

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI  
NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

«TABIATSHUNOSLIK» FAKULTETI

«KIMYO VA EKOLOGIYA» KAFEDRASI

5140300 «KIMYO VA EKOLOGIYA» TA'LIM YO'NALISHI  
TALABALARI UCHUN «ORGANIK KIMYO» FANIDAN

MA'RUZALAR MATNI

\*\*\*\*\*

**Annotatsiya:** Ushbu ishchi o'quv dasturi OO'MTV ning "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 200\_\_ dagi \_\_\_\_\_ - sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan namunaviy o'quv rejasi va NDPI ning 2007-2008 o'quv yili uchun tasdiqlangan ishchi o'quv rejasi asosida tuzilgan bo'lib, kunduzgi bakalavriat ta'lim jarayoni uchun mo'ljallangan. Fan o'qituvchilari va talabalar foydalanishlari uchun tavsiya etiladi.

Tuzuvchilar: dots. Xolmurodov N.  
o'qit. Hotamova M.S.

Taqrizchilar: dots. Qodirov A.A.  
k. o'qit. Karimova D.A.

Maruzalar matni «Kimyo va ekologiya» kafedrasida muhokama qilingan va fakultet Ilmiy-uslubiy Kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya etilgan.  
**Bayonnoma 6 2007 yil « 19 » dekabr**

# 1-ma`ruza. Organik kimyo fani. Organik moddalarning xom ashyo manbalari. Organik birikmalarning asosiy turlari. O`zbekistonda organik moddalar kimyosi rivojlanishi va mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar texnologiyasining ahamiyati

## REJA.

1. Kirish. Organik kimyo fani.
2. Organik moddalarni o`rganishdagi dastlabki nazariyalar.
3. Organik moddalarning xom ashyo manbalari.
4. Organik birikmalarning asosiy turlari.
5. O`zbekistonda organik moddalar kimyosi rivojlanishi va mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar texnologiyasining ahamiyati.

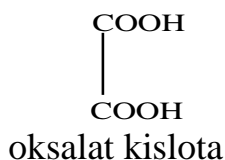
Organik kimyo fani. Organik kimyo –organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarining kimyosini o`rganuvchi fandır.

Organik moddalar kishilarga qadimdan ma`lum, ular organik bo`yoqlarni (alizarin, purpur, indigo), uzum sharbatini bijg`itib sirka hosil qilishni, o`simliklardan shakar, moy olishni, sovun pishirish bilganlar va bu moddalardan foydalanganlar. Ammo uzoq vaqtgacha organik moddalar aralashma holda ishlatilib kelingan. XIX asrga kelib arab alximiklari sirkadan sirka kislotani, musallas ichimligidan etil spirtini sof holda ajratib olishga muvassar bo`ldilar. XVI asrda etil spirtini sulfat kislota bilan ishlash natijasida etil efir olindi. Organik moddalarni sof holda olish va ularni o`rganish XVIII asrning oxiri va XIX asrning boshlariga kelib kuchaydi.

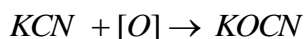
Atoqli shved ximigi I.Ya.Berselius (1779-1848) «o`simlik va hayvon organizmlarida hayot mavjud ekan, ularda moddalarning sintezi jonsiz tabiatdagiga qaraganda boshqacha bo`lib, qandaydir «hayotiy kuch» ning ta`sirida sodir bo`ladi» deydi.

Shu davrda bir guruh ximiklar Berselius izidan borib fanda vitalistik (lotincha vita so`zi «hayot» lis «kuch» demakdir) oqim kelib chiqadi. Bu oqim tirik tabiatdagi moddalarni laboratoriya sharoitida sintez qilib bo`lmaydi, degan idealistik ta`limotni olg`a surib, kimyo fanining taraqqiyotiga to`squinlik qildi.

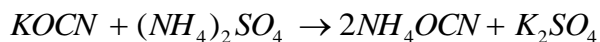
1824 yilda Berseliusning shogirdi, nemis ximigi F.Vyoler laboratoriya sharoitida disiandan o`simlik organizmida uchraydigan oksalat kislotani oldi.



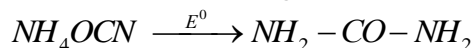
Ayniqsa F.Vyolerning 1828 yili oddiy anorganik tuz-ammoniy sianitdan hayvon organizmida hosil bo`ladigan mochevinani sintez qilishi vitalistik ta`limotga juda katta zarba berdi. Buning uchun u avval kaliy sianatni hosil qilgan:



So'ngra kaliy sianatni ammoniy sulfat ta'sirida parchalab, ammoniy sianat hosil qilgan:



Ammoniy sianatni qizdirib mochevina olgan:



Bu kashfiyot kimyoda katta burilish yasab, organik moddalarning hosil bo'lishida hech qanday «hayotiy kuch» qatnashmasligini isbotlab berdi.

1842 yili buyuk rus olimi N.N.Zinning nitrobenzoldan anilin olishi, 1845 yili nemis ximigi Kolbening sirka kislota sintez qilishi. 1854 yili fransuz ximigi Bertloning yog'ni hosil qilishi va 1861 yili rus olimi Butlerovning oddiy chumoli aldegididan shakarsimon modda hosil qilishi «hayotiy kuch» haqidagi reaksiya idealistik ta'limotga batamom zarba berdi va organik kimyo faning rivojlanishiga katta yo'l ochildi.

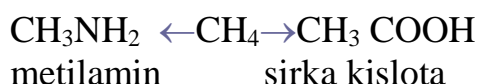
Organik moddalar tarkibida uglerod elementi albatta bo'lishi XVII asrda uzil kesil isbotlandi. Shu bilan birga ko'pchilik organik birikmalar tarkibida uglerod elementidan tashqari vodorod, kislorod, azot va boshqa elementlar borligi aniqlandi.

1861 yili Qozon universitetining professori Aleksandr Mixaylovich Butlerovning organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratishi organik kimyoning rivojlanish tarixida olamshumul ahamiyatga ega bo'ldi.

A. M. Butlerov o'zining «Organik kimyoni to'liq o'rganishga kirish» degan kitobida uglerod birikmalari anorganik birikmalarga nisbatan beqaror ekanligini, uglerod boshqa elementlar bilan birikib xilma-xil birikmalar hosil qilishini, uglerodli ko'pchilik birikmalar bir xil empirik formulaga ega bo'lib, tuzulishi va xususiyatlari jihatdan farqlanishini ko'rsatib berdi va bu hodisani izomeriya deb atadi.

Uglevodorodlarda vodorod atomlari boshqa elementlarning atomlariga almashinib yangi birikmalar hosil qilishi mumkin. Shu sababli organik kimyoni ba'zan uglevodorodlar va ularning hosilalari kimyosi deb ham ataydilar.

Uglerod birikmalari hosilalarinig kimyoviy xususiyatlari ulardagi funksional gruppalarning xossalariga bog'liq. Masalan, metanda vodorodning bitta atomi aminogruppa-NH<sub>2</sub> ga o'rin almashingan bo'lsa, bu birikma asos xususiyatlariga, karboksil gruppaga -COOH ga o'rin almashingan bo'lsa kislota xususiyatlariga ega bo'ladi:



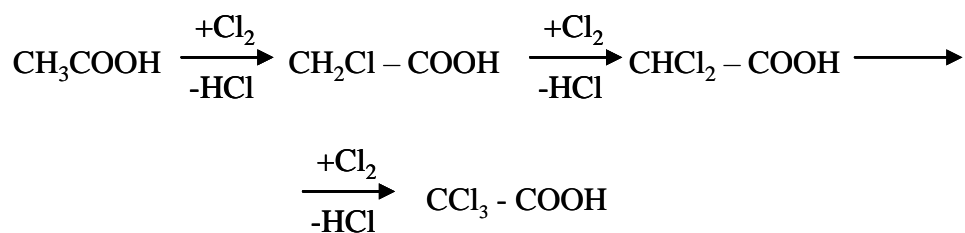
Nemis ximigi K. Shorlemmer uglerod atomlari o'zaro birikib -C-C- zanjirini hosil qilishini ko'rsatib berdi. Shu tariqa organik kimyo fan sifatida tarkib topib va rivojlanib bordi.

Organik kimyoning alohida fan sifatida ajralib chiqishiga quyidagilar sabab bo'lgan:

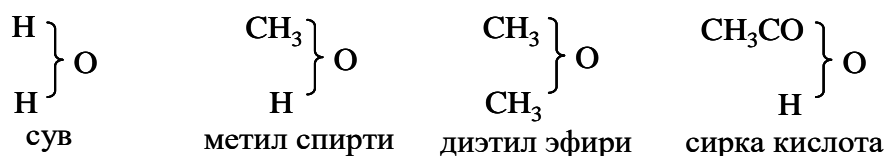
- organik moddalarning sonining ko'pligi, hozirgi vaqtda ularning soni o'n milliondan ortib ketgan;
- organik moddalarning inson hayoti faoliyatidagi ahamiyatining katta ekanligi;
- organik moddalarning o'ziga xos xususiyatlarga ega ekanligi, ularning barchasi yonuvchan, aksariyati dissotsiatsiyaga uchramaydi va tashqi ta'sirga chidamsiz;
- organik kimyo yuksak taraqqiy etgan materiyani o'rganadi.

Dastlab organik kimyoda radikallar nazariyasi vujudga keldi. Bu nazariyaning tarafdorlari (Dyuma, Berselius, Libix) noorganik birikmalar oddiy radikallardan, organik birikmalar esa murakkab radikallardan (atom yoki atomlar guruhi) tashkil topgan bo'lib, bu radikallar kimyoviy jarayonlar natijasida bir birikma tarkibidan ikkinchi birikma tarkibiga o'zgarishdan o'tadi deb tushuntirdilar. Nemis olimi Libix achchiq danak moyidan foydalanib tarkibida benzoil radikali – C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CO- bo'lgan benzoil aldegidini C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHO; benzoy kislotani - C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH benzoil xloridni C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COCl va boshqalarni ajratib oldi.

Organik birikmalarga xlorning ta'sirini o'rganan Dyuma radikallarning kimyoviy jarayonlar vaqtida o'zgarishlari mumkinligini isbotladi, ya'ni sirka kislotaga xlorning ta'siri natijasida metil radikalidagi vodorodlar xlor bilan almashinishi mumkinligini ko'rsatdi:



Shundan so'ng radikallar nazariyasining o'rnini ko'proq takomillashgan hamda katta tajriba natijalariga asoslangan tiplar nazariyasi egallaydi. Bu nazariyaning tarafdorlari (Jerar, Loran, Dyuma)ning fikriga ko'ra, noorganik birikmalar bilan organik birikmalarni tuzilishlari o'rtasida muayyan o'xshashlik bor. Bu o'xshashlik ularning kimyoviy xossalari ham aks etadi. Shunday qilib, dastlab to'rtta, vodorod xlorid, suv, ammiak va metan tiplari yaratildi. Suvning tipiga barcha kislorod saqlovchi organik birikmalar kiritildi.



Tiplar nazariyasi sun'iy va zo'rma-zo'rakilik bilan XIX asr o'rtalarida boshlangan katta tajribalar natijasida olingan moddalarni sinflashga imkon berdi. Lekin bu nazariya organik birikmalarning yangi sinflari mavjudligini va ularni olish usullarini oldindan aytib berishga o'zlik qildi.

Organik kimyoning keyingi taraqqiyoti tubdan yangi nazariya yaratishni taqozo etar edi.

XIX asrning 60 yillariga kelib organik kimyoda katta boy materiallar to'plangan edi, nemis kimyog'arlari Kekule va Kolbelar shotlandiyalik olim Kuper bilan bir vaqtda uglerodning to'rt valentliligini, uning o'z-o'zi bilan, metall va metallmaslar bilan ochiq yoki yopiq zanjir hosil qilib birika olishligini, bunda u o'zining bir, ikki, yoki uch valentliligini sarflashini isbotladilar. Ko'per kimyoviy birikmalardagi bog'lanishni chiziqcha bilan ifodalashni taklif etadi.

1858 yildan boshlab A.N. Butlerov kimyoviy tuzilish nazariyasi ustida ishlay boshladi. Bu nazariyani yaratishda u M.V. Lomonosov va Daltonning atomistik va materialistik qarashlariga asoslangan bo'lib, undan quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

1. Molekulada atomlar ma'lum bir izchillikda bog'langanlar; har qanday murakkab molekulaning kimyoviy tabiati undagi atomlarining tabiati, soni, kimyoviy tuzilishiga bog'liq bo'ladi.
2. Molekulada atomlar o'zaro doimiy ta'sirda bo'ladilar. Bevosita bog'langan atomlar bir-biriga ko'proq, bevosita bog'lanmaganlari esa kamroq ta'sir etadi.
3. Molekulaning fizik va kimyoviy xossalari uning kimyoviy tuzilishiga bog'liq bo'ladi.
4. Moddaning xossalarini o'rganish natijasida uning kimyoviy tuzilishini aniqlash mumkin va aksincha uning tuzilishini bilgan holda uning xossalarini aniqlash mumkin.

Bu nazariya avvalgi barcha mavjud nazariyalardan tubdan farq qilib, izomeriya hodisasini, ko'p noma'lum birikmalarning olinish usullarini tushuntirib bera oldi. Bu nazariya keyinchalik Kekule tomonidan yaratilgan aromatik birikmalarning tuzilish nazariyasi hamda Vant Goff va Lebel tomonidan yaratilgan molekuladagi atomlarning joylashish nazariyasini stereokimyoviy nazariyalar bilan to'ldirildi. Kimyoviy tuzilish nazariyasining yaratilishi XIX asrning oxirlarida «Organik kimyo» fani va sanoatining gurkirab o'sishiga sabab bo'ldi. Bu davrga kelib organik kimyoning sintetik usullari kimyo sanoatiga kirib kela boshladi.

Koks kimyosi asosida sintetik bo'yoqlar, portlovchi moddalar, tibbiy doridarmonlar ishlab chiqarila boshlandi. XX asrning 20 yillariga qadar kimyo sanoati Germaniyada gurkirab o'sdi. 1920 yillardan boshlab AQSH kimyo sanoatining rivojlanishi bo'yicha dunyoda birinchi o'ringa chiqib oldi. Bu yerda organik birikmalarning asosiy xom ashyosi bo'lgan neftdan foydalanildi. Neft asosida sun'iy yoqilg'i va surkov moylari, erituvchilar, lak va bo'yoqlar, keyinroq esa plastik massalar ishlab chiqarildi.

O'zbekistonda ham keyingi yillarda kimyo fani va sanoati gurkirab o'sdi, ko'plab yangi zavodlar qurildi. Shu jumladan «Navoiyazot», Chirchiq «Elektroximprom» birlashmalari, Farg'ona furan birikmalari zavodi, Samarqand, Qo'qon o'g'it zavodlari va boshqalar kimyo sanoatimizning faxri hisoblanadi. 2000 yilning boshlarida yiliga 125 ming tonna etilen ishlab chiqara oladigan Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi ishga tushirildi.

Yirik kimyogar olimlar, akademik O.S. Sodiqov, S. Yunusov, M.N. Nabiyev, X.U. Usmonov, A.S. Sultonov, Yu.T. Toshpo'latov, M.A. Asqarov, N.R. Yusupbekov, A.B. Qo'chqorovlarning nomi chet-ellarda ham ma'lum.

Diyorimizda tabiiy gaz, neft, paxta, gaz kondensati kabi arzon xom ashyolarning mavjudligi organik kimyo fani va sanoatining rivojlanishiga muhim omil bo'ldi.

Hozirgi kunga kelib organik kimyo fani yuksak darajada rivojlandi. Jonli dunyoning hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega bo'lgan gemin, gemoglobin, xlorofill, vitaminlar, alkaloidlar, antibiotiklar, gormonlar sintez usulida olinmoqda. Nuklein kislotalar to'liq sintez qilib olindi. Ularning oqsil sintezidagi ahamiyati nasl belgilarining saqlanishi va o'tishidagi ahamiyati aniqlandi.

Kimyo fani va sanoatining rivojlanishi natijasida birikmalarni fizik-kimyoviy tekshirishning yadro va elektron para-magnit rezonansi, mass-spektroskopiya, infraqizil spektroskopiya, xromatografiya kabi yangi usullari yaratildi.

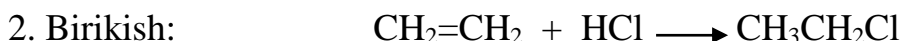
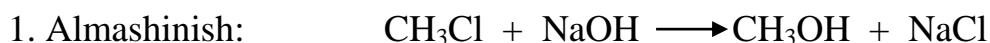
Avvallari oylar, yillar davomida bajariladigan ishlar yuqoridagi usullar yordamida bir necha soat yoki daqiqa davomida bajarilishi mumkin.

## 1.2. Organik birikmalar orasida boruvchi jarayonlarning sinflanishi

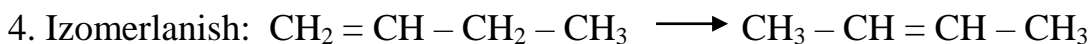
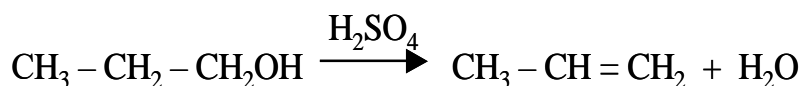
Agar noorganik birikmalar orasida boruvchi jarayonlarning to'rt turi ma'lum bo'lsa, organik birikmalar orasida boradigan jarayonlarning turlari ko'pchilikni tashkil etadi. Organik birikmalarning o'zgarish jarayonlari vaqtida uglerod atomlarining soni o'zgarmasligi yoki o'zgarishi mumkin. Shunga ko'ra, bu jarayonlarni asosan ikki katta guruhga bo'linadi.

Uglerod atomining soni o'zgarmaydigan jarayonlar.

Bu turga quyidagi jarayonlar kiradi:

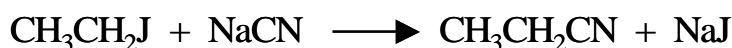


3. Tortib olish (eleminirlanish):

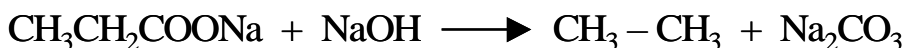


Uglerod atomining skleti o'zgarishi bilan boruvchi jarayonlarga quyidagilar kiradi:

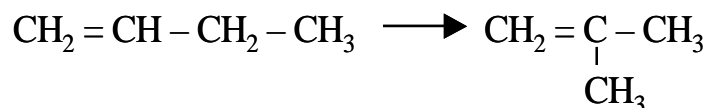
1. Zanjirni uzayishi:



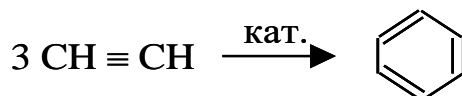
2. Zanjirni qisqarishi:



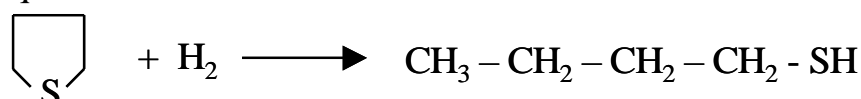
3. Zanjirni izomerlanishi:



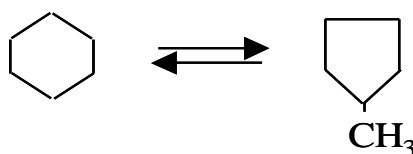
4. Yopiq zanjir hosil bo'lishi:



5. Halqani ochilishi:



6. Halqaning torayishi va kengayishi:

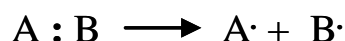


### 1.3. Organik birikmalar orasida boruvchi reaksiyalarning mexanizmi

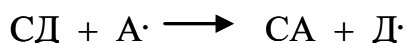
Kimyoviy jarayonlar vaqtida turli oraliq moddalarni hosil bo'lish yo'li kimyoviy jarayon mexanizmi deyiladi. Ko'p organik reaksiyalar molekulalar, molekulalar bilan ionlar, molekulalar bilan erkin radikallar orasida sodir bo'ladi.

Reaksiyaga kiruvchi molekulalar reaksiya vaqtida quyidagicha parchalanishi mumkin:

**Gomolitik parchalanish:** Bunda molekulani tashkil etuvchilarni A va B deb faraz qilsak, ular orasida bog' hosil qilishda ishtirok etadigan elektron jufti ikki tashkil etuvchi (molekula) o'rtasida bo'linadi, ya'ni



Buning natijasida A va B erkin radikallar hosil bo'ladi. Agar A va B reaksiyaga kirishayotgan CD molekula bilan quyidagi sxema bo'yicha ta'sir etsa



bunday reaksiyani radikal almashinish mexanizmi bilan boruvchi reaksiya deyiladi va  $\text{R}^*$  bilan belgilanadi.

Erkin radikalli reaksiyalar yorug'lik, yuqori harorat, turli birikmalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan radikallar ta'sirida tezlashadi.

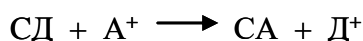
Erkin radikallarni oson biriktirib oladigan birikmalar gidroksinon (difenilamin) ta'sirida sekinlashadi: qutblanmagan erituvchilar yoki bug' fazada boradi; ko'pchiligi o'z-o'zidan tezlashadigan va zanjirli xususiyatga ega.

**Geterolitik parchalanish:** Bunda A va B tashkil etuvchilar orasidagi umumiy elektron juftini shu tashkil etuvchilardan biri tortib oladi. Natijada,

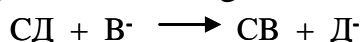


elektron juftini tortib olgan tashkil etuvchi manfiy, o'z elektronini bergan tashkil etuvchi esa musbat zaryadga ega bo'ladi:

Musbat zaryali ion ( $A^+$ ) ni elektrofil (elektronni yoqtiraman) agent deyiladi. Quyidagi sxema bilan boruvchi reaksiyani elektrofil almashinish reaksiyasi deyiladi va  $S_E$  belgisi bilan belgilanadi.



Manfiy zaryadli ion ( $V^-$ ) ni nukleofil agent va u almashinadigan



reaksiyani nukleofil almashinish reaksiyasi deyiladi, hamda  $S_N$  belgisi bilan ifodalanadi.

Ion almashinish yoki birikish reaksiyalari quyidagi xususiyatlarga ega:

1. Kislota va asoslar ishtirokida reaksiya tezligi ortadi, ya'ni ular katalizator vazifasini o'taydilar. Yorug'lik yoki erkin radikallar ularga ta'sir etmaydilar.
2. Erkin radikallarni biriktirib oluvchilar ham ta'sir etmaydi.
3. Reaksiyaning tezligi erituvchining tabiatiga bog'liq bo'ladi.
4. Asosan reaksiya erituvchi ishtirokida suyuq fazada boradi, kamdan-kam hollarda esa bug' fazada ham borishi mumkin.

Bunday reaksiyalar asosan birinchi yoki ikkinchi tartibli bo'ladi.

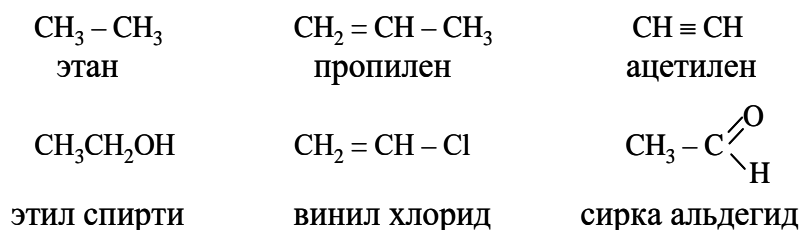
#### 1.4. Organik birikmalarning sinflanishi

Organik birikmalar 3 ta katta guruhga bo'linadilar. Uglerod zanjiri tuzilishiga qarab ochiq zanjirli (alifatik, alitsiklik yoki yog' qatori) birikmalar va yopiq zanjirli birikmalarga bo'linadilar. Yopiq zanjirli birikmalar o'z navbatida karbotsiklik (yopiq zanjir faqat uglerod atomlaridan hosil bo'lgan) va geterotsiklik (yopiq zanjir hosil bo'lishida boshqa elementlarning atomlari ham ishtirok etadi) birikmlarga bo'linadi.

Karbotsiklik birikmalar o'z navbatida alitsiklik va aromatik birikmalarga bo'linadilar.

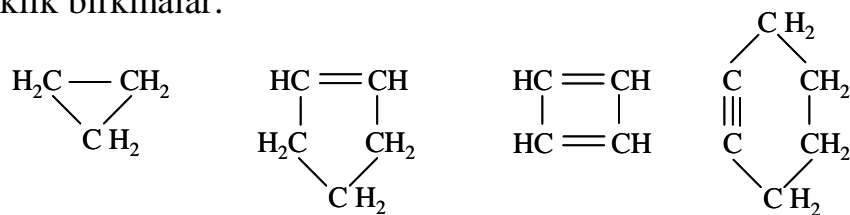
Quyida birikmalarning sinflariga misolar keltiramiz:

1. Ochiq zanjirli birikmalar:

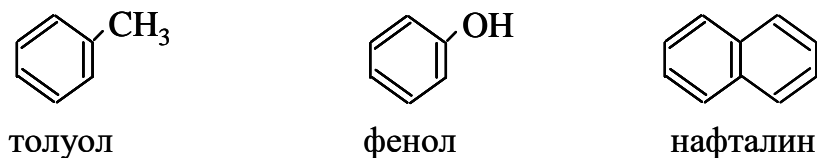


2. Karbotsiklik birikmalar:

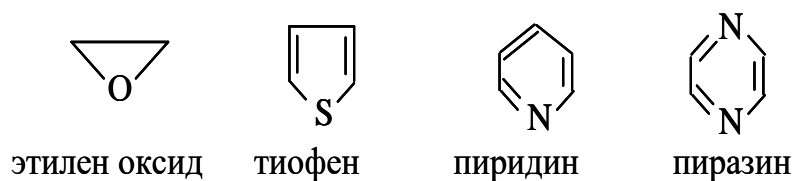
a) alitsiklik birkmalar:



b) aromatik birikmalar



3. Geterotsiklik birikmalar:



Har qaysi qator organik birikmalari o'z tuzilishi va tarkibiga qarab sinflarga bo'linadilar. Alifatik va aromatik qator birikmalarining eng oddiy vakillari uglevodorodlar hisoblanadi. Uglevodorodlardagi vodorodlarni atomlar va atomlar guruhi (funksional guruhlar) ga almashinishi natijasida shu qator birikmalarining ma'lum sinflari hosil bo'ladi.

Ma'lum bir o'rinbosarli yoki funksional guruh uglevodorodlar va ularning hosilalari gomologik qator hosil qiladi.

Gomologik qator deb tuzilishi va xossalari o'xshash, keyingi hadi oldingi hadidan  $-CH_2-$  guruhga farq qiladigan birikmalar qatoriga aytiladi.

Organik birikmalarning muhim sinflariga quyidagilar kiradi:

1. Uglevodorodlar
2. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari
3. Spirtlar
4. Oddiy va murakkab efirlar
5. Karbonilli birikmalar
6. Karbon kislotalar
7. Aminobirikmalar
8. Nitrobirikmalar
9. Sulfokislotalar
10. Metallorganik birikmalar
11. Aralash funkliyali birikmalar

Quyida biz organik birikmalarning yuqorida keltirilgan muhim sinflari bilan tanishib chiqamiz.

**Nazorat savollari**

1. Radikallar nazariyasining ijobiy tomonlari va kamchiliklarini izohlab bering.
2. Organik moddalar tuzilishi haqidagi hozirgi zamon nazariyasining mohiyati nimalardan iborat?
3. Kimyoviy bog'lanishning qaysi turlarini bilasiz? Kovalent bog' tabiatini misollarda izohlang.
4. Uglerod atomining organik birikmalar hosil qilishidagi  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  – gibrirlanishning vujudga kelishi haqida nimalarni bilasiz?
5. Organik moddalardagi izomeriya hodisasining qanday turlarini bilasiz? Misollarda izohlang.
6. Karbozanjir uzilmasdan boradigan reaksiya turlariga misollar keltiring.
7. Karbozanjir uzilishi bilan boradigan reaksiyalarga qaysi reaksiyalar kiradi?
8. Radikal va ionli reaksiyalar deb qanday reaksiyalarga aytiladi? Misollar keltiring.
9. Organik reaksiyalar noorganik reaksiyalardan nimalar bilan farq qiladi?
10. Organik birikmalar tuzilishi haqidagi tiplar nazariyasi nimadan iborat? Siz qaysi tiplarni bilasiz? Misollar keltiring.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Radikallar nazariyasi, achchiq bodom moyi, tiplar nazariyasi, kovalent, duplet, oktet, valentlik, elektron spini, kovalentlik, gibrirlanish gipotezasi,  $sp^3$ -gibrirlanish, tetraedrogonal burchak,  $sp^2$ -gibrirlanish, trigonal burchak,  $sp$ -gibrirlanish, dipollar, dipol momenti, gomolitik ajralish, geterolitik ajralish, radikal mexanizm, ionli mexanizm, geterolitik yoki ionli mexanizm, nukleofil, nukleofil almashinish, elektrofil almashinish, elektrodonorlik, sistema ichki energiyasining o'zgarishi va kimyoviy o'zgarish tezligi, faollanish energiyasi, o'tish holati va faol komplekslar

## **II-bob. KARBONVODORODLAR**

## (alkanlar, parafinlar)

Uglevodorodlar deb uglerod va vodoroddan tashkil topgan organik birikmalarga aytiladi. Uglerod-uglerod orasidagi bog'lanishining xarakteri va uglerod bilan vodorodlar miqdoriy nisbatiga qarab ular to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarga bo'linadilar.

### 3- ma`ruza. To'yingan uglevodorodlar. Alkanlar. Gomologik qatori. Nomlanishi. Tuzilishi. Izomeriyasi. Tabiiy manbalari. Olinishi.

#### Reja:

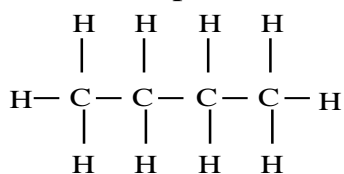
1. Alkanlar. Gomologik qatori.
2. Alkanlarning nomenklaturasi va izomeriyasi.
3. Alkanlarning tuzilishi.  $sp^3$  – gibratlanish.
4. Tabiiy manbalari va olinishi.

Uglerod atomlari o'zaro bir-biri bilan oddiy kovalent ( $\sigma$ -bog') bilan bog'langan va qolgan valentliklari vodorod bilan to'yingan organik birikmalarga to'yingan uglevodorodlar- alkanlar deb ataladi. Toyingan uglevodorodlarda uglerod atomlari birinchi valentlik holatida ( $sp^3$ - gibratlanish holatda) bo'lib, uglerod zanjirini hosil qilishda sarf bo'lmagan valentlik birliklari vodorod atomlari bilan to'la to'yingan bo'ladi. Shuning uchun ular to'yingan uglevodorodlar deb ataladi. To'yingan uglevodorodlar  $C_nH_{2n+2}$  umumiy formulaga muvofiq keladigan gomologik qatorni hosil qiladilar. Bu yerda  $n=1,2,3 \dots$  va h.o. butun son.

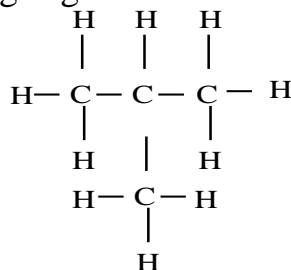
Tuzilishi o'zaro o'xshash, kimyoviy xossalari esa yaqin bo'lib, tarkibi bir yoki bir necha  $CH_2$  grupp bilan farq qiluvchi moddalar qatori gomologik qator deyiladi. Gomologik qatordagi moddalar esa gomologlar deyiladi.

Gomologik qator a'zolarining fizika-kimyoviy xossalari biridan ikkinchisiga o'tganda asta-sekin o'zgarib boradi. Qatordagi ayrim a'zolarining xossalarini o'rganish bilan bu qatordagi quyi va yuqori gomologlarning xossalari haqida fikr yuritish mumkin.

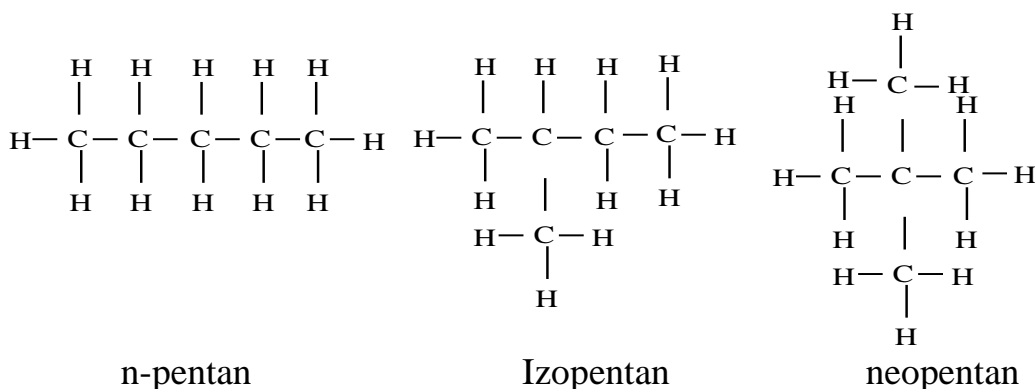
**Izomeriyasi.** Metan, etan va propanning izomeri yo`q. Lekin butanda uglerod atomlari o'zaro ikki xil, pentanda uch xil, tartibda birikishi mumkin. Demak, butan ikki, pentan esa uchta izomerga ega.



n-butan

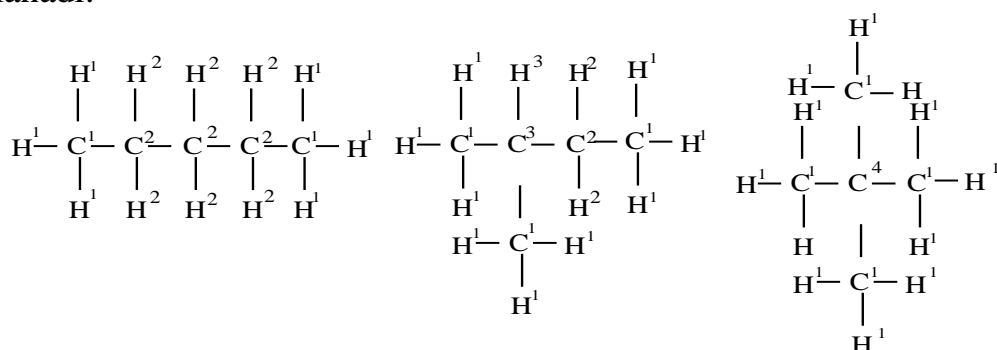


izobutan



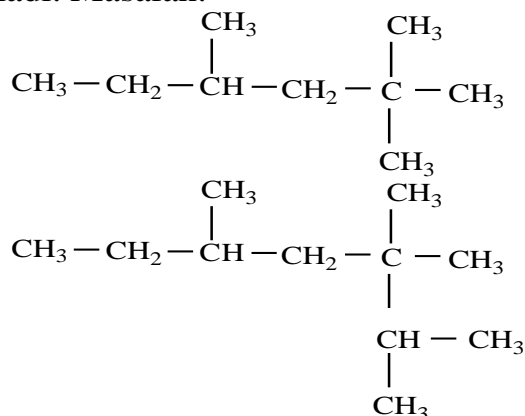
Butan va pentandagi uglerod atomlari o'zaro birikib, to'g'ri zanjirni hosil qilgan. Bunday tuzilishga ega bo'lgan birikmalar normal birikmalar deyiladi va n harfi bilan belgilanadi. Izobutan, izopentan va neopentandagi uglerod zanjiri esa tarmoqlangan. Bunday birikmalar izo- birikmalar deyiladi. Yuqorida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

Alkanlarning molekulasidagi har bir uglerod atomi o'zi bilan bevosita bog'langan boshqa uglerod atomlarining soniga qarab birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlariga bo'linadi. Agar uglerod atomlari o'zidan boshqa faqat bitta uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa ikkilamchi, uchta uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa uchlamchi va to'rtta uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa, to'rtlamchi uglerod atomi deyiladi. Xuddi shuningdek, vodorod atomlari ham (nechta uglerod atomi bog'langanligiga qarab) birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi vodorod atomlariga bo'linadi. Quyidagi uglevodorodlarda birlamchi uglerod atomlari C<sub>1</sub>, ikkilamchilari C<sub>2</sub>, uchlamchilari C<sub>3</sub>, to'rtlamchilari C<sub>4</sub> birlamchi uglerod H<sub>1</sub> ikkilamchilari H<sub>2</sub> va uchlamchilari H<sub>3</sub> belgilar bilan ifodalanadi.

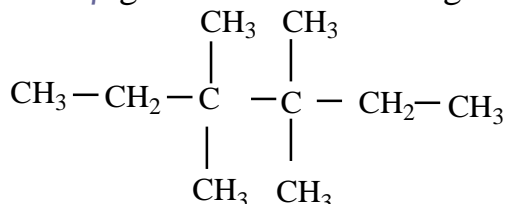


**Nomenklaturasi.** Organik birikmalarning tuzilish formulalariga qarab nomlash va aksincha, nomiga qarab tuzilish formulalarini tuzish imkoniyatini bera oladigan nomenklaturagina to'g'ri va ilmiy nomenklatura bo'la oladi. Organik kimyo rivojlanishining dastlabki bosqichida yangi kashf qilingan moddalarga tasodifiy nomlar berilgan. Bu tarixiy nomlar shu moddalar birinchi marta ajratib olingan tabiiy mahsulotlar nomiga (masalan, sut kislota, vino spirti), sintez qilgan va uning xossalarini o'rgangan olimlar sharafiga (Chichibabin uglevodorodi, Dils uglevodorodi, Mixler ketoni) yoki moddalarning xarakterli xossalariga qarab

berilgan. Bu nomenklaturadan foydalanish qulay bo`lsada, u moddaning kimyoviy tabiati va tuzilishi haqida hech qanday ma`lumot yoki tushuncha bermaydi, balki faktik materialni o`zlashtirishni qiyinlashtiradi. XIX asrning birinchi yarmidan boshlab racional (lotincha «ratio» aql, idrok, fikr so`zidan olingan) nomenklatura qo`llanila boshlandi. Bu nomenklaturaga asosan barcha to`yingan uglevodorodlar metanning hosilalari, ya`ni metan molekulasidagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining uglevodorod radikallariga almashinishidan hosil bo`lgan moddalar deb qaraladi. Uglevodorodni nomlash uchun markaziy atom bilan bevosita bog`langan barcha uglevodorod radikallarining nomi oddiydan murakkabga qarab, oxiriga «metan» so`zi qo`shib aytiladi. Agar bir necha xil uglevodorod radikallari bo`lsa, ularning nomlaridan oldin tegishli grek sonlari: di(ikki), tri(uch), tetra(to`rt) qo`yiladi. Masalan:

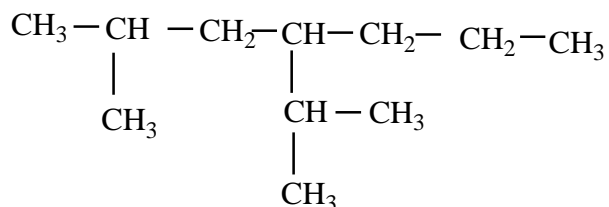


Ba`zi bir murakkab hollarda esa etan asos qilib olinadi va uning uglerod atomlari  $\alpha$  va  $\beta$  grek harflari bilan belgilanadi:



$\alpha, \alpha, \beta, \beta$  -tetrametil- $\alpha, \beta$  dietil etan

organik birikmalarning racional nomenklaturasi modda molekularining tuzilishini aks ettiradi va nisbatan oddiyli uchun juda qulaydir. Lekin murakkab birikmalarni, jumladan, juda tarmoqlangan strukturaga ega bo`lgan moddalarni bu nomenklaturaga asosan nomlab bo`lmaydi. Chunki murakkab radikallarning umumiy qabul qilingan nomi mavjud emas. Shuning uchun ham 1892 yilda Jenevada halqaro ximiklar kongressida yangi nomenklatura qabul qilindi. Jeneva nomenklaturasiga asosan barcha to`yinmagan uglevodorodlarning nomlari - an qo`shimchasi bilan tamomlanadi. Gomologik qatorning birinchi to`rt vakili (metan, etan, propan va butan) trivial nomga ega bo`lib, pentandan boshlab uglevodorod nomi molekulari tarkibidagi uglerod atomlari sonining grekcha nomiga -an qo`shimchasini qo`shib hosil qilinadi. Eng uzun uglerod zanjiri asosiy zanjir deb qabul qilinadi va bu zanjirning nomerlanishi yon zanjir yaqin turgan tomondan boshlanadi. Masalan:



2-metil-4-metoetilgeptan

1960 yilda organik moddalarning IUPAC (International Union of Pure Applied Chemistry) yoki IYuPAK (sof va amaliy ximiya halqaro ittifoqi) komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan yangi nomenklaturasi e'lon qilindi. Bu nomenklaturada Jeneva nomenklaturasi takomillashtirilgan, ya'ni u tartibga solingan va unga ayrim tuzatish hamda qo'shimchalar kiritilgan.

$sp^3$ - gibrilganish. Metan molekulasida hosil bo'lganda energiyasi va bulutlarining shakli turlicha bo'lgan uglerodning s va p elektronlaridan hossalari aynan bir xil bog'lar hosil bo'lar ekan. Bu hodisani L. Poling quyidagicha tushuntiradi: turli atom orbitallari bir-biri bilan qo'shib, ulardan "o'rtacha" yoki "oraliq" orbitallar yuzaga keladi. Masalan, uglerod atomining bitta s hamda uchta p orbitallari qo'shib, to'rtta oraliq orbital hosil bo'ladi va u gibrilgan orbital deb ataladi.

Uglerod atomidagi bitta s va p orbitalning qo'shilishidan hosil bo'lgan to'rtta gibrilgan orbital har bir shakl va bir xil energiyaga ega. Bu gibrilgan orbitallar energiyasi s va p orbitallar energiyalari oralig'idagi qiymatga ega. Gibrilgan orbitalda uni hosil qilgan dastlabki orbitallarining shakli ma'lum darajada shakllanib qoladi. To'rttala gibrilgan orbital tetraedr markazidan uning uchlariga tomon joylashganda ularning o'zaro ta'sirlashishi kam bo'ladi. Ikkinchidan gibrilgan orbitallar va 1 s orbitallardan metan hosil bo'lganda gibrilgan orbitallarining tetraedrik joylashishi metan molekulasidagi vodorod atomlarining bir-biridan baravar uzoqlikda turishini ham ta'minlaydi. Demak, ularning o'zaro itarilish energiyasi ham eng kam bo'ladi. Gibrilgan orbitallarining yo'nalishlari orasidagi burchaklar metanda  $109^{\circ}28'$  ga teng.

Metan hosil bo'lganda gibrilgan orbitallar vodorod atomlarining 1 s orbitallari bilan gibrilgan orbitallarining o'qlari yo'nalishlarida qoplangani uchun metanda to'rttala C-H bog' ham  $\sigma$ - bog'lardir.

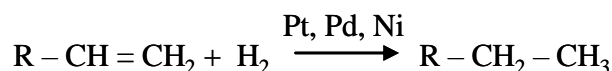
Gibrilganish yuzaga kelishi uchun gibrilgan orbital hosil qilishi kerak bo'lgan orbitallar energiyasi bir-biriga yaqin bo'lishi lozim. Ana shu shartga ko'ra, 1s va 2p-orbitallar qiyin gibrilganadi. Shuni unutmash kerakki, gibrilgan orbitallar soni gibrilganayotgan dastlabki orbitallar soniga teng bo'ladi. Masalan, uglerodning bitta s va uchta p (jami to'rtta) orbitallardan to'rtta gibrilgan orbital hosil bo'ladi. Uglerod atomining bunday gibrilganishi  $sp$  yoki tetraedrik gibrilganish deb ataladi. Tetraedrik gibrilganishga ega bo'lgan uglerod «uglerod atomi birinchi valentlik holatida» deyiladi. Tetraedrik gibrilganish kremniy, germaniy, qalay atomlari uchun ham xos.

**Uglevodorodlarning tabiatda uchrashi va olinishi.** Alkanlar tabiatda keng tarqalgan moddalar bo'lib, ularning quyi vakillari yer qobig'idan chiqadigan tabiiy gazlarning asosiy tarkibiy qismini tashkil qiladi. Neft ham to'yingan uglevodorodlar aralashmasining asosiy tabiiy manbai hisoblanadi. Tog' mumi, ya'ni ozokerit qattiq parafirinlar aralashmasidir. Bundan tashqari, to'yingan

uglevodorodlarning baʼzi vakillari oʻsimliklardan ham ajratib olingan. Lekin individual ugledorodlarni tabiiy manbalardan, jumladan, neft va uning kreking mahsulotlaridan sof holda ajratib olish koʻp mehnat talab qiladigan qiyin ishdur. Shuning uchun ularni olishning koʻpgina sintetik usullari ham ishlab chiqilgan. Qulaylik uchun alkanlarning sintetik olinish usullarini 3 gruppaga boʻlib oʻrganamiz. Toʻyingan uglevodorodlarni olish usullarini uchga boʻlish mumkin:

a) Tabiiy birikmalardan ajratib olish.

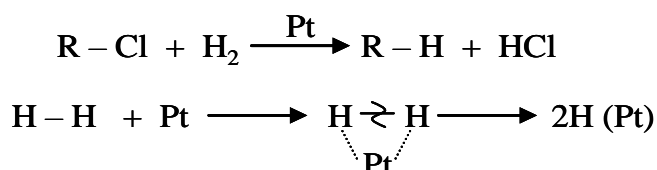
b) Sanoat usuli. Sanoatda toʻyingan uglevodorodlarni CO va vodoroddan, neftni krekinlab, toʻyinmagan uglevodorodlarga vodorod biriktirib olish mumkin.



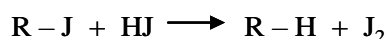
Katalizator sifatida CuO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> va boshqalar ishlatilganda vodorodni birikish jarayoni bosim ostida olib boriladi.

v) Toʻyingan uglevodorodlarni laboratoriya sharoitida olishning bir necha usullari ishlab chiqilgan. Ularni toʻyingan uglevodorodlarni galogenli hosilalarini vodorod bilan katalizator ishtirokida qaytarib olish mumkin.

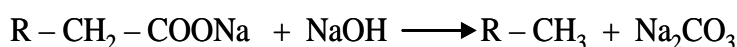
Bunda vodorod Pd, Pt, yoki Ni metallari yuzasida yutilib qoʻzgʻalgan (faol) holatga oʻtadi.



Toʻyingan uglevodorodlarni yodli hosilalarini vodorod yodid bilan qaytarib ham olish mumkin:

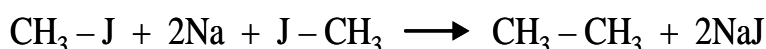


Toʻyingan uglevodorodlarni organik karbon kislotalarning natriyli yoki kaliyli tuzlarini oʻyuvchi ishqorlar bilan qizdirish orqali ham olish mumkin (Kolbe reaksiyasi):

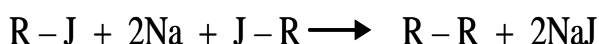


Bu reaksiya dekarboksillash reaksiyasi deyiladi.

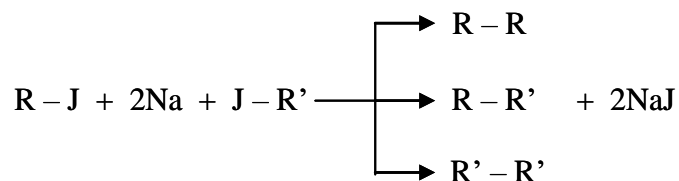
Toʻyingan uglevodorodlarni laboratoriyada olishda nemis olimi Vyurs kashf etgan usul katta ahamiyatga ega. Bu usul bilan uglevodorodlarni tuzilishini oldindan belgilangan holda hosil qilish mumkin. Bu reaksiya toʻyingan uglevodorodlarning galogenli – yodli, bromli ayrim hollarda esa xlorli hosilalari (galoid alkillar)ga natriy metali taʼsir ettirish orqali amalga oshiriladi.



Agar reaksiya uchun bir xil galoid alkil olinsa unda bitta uglevodorod hosil boʻladi:

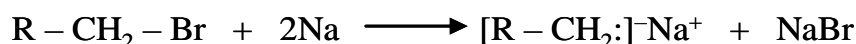


Agar reaksiya uchun har xil tuzilishga ega bo'lgan galoid alkillar olinsa, uch xil uglevodorodlarning aralashmasi hosil bo'ladi, ya'ni

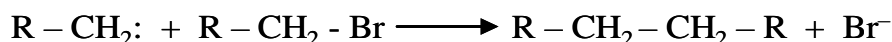


Bu reaksiyaning mexanizmini rus olimi P.P. Sharigin o'rgangan bo'lib, bunga ko'ra reaksiya ikki bosqichda boradi:

Dastlab galoid alkil natriy metalli bilan oraliq mahsulot natriy organik birikmani hosil qiladi:



Oraliq mahsulot galoid alkilning ikkinchi molekulasi bilan ta'sir etib to'yingan uglevodorodlarni hosil qiladi:



Bu reaksiya birlamchi galoid alkillar bilan o'tkazilganda yaxshi natija beradi. Ikkilamchi, uchlamchi galoid alkillardan foydalanilganda esa qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lishi hisobiga kerakli uglevodorodning hosil bo'lish miqdori kamayib ketadi. Natriy metalli o'rniga litiy, rux, magniy kabi metallardan ham foydalanish mumkin.

Bulardan tashqari to'yingan uglevodorodlarni metall karbidlariga suv ta'sir ettirib, karbon kislotalar va ularning tuzlarini elektroliz qilib, metall organik birikmalardan ham olish mumkin.

To'yingan uglevodorodlar neftni qayta ishlash vaqtida ko'p miqdorda hosil bo'lganligi va tabiatda tayyor holda mavjud bo'lganligi sababli yuqoridagi usullar bilan deyyarli olinmaydi.

### Nazorat savollari:

1. Quyidagi uglevodorodlarni qaysi biri alkanlar:  $C_5H_{12}$ ,  $C_7H_{14}$ ,  $C_8H_{18}$ ,  $C_{10}H_{22}$ ,  $C_{22}H_{44}$ ,  $C_8H_6$
2. 8, 10, 13 uglerod atomi tutgan alkanlarni formulalarini yozing.
3. Butan, pentan, geksan izomerlarining tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
4. Geptan izomerlarini yozing va nomlang. Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlarini belgilang.
5. Tarkibi  $C_8H_{18}$  bo'lgan alkanni uzun zanjirida 6 ta uglerod atomi tutgan izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va IYUPAK bo'yicha nomlang.

## 4-ma`ruza. Alkanlarning xossalari. Almashinish va parchalanish reaksiyalari mexanizmi. Oksidlanish reaksiyasi. Ishlatilishi.

### Reja

1. Alkanlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari.
2. Alkanlarning almashinish va parchalanish reaksiyalari va mexanizmi.
3. Oksidlanish reaksiyasi.
4. Alkanlarning sanoatda va xalq xo`jaligida ishlatilishi.

Organik birikmalarning har bir sinfi ma`lum fizikaviy xossalar bilan xarakterlanadi. Bu xossalar molekularning tarkibi va tuzilishiga bog`liq bo`lib, gomologik qatorda ma`lum qonuniyat asosida o`zgaradi.

**Fizik xossalari.** 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, nur sindirish ko`rsatkichi ortib boradi. To`g`ri zanjir hosil qilib tuzilgan uglevodorodlar tarmoqlangan zanjir hosil qilib tuzilgan izomerlariga nisbatan yuqori haroratda qaynaydilar.

To`yingan uglevodorodlar suvda juda kam eriydilar.

To`yingan uglevodorodlardagi atomlar o`zaro  $-C-C$  bog`lanish hosil qilib birikkanlar. Ulardagi uglerod-uglerod orasidagi masofa  $1,545 \text{ \AA}^0$  ( $0,154 \text{ nm}$ ) ga teng. Qisqa zanjir hosil qilib tuzilgan to`yingan uglevodorodlarda  $-C-C$  bog`lanish aylinish ( $C$  atomi atrofida) xususiyatiga ega. To`yingan uglevodorodlar ultrabinafsha nurlanish to`lqinlarini  $200 \text{ nm}$  dan kichik sohalarda yutadilar. Infraqizil spektrlarda ular uchun  $2800-3000 \text{ cm}^{-1}$  da  $-C-H$  bog`lanishning valent tebranishlari va  $1380-1470 \text{ cm}^{-1}$  da esa deformatsiya tebranishi xarakterlidir.

YAMR-spektrlarida (yadro-magnit rezonansi) to`yingan uglevodorodlardagi turli protonlar  $0,5-2,0 \text{ m.d.}$  o`rtasida yutilishni namoyon qiladilar.

To`yingan uglevodorodlarning molekulyar massalari ortib borishi bilan ularning xossalari o`zgarib borishi dialektikaning miqdor o`zgarishlarining sifat o`zgarishlariga olib kelishi haqidagi qonunning yorqin dalilidir.

**Kimyoviy xossalari.** To`yingan uglevodorodlar kimyoviy jihatdan deyarli inert birikmalar bo`lib, tegishli sharoit yaratilgandagina parchalanish va almashinish jarayonlariga kirisha oladilar.

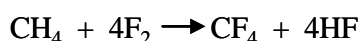
$C-C$  orasidagi  $\delta$ -bog`lanishni uzish uchun  $3500 \text{ kJ/mol}$  energiya talab qilinadi.  $C-H$  orasidagi bog`ni uzish uchun esa nisbatan katta  $413 \text{ kJ/mol}$  energiya sarf etish talab etiladi. Lekin, shunga qarmay ko`pchilik reaksiyalar  $C-H$  orasidagi bog`lanishning uzilishi, ya`ni vodorodning boshqa atom yoki atom gruppalariga almashinishi hisobiga sodir bo`ladi.  $C-C$  va  $C-H$  orasidagi bog`lanishni uzish uchun katta energiya sarf etilishini talab etganligi uchun ularni oddiy sharoitda faqat katalizatorlar ishtirokidagina uzish mumkin. Oddiy sharoitda to`yingan uglevodorodlarga konsentrlangan mineral kislotalar va oksidlovchilar ta`sir etmaydi ( $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $KMnO_4$ ).

Almashinish uchlamchi uglerod atomi tutgan uglevodorodlarda juda oson, ikkilamchi uglerod atomi tutgan uglevodorodlarda sekinroq, birlamchi uglerod

atomi tutgan uglevodorodlarda qiyinchilik bilan boradi. Chunki uchlamchi uglerod atomi bilan bog'langan vodorodning uzilishi oson. Uning uzilishi uchun 372,6 kJ/mol energiya sarf etish kifoya. Buning natijasida nisbatan barqaror uglevodorod radikali hosil bo'ladi. Birlamchi uglerod atomi bilan bog'langan vodorodni uzish uchun 423 kJ/mol energiya sarf etish kerak.

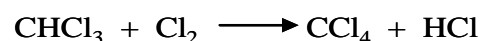
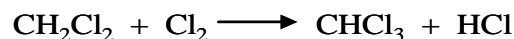
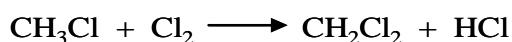
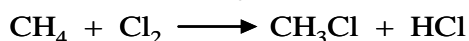
Almashinish reaksiyalari radikal yoki ion almashinish mexanizmi bilan sodir bo'lishi mumkin. To'yingan uglevodorodlarning muhim kimyoviy xossalari misollar keltiramiz.

**Galogenlash.** To'yingan uglevodorodlar galogenlar bilan yorug'lik ta'sirida reaksiyaga kirishadilar. Reaksiya ftor bilan portlash (ayrim hollarda xlor bilan ham) orqali sodir bo'ladi.



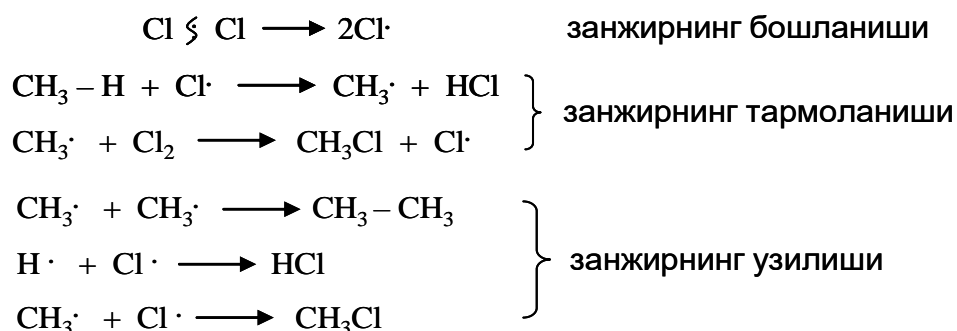
Shuning uchun bu reaksiya sanoatda deyarli qo'llanilmaydi. Ftorlash inert gazlar yoki erituvchilar ishtirokida olib borilganda uglevodorodlarning ko'p ftorli hosilalarini olish mumkin. Bunda reaksiyani xavfsiz o'tkazish imkoniyatiga ega bo'linadi. Xlor to'yingan uglevodorodlarga yorug'likda, 300°C haroratda ta'sir etadi. Bunda uglevodorodlardagi vodorodlar birin-ketin xlor atomlari bilan almashinadilar. Reaksiyani katalizatorlar (oltingugurt, yod, mis, qalay, surma xlorga va boshqalar) ishtirokida past haroratda ham o'tkazish mumkin.

Masalan, metanni xlorlash reaksiyasi:

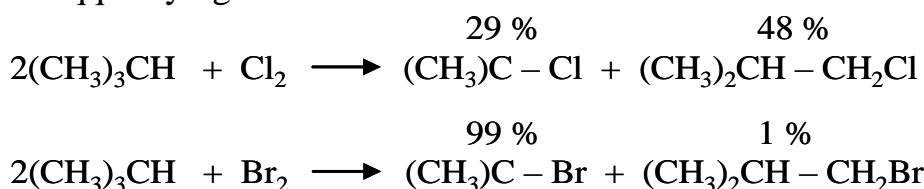


Xlorning metan bilan nur ta'siridagi reaksiyasi portlash bilan ketadi.

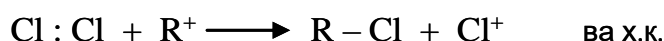
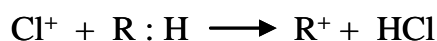
To'yingan uglevodorodlarni yorug'lik ta'sirida (foto kimyoviy) xlorlash reaksiyasi radikal zanjirli mexanizm bilan borishi isbotlangan. N.N. Semenov metanni xlorlash reaksiyasi mexanizmi quyidagicha borishini tavsiya etgan:



Bromlash reaksiyasi xlorlashga qaraganda oson va maqsadga muvofiq yo'nalishda boradi. Masalan, 2-metilpropanni fotokimyoviy xlorlash va bromlash reaksiyalarini taqqoslaydigan bo'lsak:

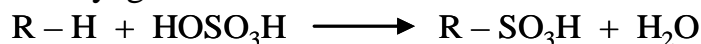


To'yingan uglevodorodlarni katalizatorlar – Lyuisning protonsiz kislotalari ( $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$  va x.k.) ishtirokida xlorlash zanjirli ion mexanizmi bo'yicha sodir bo'ladi:



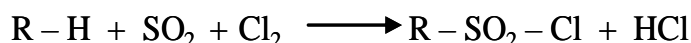
To'yingan uglevodorodlarning galogenli (ayniqsa, ftorlash va xlorlash) reaksiyasi natijasida arzon sanoat mahsulotlari – erituvchilar, organik sintez uchun xom ashyolar va boshqalar olinadi.

**Sulfoxlorlash va sulfooksidlash.** Konsentrlangan sulfat kislota to'yingan uglevodorodlarga oddiy sharoitda ta'sir etmaydi. Qizdirilganda esa ularni oksidlab yuboradi. Katta molekulr massaga ega bo'lgan alkanlar tutovchi sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishishlari mumkin:

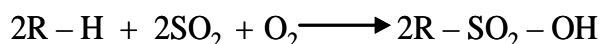


Alifatik sulfokislotalarning ahamiyati katta bo'lganligi sababli sulfokislotalarni olish usullari ishlab chiqarilgan. Bular sulfoxlorlash va sulfooksidlash reaksiyalaridir:

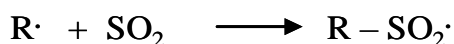
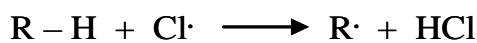
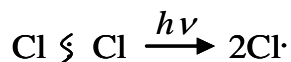
a) sulfoxlorlash



b) sulfooksidlash



Sulfoxlorlash reaksiyasi past haroratda va oson boradi. Reaksiya tarkibida ikkilamchi uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar bilan oson, faqat birlamchi uglerod atomlarigina bo'lgan uglevodorodlar bilan qiyinroq boradi. Reaksiya radikal zanjirli mexanizm bilan sodir bo'lib, uni quyidagicha tasavvur etish mumkin:



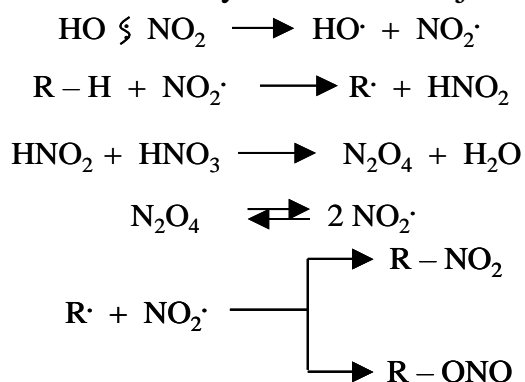
Alkansulfokislotalar va sulfoxloridlar sanoatda sintetik yuvuvchi vositalar, sirt aktiv moddalar olishda katta ahamiyatga ega.

**Nitrolash.** Konsentrlangan nitrat kislota alkanlarga past haroratda ta'sir etmaydi. Yuqori haroratda esa ularni oksidlab yuboradi. Alkanlarni nitrolash suyultirilgan (13-40% li) nitrat kislota bilan yuqori haroratda (175-550<sup>0</sup>C) olib boriladi (Konovalov M.I. reaksiyasi).

Alkanlarni suyuq fazada ham nitrolash mumkin. Lekin bunda nitrobirikmalarni hosil bo'lish miqdori juda kam bo'ladi. Reaksiya uchlamchi uglerod atomlari tutgan uglevodorodlar bilangina yaxshi natija beradi.

Bug' fazada nitrolanganda reaksiyani o'tkazish harorati uglevodorodning tuzilishiga bog'liq bo'ladi.

Uchlamchi uglerod atomi tutgan uglevodorodlar past haroratda, birlamchi uglerod atomi tutgan uglevodorodlar yuqori haroratda nitrolanadi. Nitrolash jarayonida nitrolovchi agent sifatida azot kislotasi o'rniga azot oksidlaridan ham foydalanish mumkin. Nitrolash reaksiyasi radikal-zanjirli mexanizm bilan boradi.

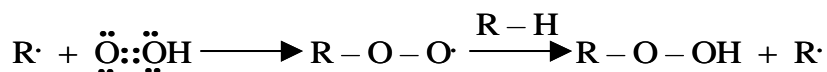


Alkanlarni nitrolash natijasida olinadigan nitrobirikmalardan erituvchilar, portlovchi moddalar va boshqalar sifatida foydalaniladi.

**Oksidlash.** Alkanlarga oksidlovchilar – havo kislorodi, kaliy permanganat, kaliy bixromat, kaliy xromat, nitrat kislotasi va boshqalar oddiy sharoitda ta'sir etmaydilar. Yuqori haroratda esa ular uglerod-(IV)-oksidgacha oksidlab yuboradi.

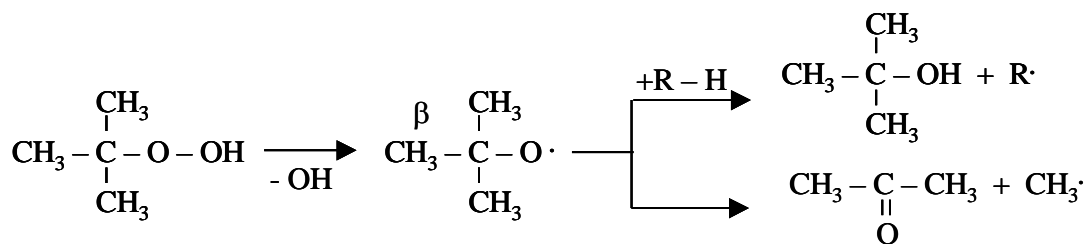
Hozirgi vaqtda alkanlarning oksidlanish jarayoni o'rganilgan. Neftdan olinadigan yuqori parafinlarni past haroratda yog' kislotalarigacha oksidlashning ahamiyati katta bo'lib, bu jarayon 150°C haroratda marganets birikmalari katalizatorligida olib boriladi. Bunda oxirgi mahsulot sifatida turli molekulyar massaga ega bo'lgan kislotalar, oksikislotalar, ketokislotalar, murakkab efirlar hosil bo'ladi.

To'yingan uglevodorodlarni oksidlash vaqtida oraliq mahsulot sifatida gidroperoksidlar hosil bo'ladi. Bu gidroperoksidlar yuqori haroratda oksidlanayotgan uglevodorodlar bilan ta'sir etib, turli kislorodli birikmalarni hosil qiladi.

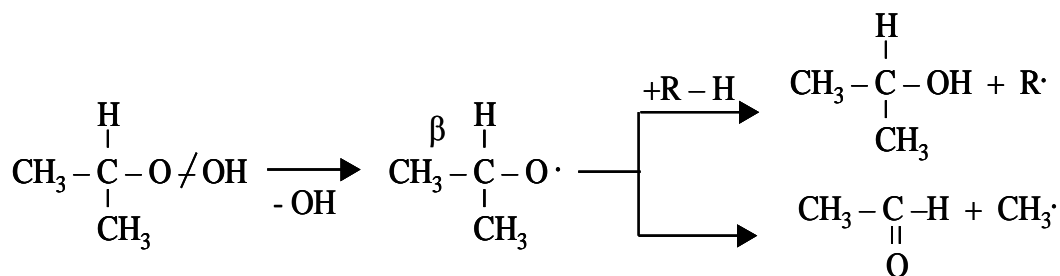
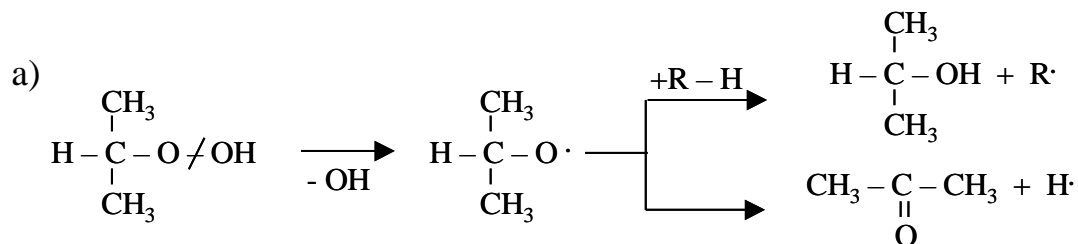


Peroksidlarning keyingi o'zgarishlari natijasida spirtlar, aldegidlar va ketonlar hosil bo'lishi mumkin. Qanday modda hosil bo'lishligi peroksiddagi uglevodorod radikalining tuzilishiga bog'liq bo'ladi.

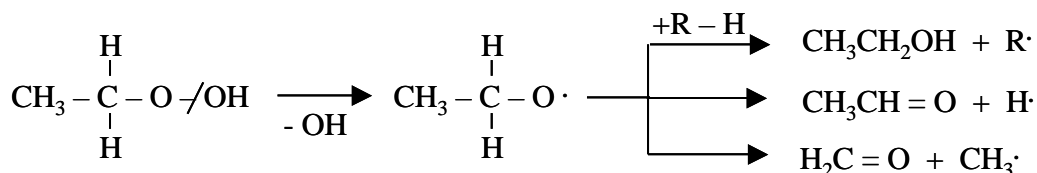
Uchlamchi alkallarning peroksidi quyidagicha parchalanishi mumkin:



Ikkilamchi alkillarning peroksidlarni past haroratda (a) spirtlar va ketonlarga, yuqori haroratda (b) esa aldegidlar va spirtlarga parchalanadilar:

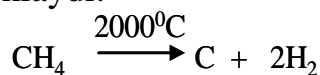


Birlamchi alkillarning peroksidlari ham yuqoridagilarga o'xshash parchalanadi. Bunda  $\beta$ -holatdagi vodorod yoki radikal uziladi.

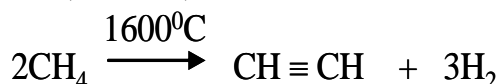


Aldegidlar yoki spirtlarning keyinchalik oksidlanishi natijasida kislotalar hosil bo'ladi.

**Uglevodorodlarning yuqori haroratda parchalanishi.** To'yingan uglevodorodlar harorat ta'siriga chidamli. Metan  $2000^\circ\text{C}$  dan keyingina uglerod bilan vodorodga parchalana boshlaydi:

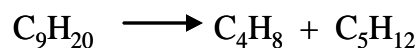


Nisbatan past harortda ( $1600^\circ\text{C}$ ) metan atsetilen va vodorodga parchalanadi:



Uglevodorodning molekulyar massasi ortib borishi bilan parchalanish harorati pasayib boradi.

Agar uglevodoroddagi uglerodlar soni toq bo'lsa, parchalanish natijasida kichik molekulyar massali etilen uglevodorodi, katta molekulyar massali to'yingan uglevodorod hosil bo'ladi.

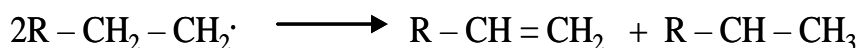


Parchalanish jarayonining mexanizmi murakkab bo'lib, u quyidagi bosqichlar orqali o'tadi deb faraz qilinadi.

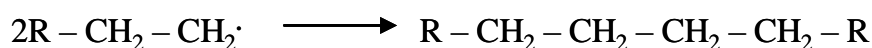
Misol uchun,  $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  uglevodorodni parchalanishini ko'radigan bo'lsak, unda dastlab  $-\text{CH}_3$  gruppadan vodorod ajralib chiqadi.

Bu jarayon vaqtida hosil bo'lgan oraliq mahsulot turli o'zgarishlarga uchrashi mumkin, masalan:

Radikallarni birikishi:

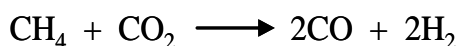


Qayta guruhlanish (disproporsiyalanish):



va x.k.

**Uglevodorodlarning suv bug'i ta'sirida parchalanishi.** Bu jarayon sanoatda juda katta ahamiyatga ega bo'lib, vodorod, sintez gaz, suv gazi va boshqalarni olishda ishlatiladi. Metan suv bug'i bilan  $900^\circ\text{C}$ , yuqori bosim ( $200\text{--}500^\circ\text{C}$  atm) va nikel-xrom katalizatori ishtirokida quyidagicha parchalanadi va sintez gaz hosil bo'ladi:



$\text{CO}$  bilan  $\text{H}_2$  aralashmasidan foydalanib metil spirti, sirka kislotasi, chumoli aldegidi va to'yingan uglevodorodlar olinadi.

**To'yingan uglevodorodlarning ishlatilishi.** To'yingan uglevodorodlar arzon sanoat xom ashyosi bo'lib, ular kimyo sanoatida turli birikmalarni olishda keng qo'llaniladi. Bular orasida metanning ahamiyati g'oyat kattadir. Etan, propan, butan va pentanlar sanoatda etilen va diyen uglevodorodlarini olishda ishlatiladi. Suyuq uglevodorodlardan motor yoqilg'isi sifatida foydalaniladi. Bular orasida izooktan – 2,2,4-trimetilpentanning ahamiyati katta. Uning oktan soni 100 ga teng. Sanoatda izooktan izobutilenga izobutanni katalizator ishtirokida biriktirib olinadi. Katta molekulyar massaga ega bo'lgan alkanlar texnikada dizel yoqilg'isi sifatida, surkov moylari sifatida ishlatiladi.

**Nazorat savollari**

1. n-Dekan, 2,5-dimetilgeksanlarni sintez qilish reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Neftdan qanday alkanlarni olish mumkin.
3. Izoamilbromid va etilbromiddan Vyurs reaksiyasi bo'yicha alkan sintez qiling.
4. Tarkibi  $C_8H_{18}$  bo'lgan alkan birlamchi galoid alkildan Vyurs reaksiyasi bo'yicha bitta modda sifatida hosil bo'ladi, uni mononitrolansa, uchlamchi nitrobirikma hosil bo'ladi  $C_8H_{18}$  ni tuzilishini aniqlang.
5. Geksanni xlrlash va nitrolash reaksiya tenglamalarini yozing.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Uglevodorodlar, atsiklik, karbotsiklik uglevodorodlar va ularning hosilalari kimyosi, to'yingan uglevodorodlar, metan, gamologik qator, gomologlar, izomeriya hodisasi, izomerlar, tarixiy nomlanish, izotuzilish, ratsional nomlanish, amil, alkillar, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi radikallar, rasmiy nomlanish, gidrogenlash, benzin-«sintin», Vyurs reaksiyasi, dekarboksillash, Kolbe reaksiyasi, geterolitik, gomolitik, kreking, piroliz, fraksion haydash, neft-gazi, gazolin-benzin, yengil benzin, o'rtacha benzin, og'ir benzin, mazut, gudron, katalitik krekinglash, botqoq gazi, kon gazi, sintez gaz, izooktan, oktan soni.

### **Mavzu: Organik birikmalarning xom ashyo manbalari**

#### **Reja:**

1. **Tabiiy gazlar**
2. **Neft**
3. **Toshko'mir**
4. **Organik birikmalar orasida boruvchi jarayonlarning sinflanishi**

Organik birikmalarning asosiy xom ashyo manbalari bo'lib tabiiy gaz, neft, toshko'mir va toshko'mir qatroni, torf, qishloq va o'rmon xo'jaligi mahsulotlari xizmat qiladi.

**Tabiiy gazlar.** Tabiiy gazlarning asosiy tarkibini (92 – 96% gacha) metan tashkil etadi. Ularning tarkibida 6% gacha boshqa uglevodorodlar (etan, propan, butan va oltingugurt birikmalari hamda uglerod-(IV)-oksidi) bo'ladi. Sanoatda metandan atsetilen, vodorod, qorakuya, xlrl erituvchilar va boshqalar olinadi. Metan asosida yuzlab organik birikmalarni hosil qilish mumkin. Tabiiy gazlarni qazib olish vaqtida gaz kondensati ham ajralib chiqadi. Gaz kondensat suyuq uglevodorodlarning aralashmasi bo'lib, undan juda ko'p alohida uglevodorodlarni ajratib olish mumkin. O'zbekistonda tabiiy gazlarning katta miqdori Gazli, Sho'rtan, Surxondaryo viloyati, Muborak va boshqa rayonlardan qazib olinmoqda. O'zbekistonda har yili 55 mlrd kubometrdan ortiq tabiiy gaz, 3,5 mln. tonnagacha gaz kondensati qazib olinadi.

**Neft.** Neft uglevodorodlarning aralashmasidan tashkil topgan bo'lib, nihoyatda murakkab tarkibga ega. Uning tarkibi o'zgaruvchan bo'lib, unga

uglevodorodlardan tashqari, azotli, kislorodli, oltingugurtli va boshqa birikmalar ham kiradi.

Neftni kelib chiqishi to'g'risida hozirgi kunda ikki xil qarash mavjud. Ko'pchilik olimlarning fikriga ko'ra, neft o'tmishda mavjud bo'lgan hayvonot va o'simlik olamining geokimyoviy o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan. Neftning organik birikmalardan hosil bo'lishi to'g'risidagi bu nazariya tarkibida azotli, oltingugurtli birikmalar bo'lishi bilan isbotlanadi. Bu birikmalar hayvon to'qimalarida va o'simliklarda mavjud bo'lgan oqsil va boshqa organik birikmalar parchalanishidan hosil bo'lgan deb faraz qilinadi. Boshqa guruh olimlari esa neftni noorganik birikmalar, ya'ni metall karbidlaridan paydo bo'lgan degan fikrdalar.

Neftning eng katta miqdori (butun dunyodagi neftning taxminan 65 % dan ortig'i) Saudiya Arabistonida joylashgan.

Neftning katta konlari Tyumen, Boshqirdiston, Kavkaz va Markaziy Osiyodadir. Neft gazlar, suv, mexanik aralashmalardan (qum, tuproq va boshqalar) tozalangandan so'ng asosan uch qismga haydab ajratiladi: benzin ( $30-180^{\circ}\text{C}$  gacha qaynaydigan bo'lak), kerosin ( $180-300^{\circ}\text{C}$  gacha qaynaydigan bo'lak) va mazut (qoldiq): neftning bu asosiy bo'laklaridan yana petroley (neft) efiri ( $30-80^{\circ}\text{C}$ ), ligroin ( $110-140^{\circ}\text{C}$ ), gazoil ( $270-300^{\circ}\text{C}$ ) kabilar ajratib olinadi. Mazutni past bosimda yoki suv bug'i bilan haydab solyar moylari, surkov moylari, vazelin, parafin va boshqalar olinadi.

Neft to'g'ridan-to'g'ri haydalganda juda kam miqdorda (25% gacha) benzin ajratib olinadi. Benzinning miqdorini oshirish maqsadida yuqori haroratda qaynaydigan neftning bo'laklari – kerosin, gazoil, mazut va boshqalar krekinglanadi, ya'ni past haroratda qaynaydigan bo'lakalarga parchalanadi. Kreking jarayoni birinchi marta 1871-1878 yillarda Peterburg texnologiya institutining xodimi A.A. Letniy tomonidan o'rganilgan bo'lib, 1891 yilda rus injeneri V.G. Shuxov kreking qurilmasini yaratadi. Sanoat miqyosida kreking jarayoni 1920 yillardan boshlab qo'llanilmoqda. Krekingning bir necha turlari mavjud.

Suyuq fazadagi kreking.  $2,0-6,0$  MPa,  $430-550^{\circ}\text{C}$  da olib boriladi. Bunda olinadigan benzinning miqdori 50% atrofida bo'ladi.

Bug' fazadagi kreking  $600^{\circ}\text{C}$  da olib boriladi. Bunda olinadigan benzinning miqdori 50% dan kam bo'lib, 40–50% atrofida etilen uglevodorodlari hosil bo'ladi.

Vodorod ishtirokida parchalashda neft mahsulotlari  $20,0-25,0$  MPa bosim,  $300-400^{\circ}\text{C}$  harorat, temir, nikel, volfram katalizatorligida vodorod ishtiroki bilan olib boriladi. Benzinning miqdori 90% gacha yetadi. Hozirgi kunda sanoatda katalitik kreking keng tarqalgan bo'lib neft mahsulotlari  $300-500^{\circ}\text{C}$  da alyuminoselekat, seolit, xrom oksidi va boshqa katalizatorlar ishtirokida krekinglanadi. Buning natijasida yuqori navli benzin olinadi. Krekingni yana bir necha turlari mavjud. O'zbekistonda yiliga 6 mln. tonnadan ortiq neft qazib olinmoqda.

**Toshko'mir.** Toshko'mirning tabiatdagi miqdori neftnikiga nisbatan bir necha marotaba ko'p bo'lganligi uchun buni qayta ishlash muhim ahamiyatga egadir. Hozirgi vaqtda toshko'mirni koksga aylantiradigan bir qancha o'nlab koksimyo zavodlari ishlab turibdi. Toshko'mirni havosiz  $1000-1200^{\circ}\text{C}$  da

qizdirilganda koks va gaz hosil bo'ladi. Bu gaz tarkibida metan, etilen, vodorod va uglerod oksidi bo'ladi. Bundan tashqari toshko'mirni koksga aylantirishda hosil bo'ladigan gaz sovutilganda 3–5% gacha moysimon qora suyuqlik – toshko'mir qatroni hosil bo'ladi. Toshko'mir qatronini haydash orqali aromatik uglevodorodlar – benzol, toluol, ksilollar, fenol, naftalin, antratsen, fenantren, piridin asoslari va boshqalar ajratib olinadi.

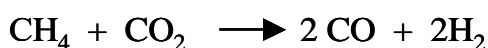
Ko'mirni gidrogenlash 400-600°C da 25,0 MPa bosim ostida temir oksidi katalizatorligida olib boriladi. Bunda suyuq uglevodorodlar aralashmasi hosil bo'ladi.

Toshko'mirdan generator gazi va suv gazini olish quyidagi reaksiyalarga asoslangan:



Uglerod oksidi bilan vodorod aralashmasi metil spirti, sirka kislota, suyuq uglevodorodlar olishda, oksisintez jarayonida katta ahamiyatga ega.

Hozirgi kunda uglerod oksidi bilan vodorod aralashmasi metanga 800-900°C da NiO va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> katalizatorligida suv bug'i ta'sir ettirib olinmoqda:



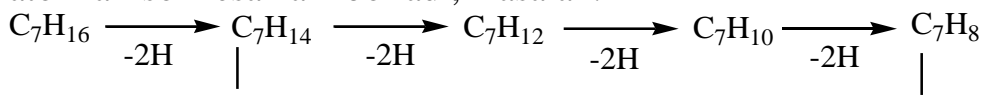
**Mavzu: Alkenlar gomologik qatori. Nomlanishi. Tuzilishi.  
Izomeriyasi.  $\pi$ -bog`lanish va geometrik izomeriya to`g`risida  
tushuncha. Olinishi.**

**Reja:**

1. Alkenlarning gomologik qatori, tuzilishi.
2. Alkenlarning nomlanishi va izomeriyasi.
3. Alkenlarning olinishi.

Molekularida  $\delta$ - bog`lardan tashqari  $\pi$ - bog`lar (qo`sh yoki uchbog`) hosil bo`ladigan uglevodorodlar to`yinmagan uglevodorodlar deyiladi.

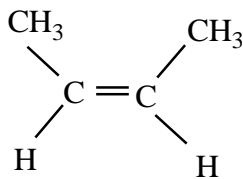
To`yinmagan uglevodorodlar molekularidagi uglerod atomlari soni tegishli to`yingan uglevodorodlar molekularidagi uglerod atomlari soniga teng, vodorod atomlari soni esa kam bo`ladi, masalan:



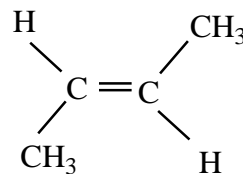
Vodorodlar soni  $(2H)n$  ga ( $n$ - molekulasidagi  $\sigma$ -boglarning soni) farq qiladi uglevodorodlar qatori izologik qator deyiladi. Bu qatorda chapdan o`nga o`tgan sari to`yinmaganlik darajasi ortib boradi. Molekularida bitta qo`sh bog` bor uglevodorodlar **etilen uglevodorodlar** deyiladi. Bu uglevodorodlar  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  umumiy formulaga ega. Ular kimyviy xossalari o`xshash va tarkibi bir –biridan bir yoki bir necha  $\text{CH}_2$  gruppaga farq qiladigan gomologik qatorni hosil qiladi. Bular gomologik qatorning birinchi a`zosi etilendir. Etilen xlor bilan reaksiyaga kirishib, moysimon suyuqlik (etilen xlorid) hosil qilganligi uchun unga lotincha gaz olefinat (moy hosil qiluvchi gaz) deb nom berilgan. Shuning uchun ham bu gomologik qatorning barcha a`zolari olefinlar deb ataladi. Bundan tashqari etilen uglevodorodlar alkenlar deb ham yuritiladi. Ularning tuzilishi  $sp^2$ -gibridlangan (*multimediyadan foydalanish C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>*)

**Alkenlarning izomeriyasi va nomlanishi.** Olefinlarning izomeriyasi (zanjirning tarmoqlanmaganligi yoki tarmoqlanganligi) zanjirdagi qo`shbog` holatiga, atomlar yoki atom gruppalarining fazoda qanday joylashganligiga (stereoizomeriyaga) bog`liqdir.

To`yinmagan uglevodorodlarning stereoizomeriyasi ikki xil: sis- hamda trans- izomeriya bo`ladi. Olefinlarning sis- izomerlarida atomlar yoki atom gruppalari molekuladagi qo`sh bog`ning bir tomonida, trans- izomerlarda esa ikki tomonida joylashgan bo`ladi:



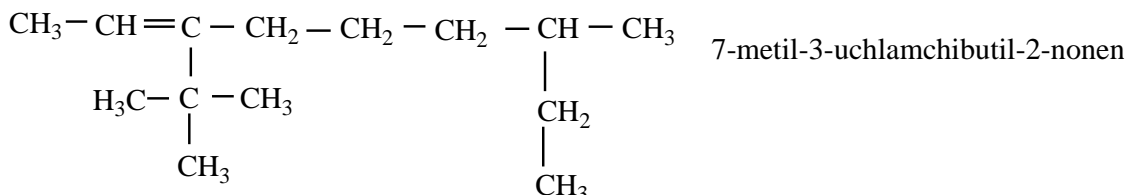
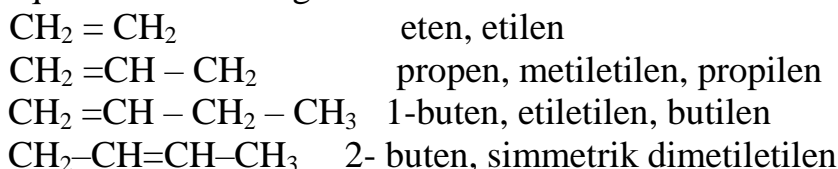
sis- izomer



trans-izomer

Ko`pgina olefinlarda sis-trans izomerlar mavjudligining sababi shuki, ikki uglerod atomi orasidagi (C-C)  $\sigma$ -bog` o`z o`qi atrofida erkin holda aylana olmaydi, chunki bunday aylanishga  $\pi$ -bog` (C=C) doimo qarshilik ko`rsatadi. Olefinlarning bir xil stereoizomeri yuqori temperaturada ikkinchi xil izomerga aylanishi mumkin. Temperatura yuqori bo`lganda molekuladagi qo`sh bog`ning ( $\pi$ -bog`) energiyasi zaiflashadi. Uglevodorod molekulasida uglerod atomlarining soni ortishi bilan izomerlar soni ham orta boradi.

Quyida ba`zi olefinlarning Jeneva hamda rasional nomenklaturasiga muvofiq atalishi ko`rsatilgan:

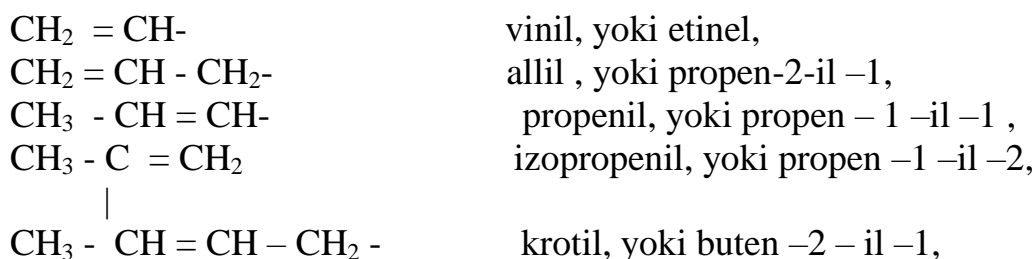


Olefinlarning nomini yozishda qo`shbog` yonidagi uglerodning nomerini ko`rsatuvchi raqamni «en» qo`shimchadan keyin yoki oldin, yohud zanjirdagi uglerodning umumiy sonini ifodalovchi so`zdan oldin qo`yish mumkin.

To`yinmagan uglevodorodlar to`yinmagan radikallar hosil qiladi. Ular ko`pincha, tarixiy nom bilan ataladi. Masalan, etilendan hosil bo`ladigan radikal  $\text{CH}_2 = \text{CH}$ - vinil; propilendan hosil bo`ladigan radikal  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2$ - allil deyiladi.

To`yinmagan radikallar Jeneva nomenklaturasiga muvofiq ham ataladi. Buning uchun tegishli olefin nomiga «il» qo`shimcha qo`shiladi. Zarur bo`lsa radikalda qo`shboq yonida joylashgan uglerod atomi raqam bilan ko`rsatiladi. Raqam qo`shimcha «il» dan oldin yoki keyin qo`yilishi mumkin.

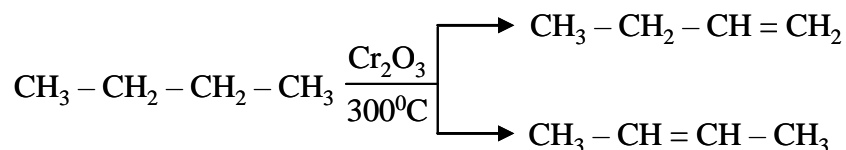
Masalan:



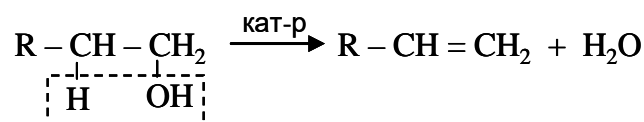
**Olinish usullari.** Etilen uglevodorodlari neft tarkibida uchraydi. Neft tarkibidan  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  dan  $\text{C}_{13}\text{H}_{26}$  gacha bo`lganlari ajratib olinadi.

Etilen uglevodorodlarining dastlabki to`rt vakili neftni qayta ishlash mahsulotlari tarkibidan ajratib olinadi. Ularni yana toshko`mirni koksga aylantirish vaqtida hosil bo`ladigan gazlardan ham ajratib olish mumkin.

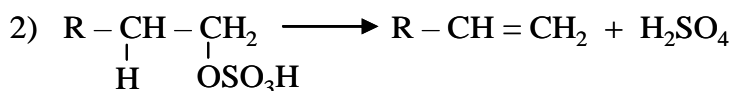
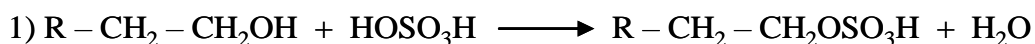
Sanoatda etilen uglevodorodlari asosan to'yingan uglevodorodlardan vodorodlarni tortib olish (degidrogenlash) orqali olinadi. Bu jarayonda katalizator sifatida xrom oksidi ishlatiladi:



Laboratoriya sharoitida etilen uglevodorodlari to'yingan bir atomli spirtlardan suvni tortib olish orqali olinadi.

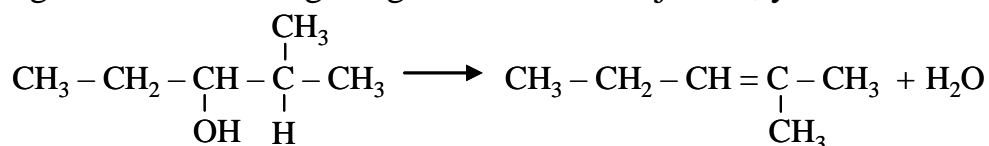


Katalizator sifatida suvni tortib oluvchi vositalar – sulfat va fosfat kislotalar, kaliy bisulfat, fosfor-(V)-oksid va boshqalardan foydalaniladi. Agar jarayon bug' fazada o'tkaziladigan bo'lsa, katalizator sifatida alyuminiy oksidi ishlatilishi mumkin. Jarayon sulfat kislota katalizatorligida o'tkazilganda spirtlardan etilen uglevodorodlarining hosil bo'lishi quyidagi mexanizm orqali sodir bo'ladi:



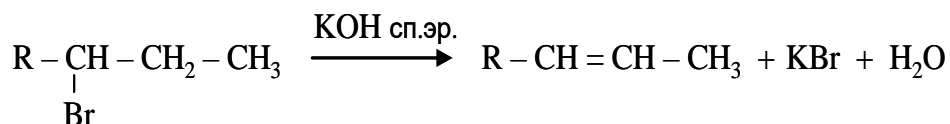
Bu jarayonda suv eng oson uchlamchi, so'ngra ikkilamchi va birlamchi spirtlardan ajralib chiqadi. Uchlamchi spirtlardan suv sulfat kislota bilan qo'shib haydalganda ham ajrala boshlaydi.

Spirtlardan suvning ajralib chiqishi. Zaysev qoidasiga binoan boradi, bunda vodorod eng kam vodorod tutgan uglerod atomidan ajraladi, ya'ni:

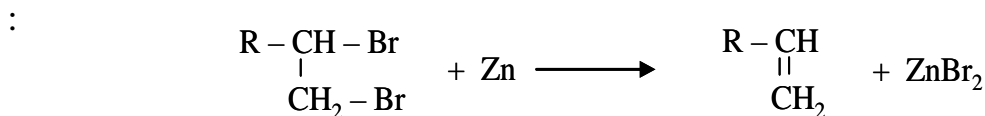


Spirtlardan suvni tortib olish jarayonida hosil bo'ladigan etilen uglevodorodi izomerlanishi mumkin. Shuning uchun bu jarayonni o'tkazilganda bitta uglevodorod emas, balki uglevodorodlar aralashmasi hosil bo'ladi.

Etilen uglevodorodlarini uglevodorodlarning galogenli hosilalaridan galoid vodorodni tortib olish orqali ham olish mumkin. Bunda galoid vodorodni tortib oluvchi vosita sifatida quruq ishqorning spirtidagi eritmasi, uchlamchi amin, xinolin va boshqalardan foydalaniladi. Galoidli hosila sifatida yodli yoki bromli hosilalari ishlatilganda yaxshi natija olinadi. Xlorli hosilalar bilan jarayon qiynchilik bilan boradi:

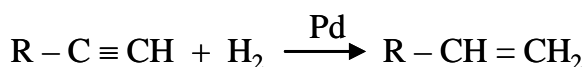


Etilen uglevodorodlarini uglevodorodlarning ikki galogenli hosilalaridan ham olish mumkin



Lekin bunda hosil bo'lgan etilen uglevodorodlari rux galogeni ishtirokida izomerlanishi mumkin. Shning uchun rux kukuni o'rniga bu jarayonlarda ikki valentli xrom tuzlari, natriy yodid va boshqalardan foydalaniladi.

Etilen uglevodorodlarini atsetilenga palladiy katalizatorligida vodorod biriktirib olish mumkin:



Olefinlar olish usullarining laboratoriyada keng qo'llaniladigani sirka kislota efirlarini piroliz qilishdir (400-500°C):



### Nazorat savollari:

1. Quyidagi alkenlarni tuzilish formulalarini yozing: 3-metilpenten-1, 2,3,5-trimetilgeksen-2, simm-metiletilen, nosimm-dipropiletilen.
2.  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  va  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  larning izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va sis-tematik nomenklaturada nomlang.
3. 3-brom-2,2-dimetilpentan va 3,4-dibrom-2,2-dimetilpentandan qanday reagentlar ta'sir ettirib alken olish mumkin.
4. Galoidalkil va bir atomlik spirtlardan nosimmetrik- dimetiletilen, trimetiletilen va 3-metilgeksen-1 larni sintez qilish reaksiya tenglamalarini yozing.
5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$  ning sis- va trans- izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

## Mavzu: Alkenlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Ishlatilishi.

### Reja:

1. Alkenlarning fizikaviy xossalari.
2. Alkenlarning kimyoviy xossalari.
3. Oksidlanish va polimerlanish reakciyalari.
4. Alkenlarning ishlatilishi.

**Fizik xossalari.** Gomologik qatorning dastlabki to'rt vakili gazsimon  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  dan to  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$  gacha suyuqlik, qolganlari qattiq moddalardir.

To'g'ri zanjir hosil qilib tuzilgan olefinlar tarmoqlangan zanjirli izomerlariga qaraganda yuqori haroratda qaynaydilar.

Sis-izomerlari trans-izomerlariga nisbatan yuqori haroratda qaynaydilar.

Olefinlarning zichligi birdan kichik, lekin tegishli parafinlarnikidan katta. Olefinlar suvda oz eriydilar, lekin ularning eruvchanligi parafinlarnikiga qaraganda yuqori. Ular ayrim og'ir metallar tuzlari eritmalarida ( $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$ , Pt va h.o.) yaxshi eriydilar va ular bilan kompleks birikmalar hosil qiladilar. Ular uchun infraqizil spektrlar xarakterili bo'lib, vinil guruhidagi qo'shbog'ning valent tebranishlari  $1050\text{ cm}^{-1}$  da C–H – bog'lanishning deformatsiya tebranishi  $920$  va  $980\text{ cm}^{-1}$  da namoyon bo'ladi.

Olefinlar ultrabinafsha nurlarni 190-200 nm li to'lqin uzunligida yutadilar.

Yadro-magnit rezonansi spektrlari olefinlar uchun xarakteril bo'lib, olefin protonlari 4,5-6,0 m.u. da xarakterli signal beradi (kimyoviy siljish signali).

**Kimyoviy xossalari.** Etilen uglevodorodlarining tuzilishida qo'shbog'lar bo'lganligi sababli ular uchun turli molekullarni biriktirib olish jarayonlari xosdir. Birikish  $\text{sp}^2$ -gibridlangan holadagi uglerod–uglerod orasidagi  $\pi$ -bog'lanishning uzilishi hisobiga sodir bo'ladi. Olefinlar almashinish reaksiyalariga ham kirisha oladilar. Almashinish qo'shbog'ga nisbatan  $\alpha$ -holatda joylashgan ugleroddagi vodorodlar hisobiga boradi:

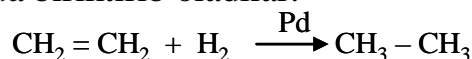


Birikish reaksiyalarida qo'shbog' elektronlarining donori hisoblanganligi sababli, bu reaksiyalar asosan elektrofil birikish mexanizmi bo'yicha sodir bo'ladi.

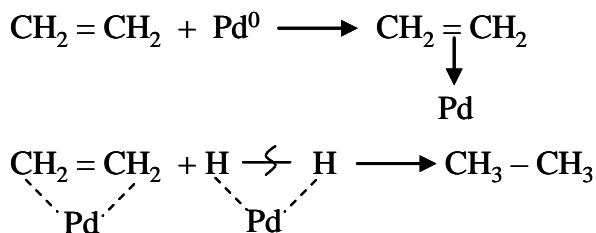
Etilen uglevodorodlarining muhim kimyoviy xususiyatlariga misollar keltiramiz.

### Birikish reaksiyalari.

**Vodorodning birikishi.** Alkenlar vodorodni foqat Pt, Pd, Ni kabi katalizatorlar ishtirokida biriktirib oladilar:

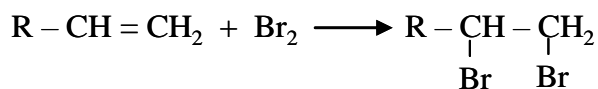


Bunda etilen uglevodorodi katalizator yuzasida yutilib  $\pi$ -bog'larning uzilishi osonlashadi. Vodorod ham katalizator yuzasida yutiladi, natijada H–H orasidagi bog'lanish bo'shashadi.



Etilenning gomologlari etilenga qaraganda vodorodni oson biriktirib oladilar.

**Galogenlash.** Olefinlar galogenlarni oson biriktirib oladilar:

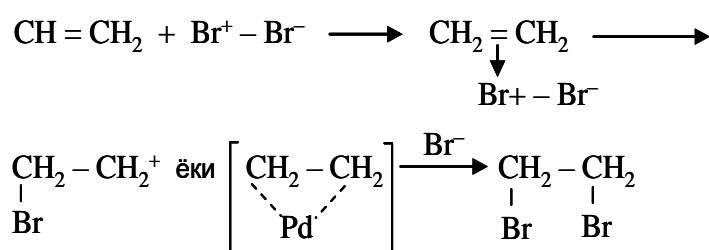


Galogenlash jarayonining tezligi galogenning tabiatiga bog'liq, galogenlash reaksiyasi fluor bilan olib borilganda jarayon portlash, yonish bilan boradi. Galogenlar olefinlarga radikal yoki ionli mexanizm bo'yicha birikishi mumkin.

Etilen uglevodorodlariga galogenlarning birikish reaksiyasi qo'shbog' borligini ko'rsatuvchi sifat reaksiyasi bo'lib xizmat qiladi.

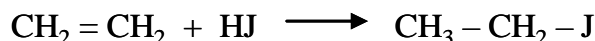
Galogenlarni etilen uglevodorodlariga ionli mexanizm bo'yicha birikishi elektrofil birikish mexanizmi bo'yicha boradi.

Dastlab etilen uglevodorodi elektrofil agent bilan  $\pi$ -kompleks hosil qiladi, so'ngra  $\pi$ -kompleks orqali mahsulot hosil bo'ladi:

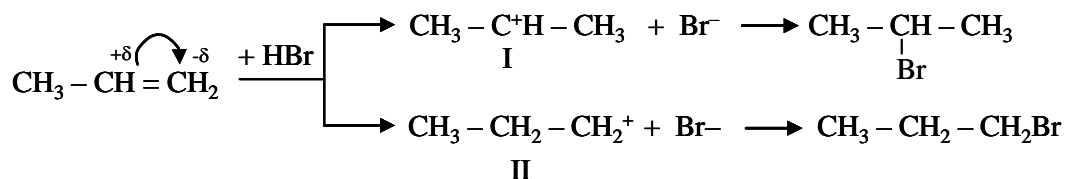


Etilen uglevodorodiga  $\text{Br}^+$  ni birikish bosqichining tezligi eng kichik bo'lganligi uchun bu reaksiyani elektrofil birikish bilan boruvchi reaksiya deyiladi.

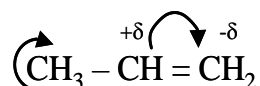
**Gidrogalogenlash.** (galoid vodorodlarning birikishi). Etilen uglevodorodlari galoid vodorodlarni biriktirib olib, galoid alkilarni hosil qiladilar. Reaksiya vodorod yodid bilan juda oson boradi.



Nosimmetrik olefinlarga galoid vodorodlarning birikishi V.V. Markovnikov qoidasiga muvofiq boradi. Bunda vodorod ko'p vodorod tutgan uglerod atomiga borib birikadi:

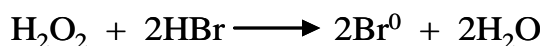


I kationning hosil bo'lishi II kationining hosil bo'lishiga qaraganda oson, chunki nosimmetrik tuzilishga ega bo'lgan etilen uglevodorodlarida elektron bulutining zichligi quyidagi ko'rinishda siljigan bo'ladi:

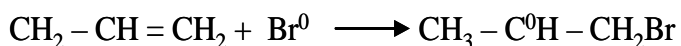


Shuning uchun dastlab vodorod kationlari elektron bulutiga nisbatan zich bo'lgan chekkadagi uglerod atomlariga borib birikadi.

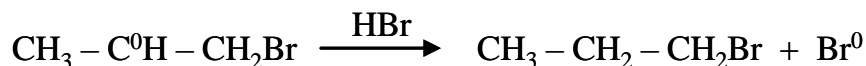
Agar reaksiya peroksidlar ishtirokida olib borilsa, birikish Markovnikov qoidasiga teskari tartibda boradi (Karashning peroksid effekti). Peroksid birikmalar ta'sirida galoid vodorodlardan galogenlarning radikallari hosil bo'ladi:



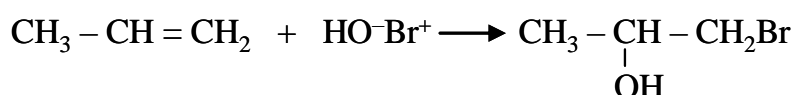
Bu radikal chekkadagi uglerod atomiga borib birikadi, chunki bunda nisbatan barqaror oraliq modda hosil bo'ladi:



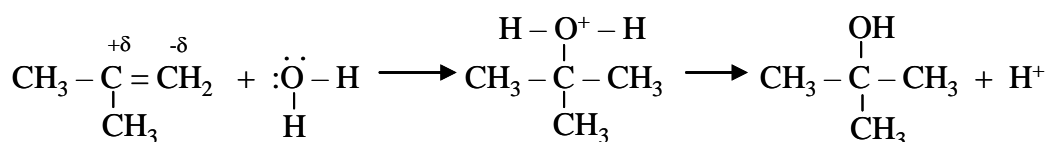
Bu oraliq modda reaksiyani davom ettirib oxirgi moddani hosil qiladi:



**Gipogalogenlash.** Olefinlarga gipogalogenlarning birikishi ham Markovnikov qoidasiga nisbatan boradi:



**Suvning birikishi.** Olefinlar katalizator ishtirokida suvni biriktirib, bir atomli spirtlarni hosil qiladilar. Katalizator sifatida odatda konsentrlangan sulfat kislotasi ishlatiladi. Bunda jarayon karbokationli mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi, ya'ni

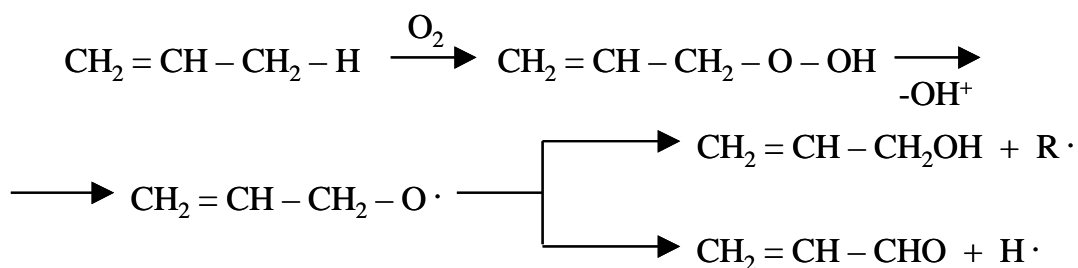


Olefin molekulasida qanchalik tarmoqlangan bo'lsa, reaksiya shunchalik oson boradi va sulfat kislotaning konsentratsiyasi shunchalik past bo'ladi. Masalan, etilengacha suvni biriktirishda 96 – 98%-ni, propilengacha suvni birikishida 75-80%-li sulfat kislotasi ishlatilsa, izobutilen suvni 34-50%-li sulfat kislotasi ishtirokida oson biriktirib oladi.

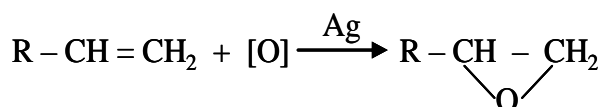
Hozirgi kunda sanoatda etil spirtining katta miqdori shu usul bilan olinmoqda. Katalizator sifatida sulfat kislotasi ishlatish qiyinchilik tug'dirgani uchun keyingi vaqtlarda jarayonni geterogen (qattiq) katalizator ishtirokida o'tkazilmoqda.

**Oksidlanishi.** Olefinlarning oksidlanishi natijasida reaksiya sharoiti va oksidlovchining tabiatiga qarab, oxirgi mahsulot sifatida turli xil kislorodli birikmalar hosil bo'ladi.

Olefinlar havo kislorodi bilan katalizatorlar (vismut, molibden, vanadiy oksidlari) ishtirokida yuqori harorat (380–450°C) da oksidlanishi natijasida to'yinmagan spirtlar, karbonilli birikmalar va kislotalar hosil bo'ladi. Masalan, propenning oksidlanish jarayonini quyidagicha ifodalash mumkin:

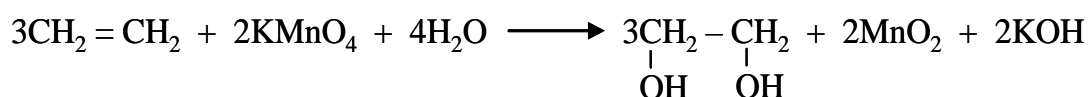


Oksidlanish kumush katalizatorligida havo kislorodi bilan olib borilganda epoksid birikmalar hosil bo'radi:

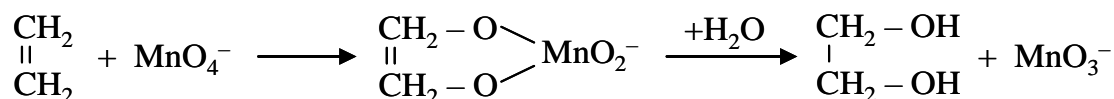


Bu yerda kumush katalizatori molekula holatidagi kislorodni atomar holatga o'tkazish uchun xizmat qiladi.

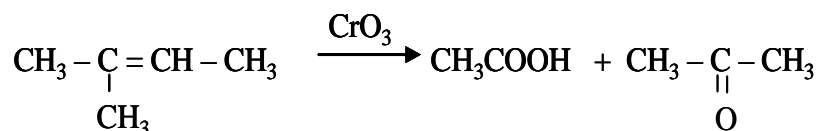
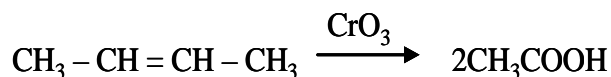
Kaliy permanganatning suvdagi eritmasi olefinlarni ikki atomli spirtlarga oksidlaydi:



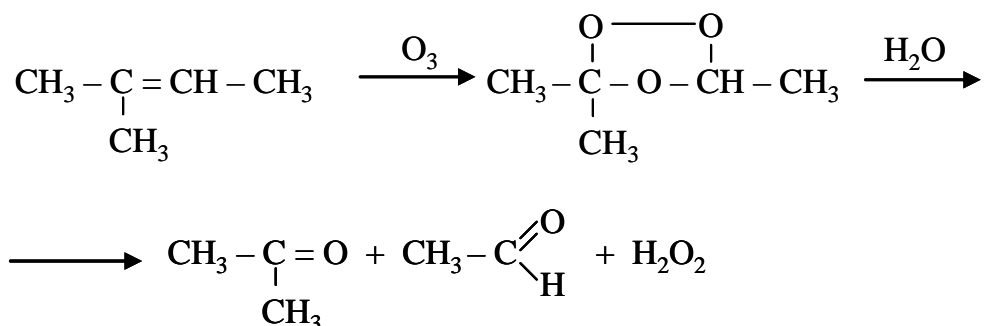
Reaksiya mexanizmini quyidagicha ifodalash mumkin:



Kuchli oksidlovchilar (xromat kislota, nitrat kislota va boshqalar) etilen uglevodorodlari molekulasini qo'shbog' turgan joydan uzib yuboradi. Buning natijasida kislotalar yoki keton bilan kislota aralashmasi hosil bo'radi.



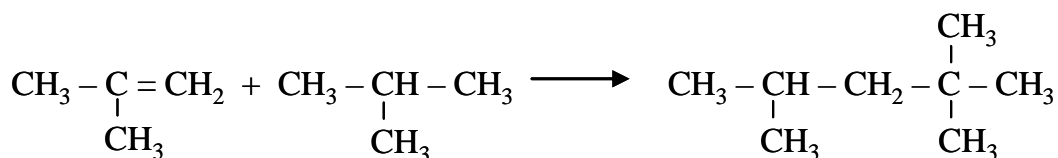
**Ozonlash reaksiyasi.** Bu reaksiya olefinlarning tuzilishini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Olefinlarga ozon bilan ta'sir etilganda ozon qo'shbog'ga borib birikib ozonidlarni hosil qiladi. Ozonidlar beqaror birikmalar bo'lib, salgina tashqi ta'sir etishi natijasida portlaydilar. Ularga suv bilan ta'sir etish natijasida karbonilli birkmalar va vodorod peroksid hosil qilib parchalanadilar:



Bu reaksiya vaqtida aldegidlarni hosil bo'lgan vodorod peroksid kislotalarigacha oksidlashi mumkin.

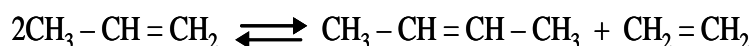
**Alkillash.** Turli organik birikmalar molekulariga uglevodorod qoldiq (alkil)larini kiritish alkillash reaksiyasi deyiladi.

Olefinlar fosfor yoki sulfat kislota ishtirokida parafinlarni biriktirib olish xususiyatiga ega. Sanoatda bu reaksiyadan izooktanni olishda foydalaniladi:



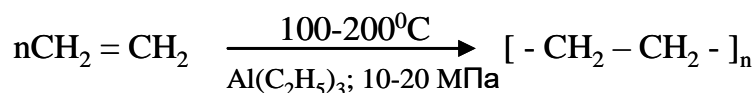
**Qayta guruhlanish.** Olefinlar katalizator ishtirokida qayta guruhlanish reaksiyalariga kirisha oladilar.

Masalan:

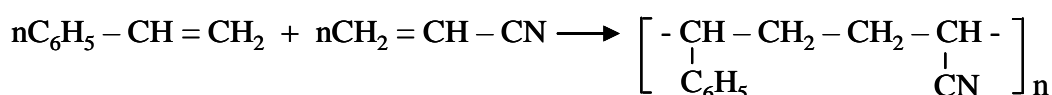


**Polimerlanish.** Oddiy molekularning o'zaro birikib, yuqori molekulari birikmalar hosil qilishiga polimerlanish reaksiyasi deyiladi. Polimerlanishda bir xil molekular ishtirok etsa, bunday jarayonni gomopolimerlanish deyiladi. Agar polimerlanishda har xil molekular ishtirok etsa sopolimerlanish (kopolimerlanish), ya'ni birgalikda polimerlanish deyiladi.

Gomopolimerlanishga etilen molekularining o'zaro birikib, polietilen hosil qilish reaksiyasi misol bo'la oladi.



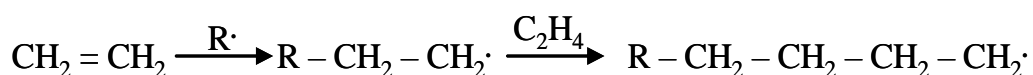
Sopolimerlanishga vinil benzol (stiro) bilan akrilonitrilni polimerlanishi misol bo'ladi.



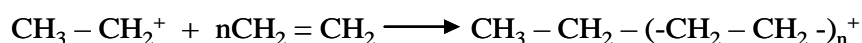
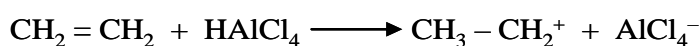
Polimerlanish jarayoni radikal yoki ionli (katalitik) mexanizm bilan sodir bo'lishi mumkin.

Radikal mexanizm bo'yicha boruvchi polimerlanishda jarayonni boshlab beruvchi vositalar, ya'ni oson radikal hosil qiluvchi birikmalar – peroksidlar, diazoaminobirikmalardan foydalaniladi.

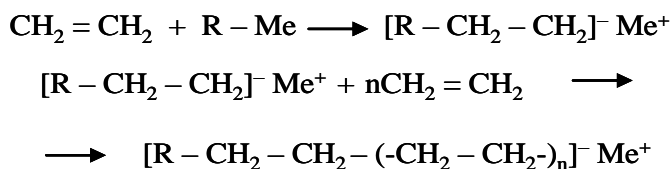
Hosil bo'ladigan radikallar oxirgi mahsulot – polimerning tarkibiga kiradi:



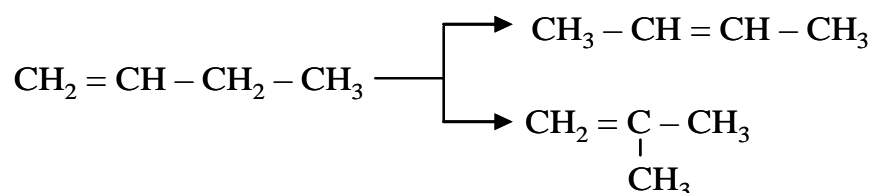
Katalitik yoki ionli polimerlanishda oraliq mahsulot sifatida kation yoki anionlar hosil bo'ladi. Masalan, etilennig HCl va AlCl<sub>3</sub> ishtirokidagi polimerlanishni quyidagicha tasavvur etish mumkin:



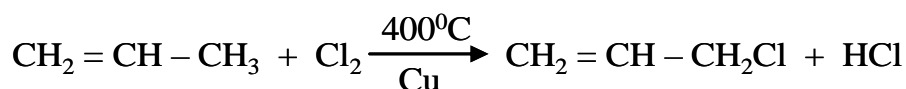
Ishqoriy metallar, metalloorganik birikmalar va boshqalar ishtirokida olefinlar anionli polimerlanadilar:



**Izomerlanish.** Olefinlar yuqori harorat va katalizatorlar ishtirokida izomerlanish jarayoniga kirisha oladilar. Izomerlanish vaqtida qo'shbog' silijishi yoki zanjirning tarmoqlanishi mumkin:

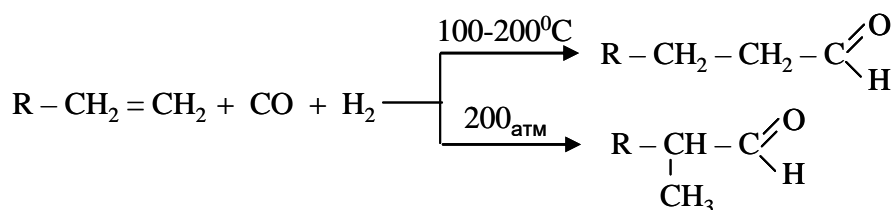


**Almashinish reaksiyalari.** Olefinlar yuqori harorat va katalizatorlar ishtirokida galogenlar, kislorod va boshqa molekularlar bilan almashinish reaksiyalariga kirisha oladilar. Bunda almashinish qo'shbog'ga nisbatan  $\alpha$ -holatda joylashgan ugleroddagi vodorodlar hisobiga boradi:

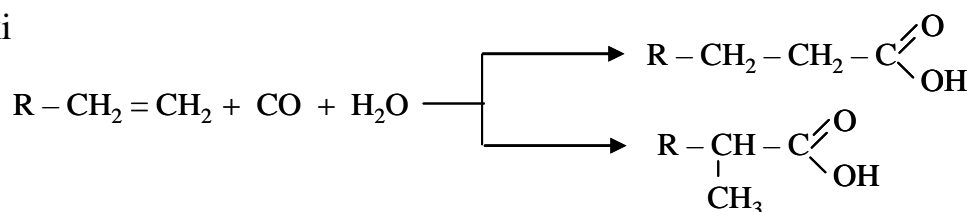


Sanoatda bu jarayondan glitserin ishlab chiqarishda foydalaniladi.

**Oksosintez.** Olefinlarning eng qimmatli hususiyatlaridan biri uglerod oksidi bilan vodorod, suv ishtirokida birika olishi hisoblanadi. Bu reaksiyaga oksosintez deb ataladi. Reaksiya yuqori bosim (100–500 atm), harorat (100–500°C) va kobalt karbonili katalizatorligida boradi:



yoki



**Ayrim vakillari va ularning ishlatilishi.** Olefinlar orasida katta ahamiyatga ega bo'lganlari etilen va propilen hisoblanadi. Etilen va propilenni katta masshtabda kreking mahsulotlari va koks gazidan ajratib olinadi. Ular orasida erituvchilar, polimerlar, spirtlar, aldegidlar, ketonlar va boshqalar olinadi.

### **Nazorat savollari**

1. Alkenlardagi qo'shbog' uzunligi va uning tabiati haqida nimalarni bilasiz?
2. Nima sababdan bir xil sondagi uglerod saqlovchi alkenlarda izomerlar soni alkanlarga nisbatan ko'p? Misollar keltiring.
3. Alkenlarda sis-va trans- izomerlarning hosil bo'lishiga asosiy sabab nima?
4. Alkenlar kimyoviy xossalariidagi Markovnikov qoidasi va Harash effektini misollarda tushuntiring.
5. Spirtlarni degidratlash paytida qaysi hollarda alken va qaysi holda efir hosil bo'ladi?
6. Hidrogenlashda ishlatiladigan «Reney nikeli» katalizatori haqida nimalarni bilasiz?
7. Nima uchun Pt va Pd lar eng samarador gidrogenlash reaksiyasi katalizatori hisoblanadi?
8. Ozonlash reaksiyasi nima va uning qanday amaliy ahamiyati bor?
9. Alkenlarning polimerlanish reaksiyalari qaysi mexanizmlar bilan boradi? Misollar keltiring.
10. Polietilen qaysi usullar bilan olinadi? O'zbekistonda polietilen ishlab chiqarish haqida nimalarni bilasiz?

### **Tayanch so'z va iboralar**

Stereoizomeriya yoki geometrik izomeriya, gidrohalogenlash, Markovnikov qoidasi, «pereoksid effekti», gidratatsiya, Vagner reaksiyasi, Prilejyev reaksiyasi, ozonid, polimerlanish reaksiyasi, monomerlar, radikal bosqichli polimerlanish, kation polimerlanish, karbokation, anion polimerlanish, sopolimerlanish, sopolimer, ingibitor, etilen, propilen, butilenlar.