



UDK: 547.672.1

Bahtiyor TURSUNOV,
Tayanch doktorant, Namangan davlat texnika universiteti, Namangan, O'zbekiston
Fozil JO'RABOYEV,
PhD, Dotsent, Namangan davlat texnika universiteti, Namangan, O'zbekiston
E-mail: bahtiyortursunov712@gmail.com

PhD A. Abdulhayev taqrizi asosida

POLIAROMATIK BIRIKMALAR ASOSIDA SULFOKISLOTALAR SINTEZI, ULARNING TUZILISHI, XOSSALARI VA AMALIY QO'LLANILISHI

Annotatsiya

Ushbu ilmiy tadqiqot ishida Qoraqalpog'iston Respublikasi Qo'ng'iro't tumanida barpo etilgan «Uz-Kor Gas chemical» MCHJ korxonasida tabiiy gazni qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan qoldiq mahsulotlardan biri «Tar-mahsulot» ni qayta ishlash va fraksiyalarga ajratish, ajratib olingan fraksiyalar tarkibidan erituvchilar bilan qayta ishlab trisiklik aromatik uglevodorod fenantren ajratib olish va ajratib olingan fenantren asosida fenantrensulfo kislota sintez qilish usuli haqida ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: piroliz jarayoni, tar-mahsulot, aromatik uglevodorodlar, antrasen, fenantren, fenantrensulfo kislota vaakumli haydash, benzol, etanol, tozalash.

СИНТЕЗ СУЛЬФОКИСЛОТ НА ОСНОВЕ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ: СТРОЕНИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Аннотация

В данной научной работе представлены результаты исследования по переработке одного из побочных продуктов, образующихся при переработке природного газа на предприятии ООО «Uz-Kor Gas Chemical», расположенном в Кунградском районе Республики Каракалпакстан, – пиролизного тар-продукта. Исследованы процессы фракционирования тар-продукта, выделения из полученных фракций трициклического ароматического углеводорода феноантрена с использованием органических растворителей, а также разработан метод синтеза феноантренисульфокислоты на основе выделенного феноантрена.

Ключевые слова: процесс пиролиза, тар-продукт, ароматические углеводороды, антрацен, феноантрен, феноантренисульфокислота, вакуумная перегонка, бензол, этанол, очистка.

SYNTHESIS OF POLYAROMATIC SULFONIC ACIDS: STRUCTURE, PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES, AND PRACTICAL APPLICATIONS

Annotation

This study presents the processing of tar product, one of the by-products generated during natural gas processing at Uz-Kor Gas Chemical LLC, located in the Kungrad district of the Republic of Karakalpakstan. The tar product was fractionated by vacuum distillation, and phenanthrene, a tricyclic aromatic hydrocarbon, was isolated from the obtained fractions using suitable organic solvents. Furthermore, a method for the synthesis of phenanthrene sulfonic acid based on the isolated phenanthrene is described.

Key words: pyrolysis process, tar product, aromatic hydrocarbons, anthracene, phenanthrene, phenanthrene sulfonic acid, vacuum distillation, benzene, ethanol, purification.

Kirish. O'zbekistonning yoqilg'i energetika sohasidagi islohotlari (ishlab chiqarish quvvatlarini chuqur modernizatsiya qilish hamda texnik va texnologik qayta jihozlash siyosati) – uglevodorod xomashyosini chuqur qayta ishlash negizida eksportga yo'naltirilgan tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni ko'paytirish va ularning raqobatbardoshligini oshirishga qaratilgan [1].

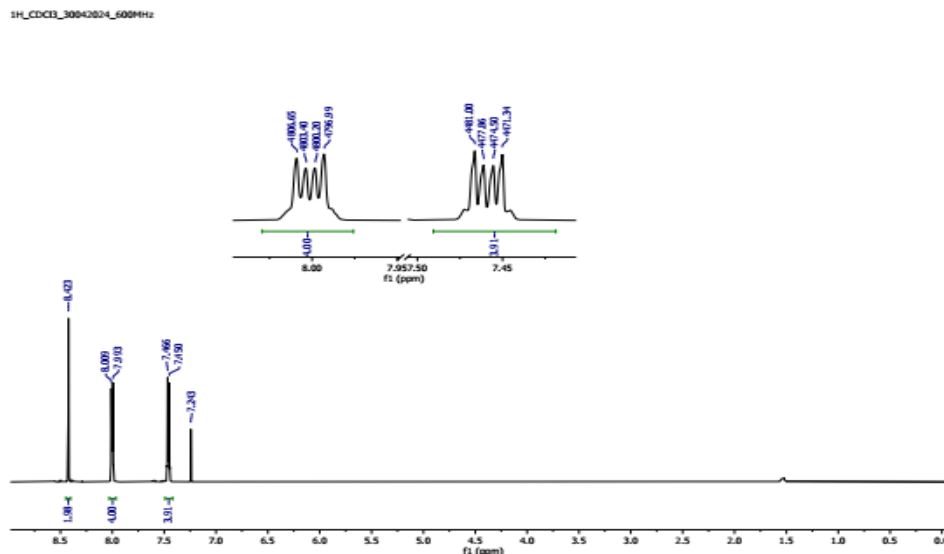
Shunday korxonalardan biri Qoraqalpog'iston Respublikasi Qo'ng'iro't tumanida barpo etilgan «Uz-Kor Gas chemical» MCHJ korxonasida tabiiy gazning qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan qoldiq mahsulotlardan biri «Tar-mahsulot» hisoblanadi. Majmuaning yillik umumiy ishlab chiqarish quvvati 387 ming tonna polietilen va 83 ming tonna polipropilenni tashkil etadi. Bundan tashqari jarayonda 102 ming tonnadan ortiq piroliz distillyati, 8 ming tonna piroliz moyi va 10 ming tonna og'ir piroliz smolasi – «Tar-mahsulot» hosil bo'ladi [2].

Sanoat miqyosida piroliz uchun ishlatiladigan xomashyo odatda xilma-xillik bilan tavsiflanadi. Ilmiy-texnik adabiyotlardan ma'lumki, piroliz jarayonida asosiy xomashyo sifatida: etan, propan, bog'langan va qayta ishlash gazlari tarkibidagi butanlar [3], tabiiy va yo'ldosh gazlar yoki neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan gaz fraksiyalari ishlatiladi.

Tar-mahsulotning tarkibi barqaror emas va piroliz jarayonining ta'siriga bog'liq. Tar-mahsulot qutbsiz erituvchilarda yaxshi eriydi. Tar-mahsulotning tarkibi o'rganilganda uning tarkibida ko'p haliqali aromatik uglevodorodlardan antrasen, naftalin, fenantren, fluorenlar va sanoat uchun zarur bo'lgan boshqa qimmatli kimyoviy mahsulotlar borligi aniqlangan [4].

“Tar-mahsuloti” – qora-qo'ng'ir rangli, shishasimon, biroz mo'rt, qattiq massa bo'lib, oddiy atmosfera bosimida 60-70 °C haroratda suyuqlanadi, 270-280 °C da qaynashni boshlaydi. TAR-mahsulot benzol, toluol, xloroform va uglerod (IV)-xlorid, DMSO, DMF kabi erituvchilarda yaxshi eriydi. “Tar-mahsuloti”ning asosiy tarkibini bi-, tri- va polisiklik aromatik uglevodorodlar (60–85%), qatronlar va asfaltenlar (10–15%) tashkil qiladi. Hozirda “Tar-mahsuloti” tarkibida aromatik uglevodorodlar miqdori yuqori bo'lgani uchun asosan qurum va texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida keng qo'llaniladi [6].

3049,57 sm^{-1} sohadagi signal aromatik C–H valent tebranishiga, 1620,31 sm^{-1} sohadagi signal esa aromatik halqadagi C=C bog'iga xos. 996,13 va 905,16 sm^{-1} sohalar aromatik halqadagi C–H deformatsion tebranishlarni aks ettiradi. 744,00 va 737,00 sm^{-1} chastotalar ham aromatik tizimning tebranishlarini ifodalaydi. Mazkur signallar to'plami adabiyotlardagi fenantren IQ spektri bilan to'la mos keladi.

2-Rasm. Fenantren ^1H -YaMR spektri

Fenantren ($C_{14}H_{10}$) molekulasida 10 ta proton mavjud bo'lib, ularning kimyoviy muhiti har xil bo'lganligi sababli 1H -YaMR spektrida (2-rasmga qarang) uch xil signal namoyon bo'ladi:

δ 8,423 m.u. (singlet) - 9- va 10-holatdagi protonlar. Bu protonlar molekulaning markaziy kondensirlangan qismida joylashib, aromatik π -elektron bulutining kuchli ta'sirida bo'lganligi sababli yuqori kimyoviy siljishga ega. Singlet signal ushbu protonlarning qo'shni protonlar bilan spin-spin o'zaro ta'siridan xoli ekanligini ko'rsatadi.

δ 8,009–7,993 m.u. (multiplet) - 1, 4, 5 va 8-holatdagi protonlar. Halqaning periferik qismida joylashgan ushbu protonlar qo'shni protonlar bilan spin-spin bog'lanishga ega bo'lganligi sababli multiplet signal beradi.

δ 7,466–7,450 m.u. (multiplet) - 2, 3, 6 va 7-holatdagi protonlar. Ushbu protonlar boshqa periferik protonlarga nisbatan kamroq qutblangan bo'lganligi sababli kimyoviy siljish qiymati kichikroq.

Sulfofenantren sintezi uchun quyidagi ishlar amalga oshirildi. Dastlab uch og'izli kolbaga Libix sovutgichi tikxolatda o'rnatiladi, magnitli aralashtirgich va kolba tubigacha tushirilgan termometr bilan olib borildi. 88 gr (0,5 mol) fenantren kolbaga solinadi aralashtirilib turgan holda 50°C gacha qizdiriladi va tomizgich voronka orqali ustiga 0,75 mol (75 gr) ($d = 1,84$ g/ml, $C\% = 98\%$ li) konsentrlangan sulfat kislota tomchilatib solindi. Sulfat kislota tomchilar to'raligicha tushub bo'lgach, aralashma harorati dastlab 90°C gradusga oshirildi va qizdirish 6 soatgacha davom etdi. Olingan sulfomassa sovutilib, 500 ml distillangan suv solindi va 1000 ml li stakanga quyildi. So'ngra aralashmadan fenantrensulfokislota adsorbsion xromatografiya usuli bilan bir-biridan ajratildi. Buning uchun xromatografik kolonka (uzunligi 2 m, diametri 4 sm) tubiga ozroq paxta joylashtirilib, vertikal holatda shativaga o'rnatildi. So'ngra xromatografik kolonkaning 3/4 qismi bir xil o'lchamdagi silikagel adsorbenti bilan to'ldirildi. Buning uchun kolbaga silikagel va erituvchi (suv) solib, yaxshilab chayqatiladi. So'ngra hosil qilingan suspenziya kolonkaga oz-ozdan quyiladi va adsorbentni yaxshi joylashtirish uchun kolonka vaqt-vaqti bilan yo'g'on bir bo'lak vakuum rezina bilan urib turiladi. Kolonka devoriga yopishib qolgan adsorbent esa erituvchi (suv) bilan yuvib tushiriladi. Adsorbent bilan to'ldirilgan kolonkaga sulfomassa eritmasi asta-sekin solinadi, kolonka erituvchi (suv) bilan yuviladi. Kolonkadan erituvchining oqib o'tish tezligi jo'mrak yordamida boshqarib turiladi, bunda kolonkadan oqayotgan erituvchining tezligi daqiqasiga 30–40 tomchidan oshmasligi lozim. Yuvish natijasida rekasiya natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar bir-biridan ajralib xalqalar hosil qila boshlaydi. Bunda dastavval reaksiyaga kirishmagan sulfat kislota, so'ngra hosil bo'lgan fenantrensulfokislotalar bir-biridan ajrala boshladi. Birinchi bolib yuvilib tushgan sulfat kislota ajratib olindi va miqdoriy jihatdan aniqlandi. Keyingi yuvilib chiqayotgan har bir qism fraksiyalarga bo'linib quritildi va o'lchab ko'rildi. Bunda 105,3 gr massali fenantrensulfokislota olindi. Reaksiya unumi 82,6%. Fenantrensulfokislota rangsiz, hidsiz kristall modda, empirik formulasi $C_{14}H_9SO_3H$; $Mr=258$ g/mol. $T_{suyug} = 222$ °C, zichligi $d_{20}=1,22$ g/sm³.

Sintez qilingan FSKning IQ spektri (4-rasmga qarang) olinib, tahlil qilindi (2-jadval). Dastlabki fenantren spektriga nisbatan asosiy farq - sulfo guruhi signallarining paydo bo'lishi.

1190,57 sm^{-1} sohada S=O valent tebranishi va 1106,18 sm^{-1} da $-\text{SO}_3\text{H}$ guruhi signalining paydo bo'lishi sulfolash reaksiyasining muvaffaqiyatli borishini ishonchli tasdiqlaydi. Aromatik yadro signallari (3061,54 sm^{-1} , 1596,59 sm^{-1} va 742,60 sm^{-1}) saqlanib qolganligi reaksiyada aromatik tizimning buzilmasdan sulfo guruhi kiritilganligini ko'rsatadi.



4- rasm. Sulfofenantrenning IQ-spektri

Xulosa. Tabiiy gazni chuqur qayta ishlash korxonalari chiqindisi hisoblangan tar-mahsulotni kimyoviy tabiatining o'ziga xos xususiyatlari, uni qayta ishlash orqali olinadigan mahalliy xom ashyolar asosida ishlab chiqarishda har xil turdagi maqsadli mahsulotlarga aylantirish imkonini beradi. Bu esa "Uz Kor Gas Chemical" MCHJ qo'shma korxonasi ishlab chiqarish samaradorligini yangi turdagi mahsulotlar olish hisobiga yanada oshirish imkoniyatini yaratadi.

Tar-mahsulotni qayta ishlash, ya'ni fraksiyalarga ajratish natijasida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan ko'p xalqali, kondensirlangan aromatik uglevodorodlar, jumladan, fenantren va uning gomologlarini ajratib olinishi mumkin. Tar-mahsulotni qayta ishlash, fraksiyalarga ajratish asosida olingan fenantren va uning gomologlaridan organik sintezda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan turli mahsulotlar olish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. G'aybullayev, S. A. (2024). Uglevodorodlar Pirolizi Jarayonining Kinetikasi. *Journal Of Multidisciplinary Bulletin*, 7(1), 137-142.
2. Официальный сайт СП ООО "Uz-Kor Gas Chemical" <http://www.uz-kor.com/index.php/ru/deyatelnost>. 2018 г.
3. Нуралиев, Ш. Б., & Нурманов, С. Э. (2024). Выделение антрацена и 2-метилантрацена из вторичного сырья «тар-продукт» ООО «УЗ-КОР ГАЗХИМИК». *Universum: технические науки*, 5(6 (123)), 16-21.
4. Saidobbozov, S., Nurmanov, S., Qodirov, O., Parmanov, A., Nuraliyev, S., Berdimurodov, E., ... & Berdimurodov, K. (2024). Mahalliy piroliz moyidan indenni ajratib olish va undan kationit sintezi uchun foydalanish. *Kimyoviy maqolalar*, 78 (15), 8333-8350.
5. Нуралиев, Ш. Б., Нурманов, С. Э., Бердияров, У. М., & Нуралиев, С. Р. (2026). Выделение и идентификация антрацена из состава смолистых продуктов, образующихся в процессе пиролиза природного газа. *Universum: технические науки*, 5(2 (143)), 45-51.
6. Nuraliyev Sh., Joraboyev F. Sanoat chiqindisi tar-mahsulot tarkibini o'rganish va uning tarkibidan antratsenni ajratish // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari. – Toshkent, 2023. – № 3/2/1. – B. 464-466
7. Nuraliyev Sh.B., Nurmanov S.E. Piroliz chiqindisi tar-mahsulotidan polisiklik aromatik uglevodorodlarni ajratib olish // NamDU Ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2024. – № 6. – B. 90-93
8. Nuraliev, S., Nurmanov, S., & Abdilalimov, O. (2025, July). Synthesis and application of biologically active substances based on anthracene against the warehouse weevil in grain storage facilities. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3304, No. 1, p. 040039). AIP Publishing LLC.
9. Soliev, M., Abdilalimov, O., & Nuraliev, S. B. (2022). Reactions of Thymol, Menthol, and 3-Hydroxymethyl-Chamazulene in a Superbase Medium. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 5, 625-628.