

## **9- ma'ruza. Neft va gaz sanoatida termodestruktiv jarayonlar qurilmalari.**

### **Reja:**

- 1. Neft va gazni qayta ishlashga asoslangan termik jarayonlar.**
- 2. Uglevodorodlarning termik destruksiyasi reaksiyalari.**
- 3. Neftdagi uglevodorodlarning termik barqarorligi.**
- 4. Uglevodorodlarning termik o'zgarishlari.**

Neft va tabiiy gaz xomashyosi asosida organik sintez mahsulotlari etilen, propilen, butilen, atsetilen, divinil, izopren, benzol va uning gomologlari, naftalin va boshqa bir qancha muhim mahsulotlar ishlab chiqariladi. Ularni qayta ishlab plastmassalar, tolalar, kauchuklar, yuvish vositalari, bo'yoqlar va boshqa bir qancha mahsulotlar olinadi.

Neftni qayta ishlashda kimyoviy reaksiyalarga asoslangan jarayonlar qo'llaniladi. Kimyoviy jarayonlar to'liq ravishda tegishli mahsulotlar olinishini ta'minlaydi va termik, termokatalitik, gidrogenizatsion jarayonlarga bo'linadi.

Termik jarayonlar yuqori haroratda olib boriladi va quyidagi turlarga bo'linadi:

- termik destruksiyalash jarayonlari, bu jarayon motor yoqilg'ilari, to'yinmagan gazsimon uglevodorodlar va saja (qurum) olishga yo'naltirilgan;
- neft uglevodorodlarini oksidlash, bu jarayon organik sintez uchun oraliq mahsulotlar, erituvchilar, polimer materiallar ishlab chiqarish uchun boshlang'ich moddalar va monomerlar, plastifikatorlar olish maqsadida qo'llaniladi.

Termokatalitik jarayonlar, ushbu jarayon katalizator ishtirokida yetarli darajada yuqori haroratda olib boriladi. Termik jarayonlarda olingan yoqilg'ilarga nisbatan yuqori oktan soniga ega bo'lgan motor yoqilg'ilari ishlab chiqariladi. Shuningdek, aromatik uglevodorodlar, vodorod ko'p bo'lgan gazlar, to'yingan va to'yinmagan C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> uglevodorodlari ishlab chiqariladi.

Gidrogenizatsiya jarayonlari vodorod bosimi ostida olib boriladigan jarayon hisoblanadi. Ushbu jarayon uglevodorodli fraksiyadan geteroatomli birikmalar va toy'inmagan xarakterli birikmalar olish uchun qo'llaniladi.

Neftni birlamchi qayta ishlashdan olingan yoqilg'i fraksiyalari muhim bo'lgan tegishli sifat darajasiga ega emas. Shuning uchun neftning yoqilg'i fraksiyalari, yuqori haroratda qaynaydigan uglevodorod tarkibli gazoyl yoki mazut termik qayta ishlashga beriladi. Bu esa turli uglevodorod tarkibli neftni qayta ishlab yuqori navli yoqilg'i olinishini ta'minlaydi.

Termik krekingga neft uglevodorodlarini yuqori haroratli qayta ishlash bo'lib, quyidagi turlari mavjud:

Chuqur bo'lmagan krekning (visbreking) – 480-490°C harorat va 1,5-2,0 MPa bosimda boshlang'ich xom ashyo (mazut, gudron, polugudron)ni qovushqoqligini kamaytirish hisobiga qozon yoqilg'ilari olinadi.

Chuqur termik krekning (suyuq fazali krekning) – 500-540 °C haroratda va ≥5,0 MPa bosimda benzin-ligroin va kerosin-gazoyl fraksiyalaridan antidetantsion xarakterli sifatli benzin (krekning-benzin) olish uchun qo'llaniladi.

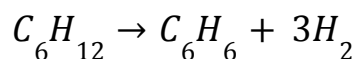
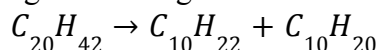
Yuqori haroratli termik krekning (bug' fazali krekning) – 580-600 °C harorat va 0,2-0,3 MPa bosimda kerosin-gazoyl fraksiyasidan yuqori oktan sonli benzin olish uchun qo'llaniladi. Bug' fazali krekningda yo'ldosh sifatida ko'p miqdorda to'yinmagan uglevodorod bo'lgan yirik miqdorli gaz olinadi.

Termik krekningning qo'shimcha mahsuloti sifatida gaz, yuqori molekulyar uglevodorodlarga boy bo'lgan krekning qoldiq va og'ir smola olinadi.

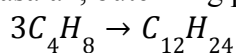
Uglevodorodlarning termik destruksiyasi – harorat ta'sirida uglevodorodlarning qismlarga parchalanishini anglatadi. Termik destruksiya 500-900°C harorat intervalida nafaqat moddalarning parchalanishi (I), balki bir vaqtda unung sintez reaksiyasi (II) ham boradi. Shartli ravishda ushbu reaksiyalarni quyidagi asosiy guruhlarga bo'lish mumkin:

Moddaning parchalanish reaksiyalari		Moddaning sintez reaksiyasi	
I	Bog' uzilishi bilan parchalanish	II	Kondensatsiya
	Degidrlash		Polimerlanish
	Dealkillash		Alkillash
	Desiklizatsiya		To'yinmagan uglevodorodlarning sikllanishi

Birinchi guruh (I) reaksiyalari reaksiya davomida molekular soni va sistema hajmi oshishi bilan boradi va issiqlik yutiladi. Chunki molekuladagi kimyoviy bog'ni uzish uchun energiya miqdori (masalan, issiqlik) sarflanadi, demak birinchi guruh reaksiyalari endotermik hisoblanadi. Ba'zan bir hajmli boshlang'ich moddadan ikki hajm mahsulot hosil bo'ladi. Masalan, eykozan krekingi va siklogeksanni degidrlash:



Ikkinchi guruh (II) reaksiyalari reaksiya davomida molekular soni va hajmi kamayishi bilan boradi. Ushbu reaksiyalar moddalar sintezi reaksiyalariga kiradi. Birikish reaksiyalari odatda energiya ajralishi bilan boradi. Sababi, sintez reaksiyalarida barqarorligi kam bo'lgan bog'lar uzilib, barqaror bog'lar hosil bo'ladi. Ikkinchi guruh (II) reaksiyalari ekzotermik reaksiyalar hisoblanadi. Masalan, butenning polimerlanish reaksiyasi:



Termik krekingda suyuq butun mahsulotlar chiqishi 70% mas.ni tashkil etadi. Agar gazsimon mahsulotlar olinsa, jarayon bosimi tushiriladi, masalan, bug' fazali krekingda 0,2-0,3 MPa bosimda gazning chiqishi 30% mas. yoki piroliz jarayonida 1,0-1,2 MPa bosimda gaz chiqishi 60% mas. ni tashkil etadi.

Uglevodorodlar reaksiyalarida vodorodni uzish uchlamchi uglerod atomida osonroq, ikkilamchi uglerod atomiga nisbatan qiyinroq, birlamchisiga nisbatan yanayam qiyinroq kechadi.

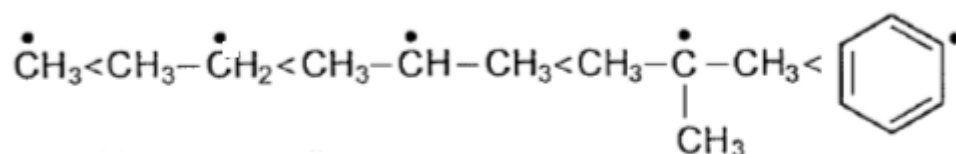
Neftdagi uglevodorodlarning asosiy guruhlarining termik barqarorligi quyidagi qatorda ortadi:

normal alkanlar < tarmoqlangan alkanlar < naftenlar < aromatik uglevodorodlar < gibril naften-aromatik uglevodorodlar < polisiklik aromatik uglevodorodlar.

Termik reaksiyalarda reagentlardan birining molekulasidagi bog'ni uzish uchun issiqlik kiritiladi, masalan:



Uzilish barqaror radikalni hosil qiladi. Radikallarning barqarorligi quyidagi tartibda oosib boradi:

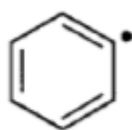


$\dot{\text{C}}\text{H}_3$  - metil radikali

$\text{CH}_3 - \dot{\text{C}}\text{H}_2$  - etil radikali

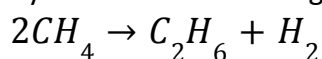
$\text{CH}_3 - \dot{\text{C}}\text{H} - \text{CH}_3$  - propil radikali

$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\dot{\text{C}}} - \text{CH}_3$  - uchlamchi-butil radikali

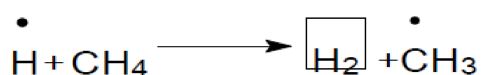
 - fenil radikali

Uglevodorodlarning termik o'zgarishlari natijasida quyi alken va alkanlar hosil bo'ladi. Alkanlarning termik parchalanishi radikal zanjirli mexanizmi asosida tushuntiriladi.

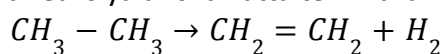
Metan termik barqarordir. Uning termik destruksiyasi termodinamik nuqtai – nazardan 560 °C da yuqori bo'lgan haroratda sodir bo'lishi mumkin. Ammo sezilarli tezlik bilan reaksiya 1000°C haroratda amalga oshadi. Asosiy mahsulotlar bo'lib etan, etilen, atsetilen, uglerod va vodorod hisoblanadi. Birlamchi reaksiyani stexnometrik tenglama bilan ifodalanadi:



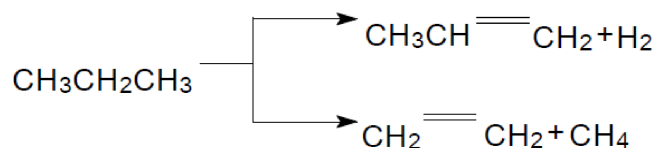
Reaksiya zanjirli bo'lib qo'yidagi sxema bo'yicha rivojlanadi (oxirgi mahsulot miqiyosida):



Etan metanga nisbatan barqarorroqdir: uning destruksiyasi harorat taxminan 500 °C bo'lganda boshlanadi. 800 °C da reaksiya ancha katta tezlik bilan boradi:

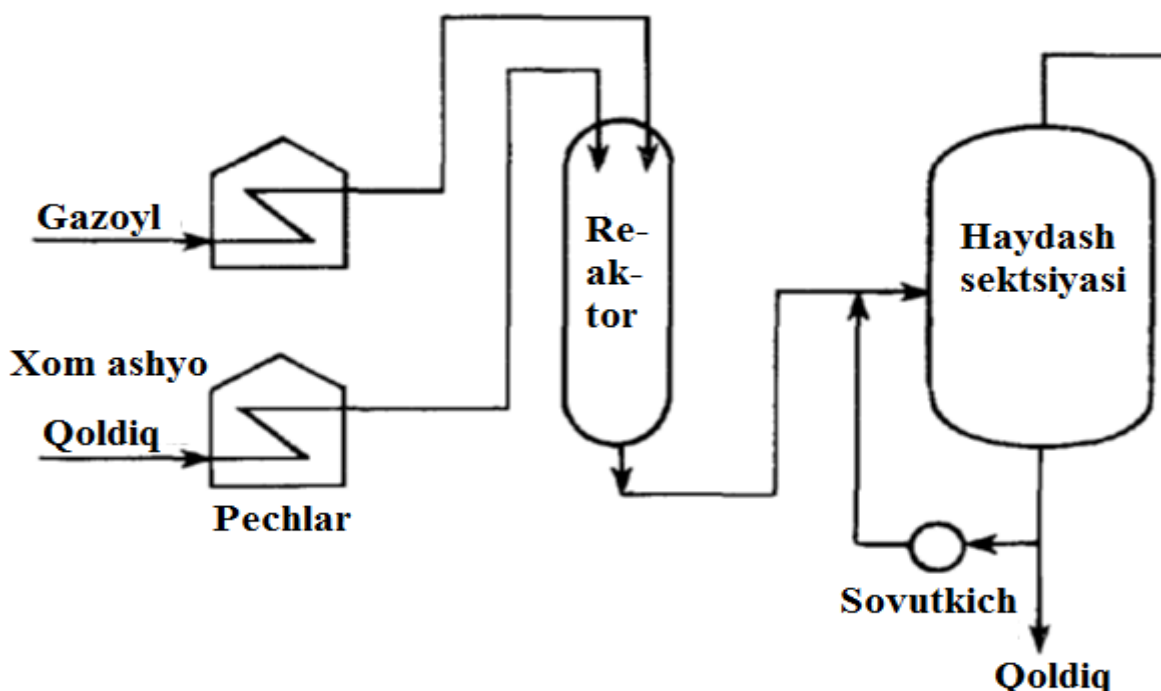
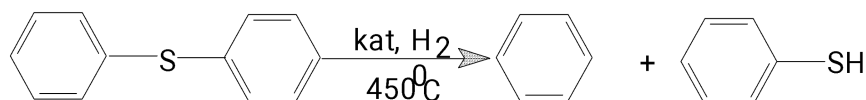


C–C bog' bo'yicha parchalanish kamroq darajada boradi. Propan 450°C haroratda ikki xil yo'nalishda parchalanadi:



Aromatik halqali sulfidlarni alyumosilikat katalizatori ishtirokida 300-350 °C gacha qizdirilsa, parchalanib, merkaptan va uglevodorodlar hosil bo'ladi. Yana ham yuqoriroq haroratda H<sub>2</sub>S gazi va uglevodorod hosil bo'ladi.

Katalitik kreking jarayonida:



### Termik kreking reaksiyon blok qurilmasi.

Neftkimyo sanoati uchun kreking, piroliz va shu kabi jarayon gazlaridan toza olefinlarni ajratib olish o'ta ahamiyatli hisoblanadi. Qator jarayonlar uchun yuqori darajali tozalikka ega bo'lgan olefinlar ishlatish talab qilinadi. Masalan, yuqori bosim polietilen olish uchun 99,9% konsentratsiyali etilen, etil spirtini olish uchun esa etilenning konsentratsiyasi 97% dan kam bo'lmasligi kerak.

Adsorbsion usul – qattiq adsorbentda turli molekular og'irlikdagi uglevodorodlarni turlicha adsorbsiyalanishiga asoslangan. Uglevodorod molekular og'irligi qancha katta bo'lsa, u shuncha oson adsorbsiyalanadi. Ko'pincha adsorbent sifatida faollangan ko'mir ishlatiladi. Ko'mirga adsorbsiyalangan quyi molekular uglevodorodlar kattaroq molekular og'irlikka ega bo'lgan uglevodorodlar bilan siqib chiqariladi, oxirgilari o'z navbatida suv bug'lari bilan siqib chiqarilishi mumkin.

