

12-ma'ruza Termokatalitik jarayonlar.

Reja:

1. Termokatalitik jarayonlarning ahamiyati.
2. Katalitik kreking katalizatorlari.
3. Katalitik reaksiyalarning xususiyati.

Termokatalitik jarayonga quyidagi jarayonlar kiradi:

- katalitik kreking, yuqori oktanli benzin olish, butan-butilen fraktsiyasiga boy bo'lgan gazlar va gazoyl fraktsiyasi olinadi.

- katalitik riforming, benzin fraktsiyasini aromatlash, bunda parafin va naften uglevodorodlari aromatik uglevodorodlarga aylantiriladi. Natijada aromatlangan yuqori oktanli benzin olinadi. Bundan tashqari neftkimyo sanoatida qo'llaniladigan individual aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilollar) olinadi.

- katalitik izomerlanish, oktan sonini oshirish uchun yengil uglevodorodlar (n-pentan, n-geksan)ning izomerlanishi. Keyinchalik izomerlangan uglevodorodlar yuqori oktanli benzin komponenti sifatida ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda MDHda va Respublikamizda katalizatorlar yordamida neftni qayta ishlash natijasida kimyoviy sanoati mahsulotlarining taxminan 75 % ishlab chiqariladi. Yangi kimyoviy jarayonlardan 90 % dan ortig'i katalizatorlarni ishlatishga asoslangan.

Neftni ikkilamchi qayta ishlash jarayonlari orasida g'ir distillyat fraktsiyalarini katalizator ishtirokida katalitik krekinglash muhim ahamiyatga ega.

Katalitik kreking jarayoni 1946 yildan qo'llanila boshlangan.

Jarayonni qo'llanilishidan maqsad, yuqori oktanli benzin olish hisoblanadi. Butan-butilen va propan-propilenga boy gaz fraktsiyalari, yuqori oktanli alkilat – benzin komponenti xom ashyosi sifatida keng qo'llaniladi.

Katalitik krekinglash orqali olingan yengil gazoyl dizel yoqilg'isi komponenti sifatida ishlatiladi. Krekingni asosiy xom ashyosi keng fraktsion tarkibli vakuum gazoyllari hisoblanadi. Masalan, qaynash haroratlari 300 dan 500°C fraktsiyalar olinadi. Keyingi yillarda 550°C – 590°C gacha og'irlashtirilgan vakuum gazoyllari qo'llanilmoqda.

Katalitik kreking xom ashyosining kokslanish darajasi past bo'lishi lozim, chunki katalizatorni tez kokslanishga chaqiruvchi smolalar moddalarni bo'lishi jarayonga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, xom ashyodagi metal (20-25 g/t) kam bo'lishi ta'minlanishi kerak. Shuning uchun xom ashyooldindan metalsizlantiriladi. Odatda krekinglanadigan xom ashyo qo'llanilish darajasi 0,006 – 0,007% (mass.) chegarasida bo'ladi. Oltingugurtli xom ashyo gidrotozalashdan o'tkazilishi lozim. Gidrotozalashdan so'ng xom ashyodagi oltingugurt miqdori 0,1 – 0,3 % (mass.) gacha kamaytiriladi.

Katalitik kreking qurilmalarida aktivligi yuqori seolit tarkibli katalizatorlar keng qo'llaniladi. Bunday katalizatorlar amorf matritsada 10 – 25% gacha alyumosilikatlar bo'ladi. Bu katalizatorlarning afzalligi, ularni qayta tiklash

soddaligi hisoblanadi. Katalizatorlar ma'lum granulometrik tarkibga, yuqori g'ovaklik va mexanik mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.

Krekingni amalga oshirishda katalizatorlarni qo'llash g'oyasini akademik D.Zelinskiy tomonidan ilgari surilgan. U katalizator sifatida alyuminiy xloridni qo'llagan. Bu asosda 1919 – 1920 yillarda benzin olish bo'yicha qurilma yaratilgan. Alyuminiy xlorid 200-250°C haroratda krekinglashni yumshoq rejimda o'tkazish imkonini beradi.

Hozirgi neftni qayta ishlash zavodlarida aktiv va oltingugurtga chidamli sintetik katalizatorlar keng qo'llaniladi.

Sintetik katalizatorlar asosan alyuminiy tuzini va kremniy tuproqni suv bilan o'zaro ta'siri orqali tayyorlanadi. Olingan gel aralashmasiga shakl beriladi va quritiladi. Katalizator asosiy massasi kremniy oksidi va 10 – 15% alyuminiy oksidlarini tashkil qiladi ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$).

Katalitik kreking – geterogen katalizni bir ko'rinishi bo'lib, unda reaksiyalar ikki faza chegarasida kechadi: qattiq (katalizator) va gaz; qattiq (katalizator) va suyuq (xom ashyo).

Katalitik krekingda kimyoviy jarayonlar quyidagi ketma-ketlikda boradi:

1. Katalizator yuzasiga xom ashyo kiritilishi (tashqi diffuziya);
2. Katalizator g'ovaklarida xom ashyo ichki diffuziyasi;
3. Katalizator aktiv markazlarida xemosorbtsiya;
4. Katalizator yuzasidagi kimyoviy reaksiyalar;
5. Katalizator yuzasi va diffuziya g'ovaklaridan kreking mahsulotlari va o'zgarishsiz qolgan xom ashyo desorbtsiyasi;
6. Kreking mahsulotlarini reaksiya zonasidan olib chiqish.

Katalitik kreking mahsulotlari chiqishi va ularning sifati xom ashyo tabiatiga bog'liq.

Termik kreking		Katalitik kreking
Harorat 470 ⁰ C - 550 ⁰ C		Harorat 450 ⁰ C - 500 ⁰ C Katalizator Al ₂ O ₃ ·nSiO ₂
C _n H _{2n+2} alkanlar	C _n H _{2n} alkenlar	izomerlangan
Normal tuzilishli		
Benzin tarkibida ko'p miqdorda to'yinmagan ulevodorodlar bor		Benzin tarkibida ko'p miqdorda tarmoqlangan ulevodorodlar bor
Detonatsiyaga barqaror		Detonatsiyaga yanada barqaror
Saqlashda past barqarorlikka ega.		Saqlashda yuqori barqarorlikka ega.

Olingan uglevodorod gazlari 80-90% C_3 - C_4 fraktsiyasidan iborat bo'lib, alkillash, polimerlash jarayonlari uchun qo'llaniladi.

Benzin fraktsiyasi – tarkibida 20-30% arenlar, 8-15% sikloalkanlar, 45-50% alkanlar mavjud. Fraktsiyaning oktan soni 75-85 ni (motor usuli bo'yicha) tashkil qiladi.

Yengil gazoyl – dizel yoqilg'isini komponenti, qurum ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida va mazut olishda suyultiruvchi sifatida ishlatiladi.

Og'ir gazoyl – katalitik kreking qoldiq mahsuloti. Mazut tayyorlashda va qurum ishlab chiqarishda, termik krekingda va kokslashda xom ashyo sifatida ishlatiladi.