



QARSHI
DAVLAT
UNIVERSITETI

QarDU XABARLARI

3(2)/2025

Stachybotrys alternans и исследование их химической природы. В сб.: Стахиботриотоксикоз. - Киев, Изд.-во АН УССР. 1949, -с.73-99.

6. Пашевич В. Ю. Химическая природа яда, образуемого грибом *Stachybotrys alternans*: Автореф. дис. канд. хим. наук. -Вильнюс. 1950, - С. 3-8.

7. Tojiyeva S.N., Kamolov L.S. *Stachybotrys chartarum* zaharli zambururug'idan staxibotridialni ajratib olish va tuzulishini o'rganish // QarDUxabarlari, 2024-yil(1)2. 69-76-b.

8. Tojiyeva S.N., Kamolov L., Naxatov I. Isolation of 3O-acetatestachybotridial from the toxic mushroom *Stachybotrys chartarum* Uz-21 and study of its structure. Universum, Химия и биология выпуск: 10 (124) 2024г, 30-34ст.

9. Камолов Л.С., Тожиева С.Н., Номозова М.З., Низкомолекулярные метаболиты грибов.22-диметилстахиботрин из *Stachybotrys chartarum*.- Universum, Химия и биология выпуск: 5 (107) 2023. - С. 20-24.

10. Камолов Л.С., Агзамова М. А., Арипова С. Ф., Исаев М.И., Низкомолекулярные метаболиты грибов. VI.Малополярные компоненты *Stachybotrys alternans* //Химия природ. соедин., -2000, - № 1.-С. 134-135.

11. Kamolov L., Tojiyeva S., Xasanov Sh., Axmedov O., Berdimurodov E., *Stachybotrys* toxic microscopic fungus low molecular metobolites// Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. -2021. - № 22.-п. 50-61.

12. Tojiyeva S.N., Tojiyeva S.N., Kamolov L.S., Naxatov I., Low molecular metabolites of fungi. 13,22-dimetoxytachibotrin from *Stachybotrys chartarum*. Jundishapur Journal of Microbiology Published online 2022 october. Research Article Vol.15,No.2. p. 867-879

NEFTNI QAYTA ISHLASHDA GIDROGENLASH JARAYONLARI

Bobilova Chinnigul Hayitovna

QarDTU, katta o'qituvchi

bobilovachinnigul320@gmail.com

ORCID 0009-0003-1109-2238

UDK 665.63:66.097.3

Annotatsiya. Neft va gaz sanoati mamlakatimiz iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlaridandir. O'zbekiston dunyo mamlakatlari orasida tabiiy gaz qazib olish bo'yicha yetakchi o'rnlardan birida turadi. Ushbu maqolada respublikamizda gaz va neft sohasida qilinayotgan ishlar, gidrogenlash jarayonining asosiy omillari va kimyosi, gidrotozalash, katalitik reforming jarayonlari keltirilgan bo'lib, ularda ishlatiladigan katalizatorlar haqida ham ma'lumotlar keltirilgan. Eng asosiysi, gidrogenlash jarayonlarida uglevodorodlarning o'zgarishi va sanoatda gidrogenlash jarayonlari, neft mahsulotlari va qoldiqlarini oltingugurtsizlantirish haqida keng yoritilgan. Gidrogenlash jarayoning maqsadini, undagi jarayonni va o'lkamizda ishlab turgan zavodlarda ishlatilayotdan jarayonlarni, qo'llaniladigan katalizatorni o'rganish va kelgusida bulardanda samarali jarayonlar haqida izlanishlar olib borishdan iborat. So'nggi vaqtlarda neftni qayta ishlash sanoatida gidrogenizatsion jarayonlar keng qo'llanmoqda. Ular yuqori oktanli benzinlarni olishda, dizel va qozon yoqilg'ilarining sifatini yaxshilashda, gidrokreking usuli bilan neftni yuqori fraksiyalaridan yoqilg'ilar hamda surkov moylarini olishda ishlatilib kelinmoqda.

Kalit so'zlar: gidrogenlash, gidrotozalash, katalitik reform, destruktiv gidrogenlash, kreking, gidrokreking, katalitik kreking, kokslash, gazoyl fraksiyasi, katalizatorlar.

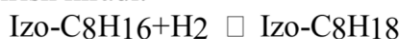
HYDROGENATION PROCESSES IN OIL REFINING

Abstract. The oil and gas industry is one of the leading sectors of our country's economy. Uzbekistan is one of the world's leading producers of natural gas.

This article presents the work being done in the gas and oil sector in our republic, the main factors and chemistry of the hydrogenation process, hydrotreating, and catalytic reforming processes, and also provides information about the catalysts used in them. The most important thing is to extensively cover the transformation of hydrocarbons in hydrogenation processes and industrial hydrogenation processes, desulfurization of petroleum products and residues. The purpose of the hydrogenation process, the process involved, and the processes used in plants operating in our country, the catalyst used, and to conduct research on more effective processes in the future. Recently, hydrogenation processes have been widely used in the oil refining industry. They are used to produce high-octane gasoline, improve the quality of diesel and boiler fuels, and produce fuels and lubricants from higher fractions of oil by hydrocracking.

Keywords: Hydrogenation, hydrotreating, catalytic reforming, destructive hydrogenation, cracking, hydrocracking, catalytic cracking, coking, gas oil fraction, catalysts.

Kirish. Termik va katalitik krekingda xomashyodagi vodorod kreking mahsulotlari o'rtasida qayta taqsimlanadi. Xomashyoni fraksiya tarkibi qancha og'ir bo'lsa va ularda smolali asfaltenlar qancha ko'p bo'lsa shuncha ko'p vodorodga boy bo'lmagan mahsulotlarni kreking-qoldiq va koks hosil bo'ladi. Og'ir fraksiyali xomashyoni kreking qilganda minimal darajada koks hosil bo'lishi uchun va yengil fraksiyalarni ko'p olinishi uchun tashqaridan vodorod kirgizish kerak. Krekingni bu formulasini destruktiv gidrogenlash deyiladi. Destruktiv bo'lmagan gidrogenlashga xomashyoni vodorod bilan to'yintirish kiradi.



Destruktiv va destruktiv bo'lmagan gidrogenlash jarayonlari o'rtasidagi gidrogenlash formasiga gidrotozalash jarayoni kiradi. Gidrotozalash jarayoni vazifasi neft mahsulotlaridagi oltingugurtli va azotli birikmalarni katalitik usulda vodorod ta'sirida yo'q qilish. Reaksiya natijasida oltingugurtli birikmalar parchalanib H_2S hosil bo'ladi va to'yinmagan uglevodorodlar to'yinadi.

Gidrotozalash jarayoni odatda biroz parchalanish reaksiyasi bilan boradi. Gidrotozalashdan so'ng olingan mahsulotlarda xomashyoda bo'lmagan yengil fraksiyalar va uglevodorodli gazlar mavjud bo'ladi.

Destruktiv gidrogenlash jarayoni ko'p vodorod sarflashni talab qiladi (5-7% mass. xomashyoga). Qurilmalarni texnologik jihozlash murakkab, chunki jarayon yuqori bosimda (300-700 ob) va yuqori temperaturada (420-500 °C) olib boriladi. Gidrogenlash jarayoni 2-3 bosqichda olib boriladi va bu qurilmalar katta kompleksni tashkil qiladi. Apparatlar yuqori bosimda ishlaydi, shuning uchun ular qimmatbahodir.

Tadqiqot metodologiyasi. Katalitik kreking va kokslash jarayonlarining rivojlanishi soddaligi va arzonligi natijasida destruktiv gidrogenlashdan voz kechildi. Yumshoq sharoitlarda olib boriladigan destruktiv gidrogenlash jarayon (50-200 atm) keyingi vaqtda keng joriy etila boshladi. Bu jarayonda vodorod 1-3% sarflanadi va xomashyo chuqur o'zgarishlarga uchraydi. Bu gidrogenlash jarayonini gidrokreking deyiladi. Gidrokreking jarayonini sanoatga tatbiq etilishiga quyidagilar sababchi bo'ldi:

1. Xomashyo sifatida asosan vodorodga boyroq bo'lgan og'ir distillyatlar ishlatiladi.

2. Oltingugurt, azot va asfaltenlarga boy bo'lgan qoldiq mahsulotlar ishlatilishdan oldin deasfaltizatsiya qilinadi yoki gazoyl fraksiyasi bilan aralashtiriladi.

3. Gidrokreking natijasida benzin fraksiyasi emas, balki kerosin – gazoyl fraksiyasi, katalitik kreking uchun xomashyo bo'lgan og'ir fraksiya va yoqish uchun ishlatiladigan katyol yoqilg'isi olinadi.

1. Gidrokreking jarayoni uchun aktiv va selektiv katalizatorlar yaratilgan.

2. Ba'zi bir hollarda gidrokreking koks hosil bo'lish bilan boradi va jarayonni o'rtacha vodorod bosimida olib boriladi.

Natijalar va muhokama. Gidrogenlashda uglevodorodlarni molekularining parchalanishi bilan ketadigan reaksiyalarda vodorod to'yinmagan bog'larga birikadi va hosil bo'lgan moddalar o'zgarimas xarakterga ega bo'ladi.

Molekula qancha kichik bo'lsa, gidrogenlash energiyasi shuncha kichik bo'ladi. Etanning etilendan hosil bo'lishi ozod energiyasini, geksanning geksilendan hosil bo'lish energiyasiga solishtirilganda bu yaqqol ko'rinadi. 500°S bu kattalik $Z=-18080$ kall/mol' $Z=-14820$ kall/mol'.

Gidrogenlash sharoitida parafin uglevodorodlar parchalanish va izomerlanish reaksiyalariga kirishishi mumkin.

Katalizator va vodorod ishtirokida gidrogenlash natijasida to'yingan uglevodorodlar hosil bo'ladi:



Bu funksional katalizatorlar ishtirokida parafinlarni izomerlash xuddi katalitik krekingdagidek oraliq moddalar hosil bo'lish bilan boradi.

Kreking temperaturasida to'yingan bog'lardan sodda aromatik, naften va izoparafin uglevodorodlar hosil bo'ladi. Bundan ko'rinadiki, destruktiv gidrogenlash natijasida koks hosil bo'lishiga olib keladigan aromatik halqalarni kondensatsiyasi kuzatilmaydi. Oltinugurtli mahsulotlarni gidrogenlash natijasida ularni vodorod bilan reaksiyaga kirishishi natijasida H₂S va uglevodorodlar hosil bo'ladi.



Gidrogenlash natijasida oltinugurtli birikmalar parchalanishi yumshoq sharoitlarda (gidrokrekingga nisbatan) boradi. Gidrogenlash natijasida kislorodli birikmalar suvga, azotli birikmalar esa ammiakka aylanib ketadi.

Reaksiyalarning yo'nalishiga temperatura rejimi, qo'llanilayotgan katalizator katta rol o'ynaydi. Temperatura ortishi bilan zanjirlarni va halqalarni parchalanish reaksiyasi kuchayadi. Bosimni pasayishi uglerod-vodorod bog'larini parchalanishiga olib keladi va buning natijasida parafin uglevodorodlardan olefinlar va olefin uglevodorodlarni aromatik uglevodorodlarga siklizatsiyalash kuchayadi.

Yuqori temperaturada gidrogenlash va parchalash xususiyatiga ega bo'lgan aktiv katalizatorlar molibden va volfram sulfidlaridir. Bu katalizatorlar oksid holida olinib oltinugurtli birikmalar ta'sirida sulfid ko'rinishiga o'tadi, lekin katalizator o'zining aktivligini yo'qotmaydi. Bu katalizator yuqori temperaturada (450-480⁰C) qo'llaniladi.

MoS₂ va WS₂ gidrogenlash va parchalash xususiyatiga ega. Reaksiyalarni u yoki bu yo'nalishlarini kuchaytirish uchun katalizator tarkibiga promotorlar qo'shiladi. Ni yoki Co qo'shilsa, gidrogenlash xususiyati ortadi. WS₂ ni Al-Si ga shimdirilsa (o'tkazilsa), uning parchalanish xususiyati ortadi.

Hozirgi paytda gidrokreking jarayonlarda bifunksional gidrokreking qiluvchi katalizatorlar – kislotali xususiyatga ega bo'lgan yonuvchi va aktiv metallar ishlatiladi. Aktiv metallarga: platina, nikel, palladin, molibden va hokazolar kiradi. Aktiv metallar gidrogenlash xususiyatiga ega, kislotali xususiyatga ega bo'lgan o'yuvchi parchalash va izomerlash xususiyatiga egadir.

Gidrogenlash jarayonlarga quyidagilar kiradi:

A. Gidrotozalash: oddiy rejimda olib borilganda xomashyo oltinugurt va azot birikmalari va to'yinmagan uglevodorodlardan tozalanadi: qattiq rejimda olib borilganda kerosin va dizel yoqilg'isi fraksiyalaridagi aromatik uglevodorodlar naftenlarga o'tkaziladi (reaktiv yoqilg'i olish).

B. Gidrooltinugursizlantirish neftning og'ir qoldiqlarini va mazutni tozalash.

C. Gidrokreking yuqori haroratda qaynovchi neft fraksiyalaridan yengil fraksiyalar (benzin, reaktiv va dizel yonilg'i) ni olish.

D. Parafinlarni tozalash.

Gidrotozalash jarayonining ahamiyati. Oxirgi vaqtlarda umumiy balansda tarkibida oltinugurt va azot birikmalari ko'p bo'lgan neftlar qazib olishning ko'payishi va shuningdek, neftdan olinayotgan mahsulotlarning sifatiga qattiq talab qo'yilishi munosabati bilan va havo flotida reaktiv texnikasining joriy qilinishi gidrotozalash jarayonini rivojlantirishni taqozo qildi.

Gidrokreking jarayoni kelgusida katalitik kreking jarayoniga almashadi.

Gidrotozalash usuli bilan yog'lar olish jarayoni murakkabroq jarayon bo'lishiga qaramay kelgusida rivojlanadi. Bu usulning asosiy ikkita omili bor:

a) hozirda moy olish jarayonidagi ishlatilayotgan zaharli fenol moddasi ishlatilmaydi;

b) olinayotgan yog'ning miqdori ko'payadi.

Bulardan tashqari gidrotozalash jarayoni ham gidrogenlash jarayonlarga kiradi. Masalan, piroliz jarayonida olingan suyuq modda tarkibida bir va bir necha qo'sh bog'i bo'lgan to'yinmagan birikmalar, shular bilan oltingugurt va azotli birikmalar bor. Bu suyuq moddaning sifatini yaxshilash uchun birinchi navbatda platina katalizatori ishtirokida 20-75⁰S da 4-5 MPa bosimda ikki va undan ortiq qo'shbog'li birikmalar smolasimon moddalar to'yintiriladi. Bu jarayon 340-380⁰S, 3,5-4 MPa bosimda olib boriladi, shu vaqtda oltingugurtli va azotli birikmalardan ham tozalanadi.

Benzin va dizel yoqilg'isini oltingugurtli va azotli birikmalardan tozalash – gidrotozalash jarayoni alyumokobalt yoki alyumonikel molibden katalizatorlari ishtirokida olib boriladi. C-C bog'ning energiyasi 227 kDj/mol'ga teng. Shu sababli C-C bog'i osonroq uzuladi, bu asosiy reaksiya bilan bir qatorda to'yinmagan birikmalarning to'yinishi, qisman uglevodorod molekularning parchalanishi kabi reaksiyalar sodir bo'ladi.

Gidrotozalash 350-400⁰S va 3-5 MPa bosimda olib boriladi.

Kerosin va dizel yoqilg'isi fraksiyalarini gidrotozalash qilib aromatik uglevodorodlarni to'yintirish lozim bo'lsa, bu jarayon 10-15 MPa bosimda olib boriladi.

Neftni qayta ishlagandagi qoldiq mazutni bug' qozonlari uchun yoqilg'i sifatida ishlatish uchun gidrooltingugurtsizlantirish qilinadi. Katalizator yordamida bu qoldiq fraksiyada oltingugurtli, azotli va metallorganik birikmalar, smolalarning miqdori ko'pdir. Shuning uchun ularning sirtiga birikmalar o'tirib, katalizatorlarning ishlash samaradorligini pasaytiradi. Mazutda oltingugurtning miqdori 1% massadan oshmasligi shart. Termik va katalitik kreking jarayonlarida reaksiya zonasiga tashqaridan vodorod berilmaydi. Gidrokreking jarayonida ea tashqaridan vodorod berilgani uchun yengil va o'rta fraksiyalar ko'p hosil bo'ladi.

Gidrogenlash jarayonlarni rifojlanishiga quyidagilar o'z hissasini qo'shdi:

1. Katalitik riforming uskunalari ko'p miqdorda vodorod olinishi.
2. Yuqori samaradorli katalizatorlar ixtiro qilinishi.
3. Gidrokreking uskunalari faqat benzin emas, o'rta va og'ir fraksiyalarining ham olinishi.

Xulosa va takliflar. “Neftni qayta ishlashda gidrogenlash jarayonlari, kimyosi va texnologiyasi. Katalizatorni tanlash va hajmiy hisobi” mavzusidagi ishda neft fraksiyalarini chuqur tozalash va sifatini oshirishning muhim yo'nalishlari keng yoritildi. Maqola kirish qismida respublikamizda gaz va neft sanoatini rivojlantirish borasida amalga oshirilayotgan ishlar hamda mavzuning dolzarbligi asoslab berildi.

Asosiy boblarda gidrogenlash jarayonining kimyoviy asoslari, uni sanoat sharoitida amalga oshirish usullari, gidrotozalash va katalitik riforming jarayonlari hamda ularning afzalliklari izchil bayon qilindi. Jarayonda qo'llaniladigan katalizatorlarning xossalari, ularni tanlash mezonlari va gidrogenlash davomida uglevodorodlarning o'zgarish jarayoni batafsil o'rganildi. Neft mahsulotlari va qoldiqlarini oltingugurtsizlantirishning ekologik hamda iqtisodiy ahamiyati alohida ta'kidlandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy katalizatorlardan samarali foydalanish, jarayon parametrlarini to'g'ri tanlash va hajmiy hisoblarni aniq bajarish gidrogenlash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Kelgusida gidrogenlash texnologiyasini yanada takomillashtirish, ekologik talablarga mos, yuqori sifatli yoqilg'i va moy mahsulotlari olish imkoniyatini yanada kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Salimov Y.J. va boshq. Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi. O'quv qo'llanma. –T.: Cho'lpon, 2006.
2. Bozorov F.P., Xo'jaqulov A.F. Neft va gazkondensatni qayta ishlash texnologiyasi. O'quv qo'llanma. –T.: Muharrir, 2018.
3. А.К. Мановян. Технология первичной переработки нефти и природного газа.– Москва: Химия, 2001. –568 с.

4. Первая Российская конференция по технологиям нефтепереработки. - Москва, Документация конференции, 25-27 сентября 2001.
5. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и нефтяных фракций: учеб.- метод. комплекс. Ч.1.Курс лекций/ сост. и общ. ред. С.М. Ткачева.- Новополюк: ПГУ, 2006. -392 с.
6. Уильям Л. Леффлер. Переработка нефти. ЗАО "Олимп-бизнес". - М.: 2001. - С. 244.
7. Борисов Г.С., Бриков В.П., Дитнерский Й.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию. - Химия, 1991. - С. 496
8. Bobilova Ch. H. Development directions and innovations of nanochemistry.
9. Джураева Ш.Д., Бобилова Ч.Х. Вероятный механизм образования производного соединения ПФ-133-284b. - Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. –Namangan, 2021-yil 23-24 noyabr.
10. Internet: Ziyo.net.

FENOLNING AYRIM ATSETILEN SPIRTLARI BILAN FeCl_3 KATALIZATORI YORDAMIDA ELEKTROFIL ALMASHINISHI

S.S.Abduraxmanova

O'zbekiston Milliy Universiteti, PhD

ORCID 0009-0000-0479-7465

saidaoilgas@mail.ru

O.E.Ziyadullayev

O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi

professor

ORCID 0000-0001-9576-1889

bulak2000@yandex.ru

S.E.Nurmanov

O'zbekiston Milliy Universiteti, professor

nurmonov_se@mail.ru

ORCID 0000-0001-6840-3031

UDK 547.56 544.478. 544.433.22

Annotatsiya. Ushbu ishda ayrim atsetilen spirtlari $\text{FeCl}_3/\text{MeCN}$ katalitik sistemasida yordamida fenol ishtirokida aromatik elektrofil alkinillash reaksiyalari orqali fenol hosilalari sintez qilish jarayoni o'rganildi, reaksiya mexanizmi taklif etildi hamda olingan mahsulotlar identifikatsiyalandi. Reaksiya tezligiga katalizator, erituvchilar va boshlang'ich moddalar miqdori va tabiatining ta'siri aniqlandi. Tanlangan atsetilen spirtlari molekulasida funksional guruhlar tabiati va ularning fazoviy ta'sir etish xossasiga ko'ra $\text{FeCl}_3/\text{MeCN}$ katalitik sistemasida fenol bilan reaksiyasiga kirishishi samaradorlik qatori ishlab chiqildi. Sintez qilingan fenol hosilalarining xususiy fizik konstantalari aniqlangan, tozaligi, tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida isbotlangan. Olingan natijalar asosida fenol hosilalarini $\text{FeCl}_3/\text{MeCN}$ katalitik sistemasida sintez qilish reaksiyalarining eng muqobil sharoitlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: atsetilen spirtlari, fenol, elektrofil almashinish, erituvchilar, atsetonitril, karbokation, rezonans.

ELECTROPHILIC SUBSTITUTION OF PHENOL WITH SELECTED ACETYLENIC ALCOHOLS IN THE PRESENCE OF FeCl_3 CATALYS

Abstract. In this study, the process of synthesizing phenol derivatives through aromatic electrophilic alkylation reactions of selected acetylenic alcohols in the presence of phenol using the $\text{FeCl}_3/\text{MeCN}$ catalytic system was investigated. The reaction mechanism was proposed, and the obtained products were identified. The influence of the catalyst, solvents, and the nature and quantity of the starting materials on the reaction rate was determined. Based on the nature of the functional groups in the molecules of the selected acetylenic alcohols and their spatial effects, an efficiency scale for their reactivity with phenol under $\text{FeCl}_3/\text{MeCN}$ catalytic conditions was developed. The specific physical constants of the synthesized phenol derivatives were determined, and their purity, composition, and structure were confirmed using modern physicochemical