda 1,3-dibrom propan hosil bo'ladi:

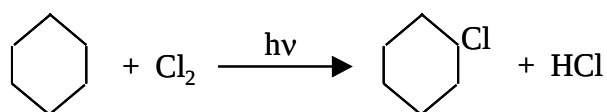


Siklopropanni xlorlash reaksiyasida 1,3-dixlorpropan bilan birga xlor siklopropan ham hosil bo'ladi:

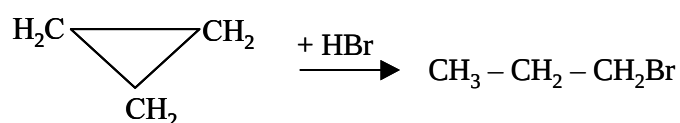


Siklobutan va uning gomologlari brom bilan qiyinchilik bilan yuqori haroratda reaksiyaga kirishadilar.

Siklopentan va siklogeksanga galogenlar bilan ta'sir etilganda, halqa ochilmaydi va almashinish reaksiyasi sodir bo'ladi.



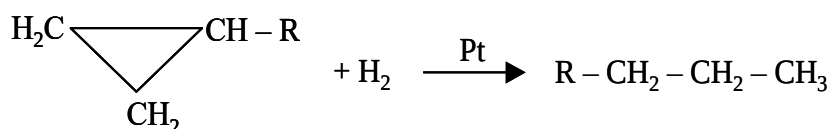
Galoidvodorodlar ta'siri. Siklopropan va siklobutanga galoidvodorodlar, ayniqsa vodorod bilan ta'sir etilganda birikish reaksiyasi sodir bo'ladi va halqa ochiladi:



Yuqori a'zoli sikllar galoid vodorodlar bilan reaksiyaga kirishmaydilar.

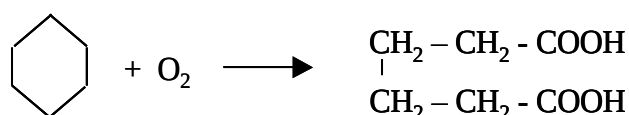
Vodorodning ta'siri. Vodorod siklopropan va uning gomologlariga etilen uglevodorodlariga qaraganda qiyinchilik bilan birikadi. Bu reaksiya yuqori haroratda platina, palladiy yoki nikel katalizatorlari ishtirokida boradi. Reaksiya natijasida to'yingan uglevodorodlar hosil bo'ladi:





Siklobutanga vodorodning birikishi siklopropanga nisbatan yuqori haroratda boradi. Yana ham yuqori haroratda vodorod siklopentanga ham birikishi mumkin.

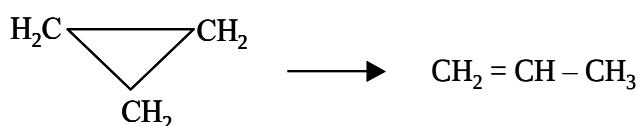
Oksidlovchilar ta'siri. Oksidlash reaksiyasi yordamida sikloparafinlarni tegishli etilen uglevodorodlaridan farqlash mumkin. siklopropan va uning gomologlari odatdagi haroratda ishqoriy muhitda kaliypermanganat ishtirokida juda sekin oksidlanadilar. siklobutan va yuqori sikllar kaliypermanganat ishtirokida oksidlanmaydilar va bu bilan ular to'yingan uglevodorodlarni eslatadilar. sikloparafinlarni kuchli oksidlovchilar yordamida oksidlash natijasida ikki asosli kislotalar hosil bo'ladi:



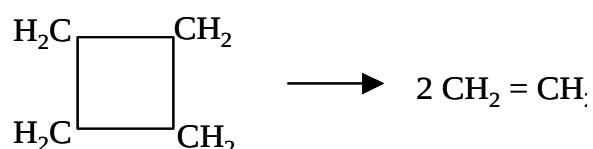
Bu reaksiya yordamida neft tarkibida uchraydigan siklogeksandan foydalanib kaprolaktam, naylon-4,6 va geksametilendiamin uchun zarur bo'lgan adipin kislota olinadi.

Nitrolash. 5 va yuqori a'zoli sikllarni nitrolash to'yingan uglevodorodlarni nitrolashdagi kabi yuqori haroratda suyultirilgan nitrat kislota yordamida amalga oshiriladi.

Izomerlanish va disproporsiyalanish reaksiyalari. Uch a'zoli sikloalkanlar yuqori harorat ta'sirida etilen uglevodorodlariga izomerlanadi:

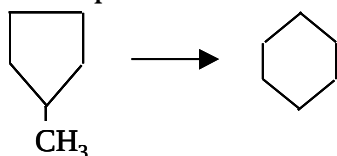


To'rt a'zoli sikllar etilen uglevodorodlari hosil qilib parchalanadilar:

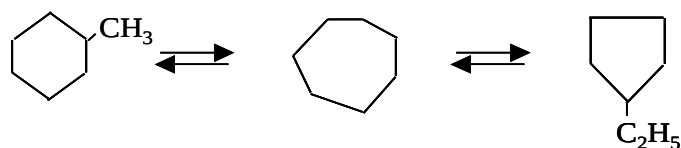


Sakkiz va undan yuqori a'zoli sikllar yuqori haroratda besh va olti a'zoli sikllar hosil qilib izomerlanadilar. Besh va olti a'zoli sikllar eng barqaror hisoblanadilar.

Siklopentanning alkilmashgan hosilalari yuqori harorat, katalizator va bosim ostida olti a'zoli halqa hosil qilib izomerlanadilar. Bu reaksiyadan sanoatda metilsiklopentandan siklogeksan hosil qilishda foydalaniladi:



Olti va yetti a'zoli halqalar yuqori harorat, bosim va katalizator ishtirokida halqani kichraytirib yoki kengaytirib izomerlanishlari mumkin:

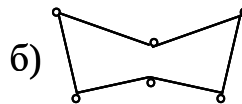
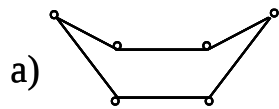


Uch va to'rt a'zoli halqalarning beqarorlik, besh, olti va yuqori a'zoli halqalarning barqarorlik sabablarini Bayyor o'zining kuchlanishlar nazariyasida quyidagicha tushuntiradi. Halqa qanchalik kichik bo'lsa, sikl yuqori kuchlanish ostida mavjud bo'ladi. Halqa kattalashishi bilan kuchlanish kamayib boradi. Bayer uglevodorodlarning ochiq zangjir hosil qilgandagi fazoda joylashishida uglerod va vodorod orasidagi bog'lar orasidagi burchak ($109^{\circ}28'$) va yopiq zanjir hosil qilgandagi holati orasidagi farqni Bayer kuchlanishining mezoni sifatida qabul qiladi.

Masalan, propandagi uglerod va vodorod atomlari orasidagi burchak ($109^{\circ}28'$) ga teng. siklopropandagi uglerod va vodorod atomlari orasidagi burchak ($109^{\circ}28' - 60^{\circ}$):2 = $24^{\circ}44'$ ga teng. SHuning uchun siklopropandagi 3 ta uglerod atomi bitta tekislikda yotadi va katta kuchlanish ostida bo'ladi. Hamma uglerod atomlari bir tekislikda yotganda siklobutan va siklopropanda ($109^{\circ}28' - 90^{\circ}$):2 = $9^{\circ}44'$ va ($109^{\circ}28' - 108^{\circ}$):2 = $0^{\circ}44'$ ga teng. Lekin to'rt va besh a'zoli halqalar tekis joylashgan emas.

Bayerning kuchlanishlar nazariyasi katta halqalarning mavjud bo'lishligini inkor qiladi. Lekin hozirgi kunda tuzilishida 30 dan ortiq uglerod bo'lgan yopiq zanjirli birikmalar sintez qilib olingan va ular o'ta barqaror birikmalar ekanligi aniqlangan.

Yuqori a'zoli sikllarning barqarorlik sababini Saks va Mor ularning molekulasini har xil tekislikda joylashganligida deb tushuntiradilar. Masalan, siklogeksan molekulasini ikki xil – «qayiq» va «kreslo» ko'rinishida mavjud bo'lishi mumkin.



Siklogeksan molekulasining konformatsion modeli.

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

Ayrim vakillari va ularning ishlatilishi. sikloalkanlar orasida metilsiklopentan va siklogeksanning ahamiyati kattadir. Metilsiklopentan katalizator, bosim va harorat ta'sirida siklogeksanga aylantiriladi. siklogeksandan esa siklogeksanon va adipin kislota olinadi. siklogeksanon va adipin kislotalar asosida geksametilendiamin, kaprolaktam, kapron va neylon-4,6 tolalari olinadi.

