



UDK: 547.912

O'ZBEKISTON NEFTLARIDA IDENTIFIKATSIYA QILINGAN KISLOTALAR
КИСЛОТЫ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В НЕФТАХ УЗБЕКИСТАНА
ACIDS IDENTIFIED IN UZBEKISTAN OILS

Ismoilov Mo'minjon Yusupovich

Farg'ona davlat universiteti kimyo kafedrasida dotsenti

Xatamova Maftuna Saminjon qizi

Mamarasulov Xamdjon Anvarjonovich

Farg'ona davlat universiteti kimyo kafedrasida 2-kurs magistrantlari

Saydakbarova Saodatxon Shuxratjon qizi

Farg'ona davlat universiteti kimyo kafedrasida 1-kurs talabasi.

Аннотация: *O'zbekiston neftlaridan naften kislotalarini kamaytirish natijasida olingan izoparafina-naften uglevodorodlarning tarkibi, Karaulbozor neftidan ajratib olingan neft kislotalarining fraksiya tarkibi, Karaulbozor neft fraksiyalarining xarakteristikalari, neft tarkibida alifatik va naftenik kislotalardan tashqari turli xil aromatik kislotalar va aralash naftenoaromatik tuzilishga ega kislotalar mavjudligi taxlil qilindi.*

Kislotalar (qaynash temperaturasi 200-250°C, kislotalik qiymati 340 mg KOH/g) ortiqcha 10% natriy karbonat eritmasi bilan ishlov berildi va sovunlanmaydigan komponentlar va qisman fenollar natriy tuzlaridan neft efiri bilan ajralib olindi.

Tuzlardan erkin kislotalarini ajratish uchun odatiy jarayonlardan so'ng, ikkinchisi metanol bilan eterifikatsiya qilindi. Kislotalar metil efirlari fenollar va reaksiyaga kirishmagan kislotalarini olib tashlash uchun suyultirilgan sovuq ishqor eritmasi bilan qayta-qayta ishlov berilgan. Ishqoriy eritma kislotalanganidan so'ng, bu kislotalar yana metanol bilan eterifikatsiya qilindi, efirlar fenollardan ishqor bilan ajratildi va efirlarning asosiy qismiga qo'shildi.

Аннотация: *Состав изопарафино-нафтеновых углеводородов, полученных в результате восстановления нафтеновых кислот из узбекских нефтей, фракционный состав нефтяных кислот, извлеченных из караулбазарской нефти, характеристика фракций караулбазарской нефти, наличие различных ароматических кислот и кислот со смешанной нафтенароматической структура масла, помимо алифатических и нафтеновых кислот.*

Кислоты (температура кипения 200-250°C, кислотность 340 мг KOH/г) обрабатывали избытком 10%-ного раствора карбоната натрия и петролейным эфиром отделяли от натриевых солей неомыляемые компоненты и неполные фенолы.

Последний этерифицируют метанолом после обычных процедур отделения свободных кислот от солей. Метилловые эфиры кислот неоднократно обрабатывали разбавленным холодным раствором щелочи для удаления фенолов и непрореагировавших кислот. После подкисления щелочного раствора эти





кислоты дополнительно этерифицируют метанолом, эфиры отделяют от фенолов щелочью и добавляют к основной части эфиров.

Abstract: *The composition of isoparaffin-naphthenic hydrocarbons obtained as a result of reduction of naphthenic acids from Uzbek oils, the fractional composition of petroleum acids extracted from Karaulbazar oil, the characteristics of Karaulbazar oil fractions, the presence of various aromatic acids and acids with a mixed naphthenoaromatic structure in the oil, in addition to aliphatic and naphthenic acids, were analyzed.*

Acids (boiling point 200-250°C, acidity value 340 mg KOH/g) were treated with an excess of 10% sodium carbonate solution, and unsaponifiable components and partial phenols were separated from sodium salts with petroleum ether.

The latter was etherified with methanol after the usual procedures for separating the free acids from the salts. The acid methyl esters were repeatedly treated with dilute cold alkaline solution to remove phenols and unreacted acids. After acidification of the alkaline solution, these acids were further etherified with methanol, the esters were separated from the phenols with alkali and added to the main part of the esters.

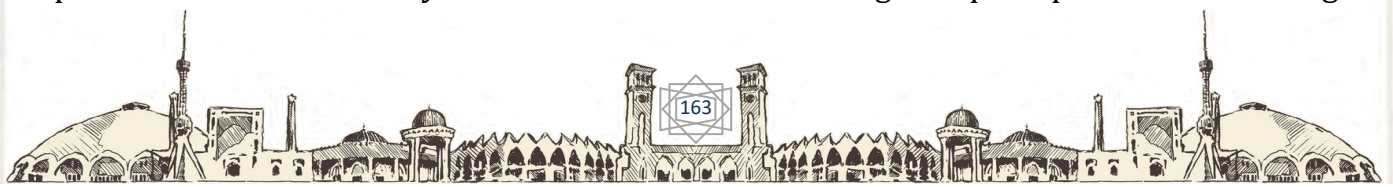
Kalit so'zlar: *Naften kislota, metanol, eterifikatsiya, ishqoriy eritma, neft, anaz, efirlar, xlorangidridlar, amidlar, nitrillar, metilsiklopentan, sintetik kislota.*

Ключевые слова: *нафтенная кислота, метанол, этерификация, щелочной раствор, нефть, аназа, простые эфиры, хлорангидриды, амиды, нитрилы, метилциклопентан, синтетическая кислота.*

Key words: *Naphthenic acid, methanol, etherification, alkaline solution, petroleum, anase, ethers, chloroanhydrides, amides, nitriles, methylcyclopentane, synthetic acid.*

KIRISH. Bugungi kunda kimyo sanoatining rivojlamishi bevosita neft kimyosining rivojlanishi bilan bog'liqdir. Kimyoviy jarayonlar ko'pincha neft kimyoviy jarayonlar uchun xomashyo olishga imkon beradi. Qator kimyoviy jarayonlarni qo'llash rangsiz neft mahsulotlarining sifatini oshirishni ta'minlaydi.

Neftlarda naften kislotalarning miqdori kam va ularning tabiiy resurslari ma'lum bo'lsada miqdori cheklangan. Shuning uchun naften kislotalarning qo'llanish sohalarining kengayishi sintetik naften kislotalarga e'tibor qaratish zaruratini keltirib chiqaradi. Naften kislotalarini sintez qilishning ko'plab usullari ishlab chiqilgan. Biroq, ularning ko'pchiligidan amaliy foydalanish ularning murakkabligi yoki boshlang'ich materiallarining yetishmasligi tufayli katta qiyinchiliklarga tug'diradi. So'nggi yillarda naften kislotalarning efirlari sanoatda qo'llanila boshlandi. Texnikaga oid adabiyotlarda paydo bo'lgan ko'plab ilmiy maqolalar ulardan xalq xo'jaligining sohalarida oqilona foydalanish imkoniyatini ko'rsatadi. Biroq, naften kislotalarning efirlari polimer materiallarni plastifikatorlari va surkov moylari sifatida katta qiziqish uyg'otadi. Naften kislotasining efirlarini amaliy qo'llashning muhim yo'nalishlaridan biri polimer materiallar asosida turli texnik mahsulotlar ishlab chiqarishda plastifikator sifatida foydalanish hisoblanadi. Hozirgi vaqtda plastifikatorlarning

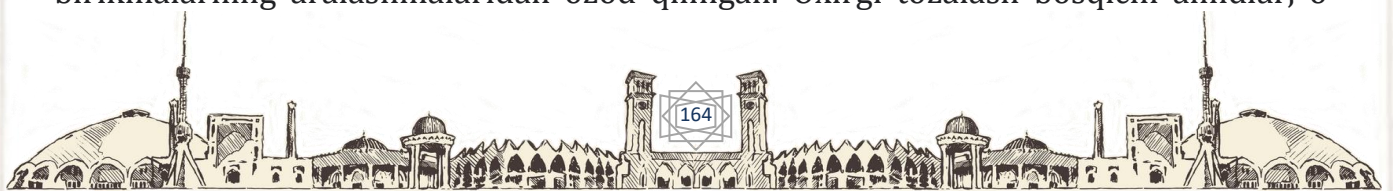




aksariyati alifatik va aromatik dikarbon kislotalarning efirlari (ftal, adipin va boshqalar) va bir atomli spirtlar, shuningdek, bir asosli kislotalarning ko'p atomli spirtlaridir [1]. Efirlarni ishlab chiqarishning hajmi ko'pligiga qaramay, xom ashyo etishmasligi va ularning yuqori narxi tufayli ularga bo'lgan ehtiyoj to'liq qondirilmaydi. Bundan tashqari, fabrikalar tomonidan ishlab chiqarilgan plastifikatorlar uchun efirlar sovuqqa chidamliligi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha sifatni yanada yaxshilashni talab qiladi. Shu nuqtai nazardan qaraganda, tabiiy naften kislotalari asosidagi plastifikatorlardan foydalanish istiqbolli hisoblanadi. Naften kislotalarning bir va ko'p atomli spirtlari bilan efirlari turli polimer materiallar ishlab chiqarishda plastifikator sifatida taklif qilingan va sinovdan o'tkazilgan. Shunday qilib, 1935 yildayoq nitroselyulozani har qanday nisbatda erituvchi naften kislotalarining metil, etil, propil, amil va etilenglikol efirlari nitroselyuloza qoplamalarini ishlab chiqarishda plastifikator sifatida taklif qilingan [2]. Neftlaridan ajratilgan naften kislotalarning turli efirlari plastikatsiyalovchi sifatida polivinilxloriddan mahsulotlar ishlab chiqarishda, kauchuk ishlab chiqarishda va boshqa soxalarda qo'llaniladi. Naften kislotalarining efirlaridan bir qator plastifikatorlar yaratilgan bo'lib, ular shartli ravishda "ANAZ" deb ataladi [3].

Naften kislotalarini aniqlash bo'yicha ishlar boshqa neft mavjud hududlarda ham keng olib borila boshlandi. Vaqt o'tishi bilan dunyoning yana ko'plab neftlarida ushbu kislotalar topilgan. Naften kislotalarini neft mahsulotlaridan ajratib olish va ularni aralashmalardan tozalash masalalari bilan bir qatorda ularning kimyoviy tarkibi va tuzilishini o'rganish tavsiflari ham muhim o'rin tutadi. Naften kislotalarning kimyoviy tarkibi va tuzilishi haqidagi bilimlar nafaqat nazariy, balki amaliy katta qiziqish uyg'otadi. Bu kislotalar organik sintezning boshlang'ich mahsuloti sifatida ishlatiladigan hollarda ayniqsa muhimdir. Naften kislotalarining kimyoviy tarkibi va tuzilishini o'rganishning dastlabki bosqichida, efirlar, xlorangidridlar, amidlar va nitrillar kabi kislota hosilalari, shuningdek ularning keyingi bosqichida spirtlar, ketonlar, aminlar va to'rtlamchi ammoniy tuzlari olingan va tahliliy maqsadlarda foydalanilgan [4]. Naften kislotalardan maxsus tayyorlangan va amaliy qo'llashning keng imkoniyatlarini ko'rsatadigan bunday birikmalarning katta qismi ma'lum. Ular orasida plastifikatorlar, sintetik surkov moylari va turli sirt faol birikmalar - anion, kation va ion holatida bo'lmagan moddalardir. Ularning sintezi va qo'llanilishi bo'yicha materiallar maqolalar, dissertatsiyalar va ko'plab patentlarda yoritib o'tilgan. Mavjud materialni umumlashtirish masalasi esa amalda bajarilmagan [5].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR. Naften kislotalarning kimyoviy tarkibini aniqlash muammosi bo'yicha ko'plab adabiyotlar mavjud bo'lsa-da, neftdan ajratilgan alohida naften kislotalarning soni birliklarda hisoblanadi. Bu ularni xomashyodan olishning qiyinligi va identifikatsiya qilishning murakkabligi bilan bog'liq. Aniqlangan deyarli barcha kislotalar neftlarning benzin-kerosin distillatlaridan ajratilgan va turli xil tozalash va fraksiyalash usullari kombinatsiyasi bilan tegishli birikmalarning aralashmalaridan ozod qilingan. Oxirgi tozalash bosqichi amidlar, o-

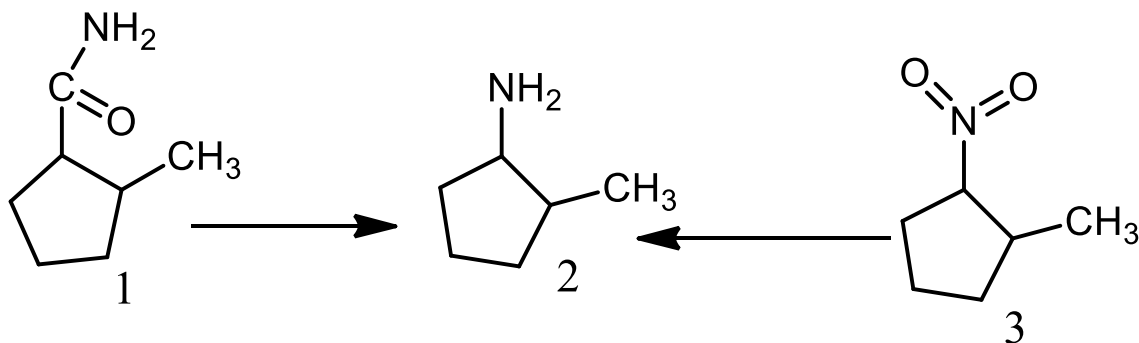




toluididlar va boshqa xarakterli kislota hosilalarining doimiy erish nuqtasiga qadar qayta kristallanishi edi.

Shu tarzda tozalangan hosilalar identifikatsiya qilingan kislotalarni aniqlashga xizmat qildi: sintetik kislotalarning tegishli hosilalari bilan aralashgan namunalarda ular erish temperaturasini pasayganini aniqlamadi. Bir qator hollarda, ajratilgan kislotalarning tuzilishini aniqlash yoki tasdiqlash uchun ular kamroq miqdordagi uglerod atomlari bo'lgan birikmalarga aylantirildi, taxminiy kislotalar va ularning hosilalarining qarshi sintezi amalga oshirildi. So'nggi yillarda identifikatsiyalash uchun gaz xromatografiyasi, mass-spektrometriya, YaMR va IQ qo'llanila boshlandi [8].

Tadqiqotning dastlabki bosqichidayoq neft fraksiyalaridan alohida naften kislotalarini ajratib olish vazifasi qayta-qayta qo'yilgan edi. Markovnikov [28] bu muammoni hal qilishga eng yaqin keldi. Boku moylarining tozalangan naften kislotalaridan tayyorlangan metil efirlarini distillash paytida u $C_8H_{14}O_2$ tarkibining qaynash temperaturasi $160-165^{\circ}C$ bo'lgan fraksiyasini ajratib oldi, u sovunlashgandan so'ng qaynash temperaturasi $213-214^{\circ}C$ bo'lgan $C_7H_{12}O_2$ kislotasini berdi. Kislota amid I ga (suyuqlanish temperaturasi $121-120^{\circ}C$), keyin Goffman qoidasiga ko'ra amin II ga aylantirildi; bu amin Goffman tomonidan metilsiklopentanning nitrolanish mahsuloti III ikkinchi nitrobirikmasidan olingan amin bilan bir xil bo'lib chiqdi:



Bu ishda naften kislota halqasining tarkibi besh a'zoli halqani o'z ichiga olishi mumkinligi birinchi marta ko'rsatildi. Hosil bo'lgan kislota 2-metilsiklopentan karbon kislota stereoisomeri bo'lib, yog' kislotalarining ozgina aralashmasini o'z ichiga olgan. Koleman va Perkin tomonidan shunga o'xshash tuzilishdagi sintetik kislota $219,5-220,5^{\circ}C$ da qaynatiladi va boshqa yog'dan ajratilgan bir xil tarkibdagi kislota qaynash temperaturasiga ega edi. $215-217^{\circ}C$, amid $123,5^{\circ}C$ da eriydi [9].

Boku neft kislotalarining kimyoviy tarkibi va tuzilishini o'rganishda [10] siklogeksan karbon kislota uning metil efirini katalitik degidrogenlash yordamida aniqlangan. Ishqoriy usulda smolalar va uglevodorodlardan tozalangan boshlang'ich kislotalarning o'n darajali fraksiyalari metil efirlarga aylantirildi.

Efirlar ishqor bilan ishlov berish va qayta-qayta distillash orqali boshlang'ich materiallar va fenollarning aralashmalaridan ozod qilindi. $137-220^{\circ}C$ oralig'ida qaynab turgan 3-6 graduslik fraksiyalar yig'ildi. Naftenik kislotalarni o'rganish uchun qaynash temperaturasi $181-184^{\circ}C$ bo'lgan efirlarning bir qismi tanlangan, zichligi 18





$^{\circ}\text{C}$ da 0,9201 g / sm^3 ga teng, sovunlanishdan keyin qaynash temperaturasi 231-234 $^{\circ}\text{C}$ bo'lgan kislotalar hosil bo'ldi. Kadmiy tuzlarini fraksiyalik cho'ktirish usuli bilan o'tkazilgan tajriba tahliliga ko'ra, bu kislotalar $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ tarkibidagi alifatik kislotalar va alitsiklik kislotalar aralashmasidan iborat.

Kislotalarni aniqlash uchun efirlarning yuqoridagi qismi 300-320 $^{\circ}\text{C}$ haroratda Zelinskiy qoidasiga ko'ra palladiy katalizatorida degidrogenlangan. Qaynash temperaturasi 185 $^{\circ}\text{C}$ dan yuqori va zichligi 18 $^{\circ}\text{C}$ da 0,9422 g / sm^3 ga teng bo'lgan efirlar ishqor bilan sovunlangan va hosil bo'lgan tuzlardan sulfat kislota bilan karbon kislotalarning fraksiyalari ajratilgan [11]. Ularni sublimatsiya qilish jarayonida xarakterli erish temperaturasiga ko'ra oq kristallar ko'rinishida benzoy kislota olindi. Degidrogenlangan mahsulotlarda benzoy kislota yo'q edi. Amidlar shaklida 5-metilgeksan va 3-etilpentan kislotalar aniqlandi. Ruminiya neftining ishqoriy tozalash mahsulotlari bo'lgan to'g'ridan-to'g'ri haydalgan benzin amidlar shaklida asfalten asoslari ajratildi va uchta naften kislota aniqlandi [12,13].

NATIJALAR

1-jadval.

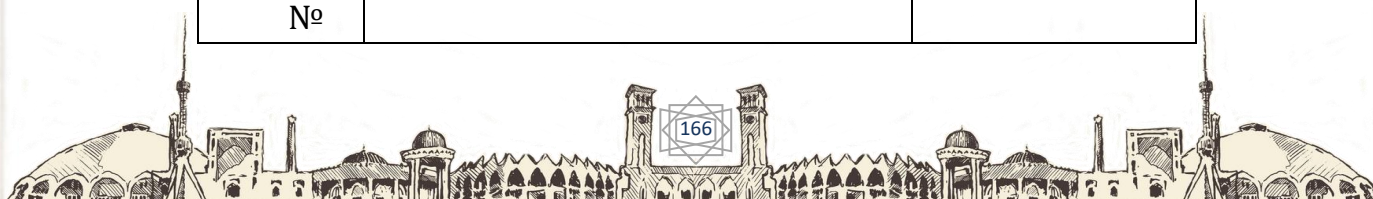
Karaulbozor neft fraksiyalarining xarakteristikalarini.

Fraksiya	Naften kislota miqdori, %	Molekul yar massasi	Molekula dagi kislrod atomlari soni	Molekula dagi COOH guruhini massa ulushi, %
Kerosin	0,19	216	12-14	21,6
Gazoyil	0,21	226	14-16	16,6
Vazelin moyi	0,66	282	17-19	14,6
Transformat or moyi	0,98	310	20-21	13,8
Veretyon moyi	1,01	334	22-24	12,3
Mashina moyi	0,26	416	30 gacha	9,2

2-jadval.

Karaulbozor neftidan ajratib olingan neft kislotalarining fraksiyon tarkibi.

Fra ktsiya №	$2,7 \cdot 10^{-4}\text{MPa}$ bosimda qaynash xarorati, $^{\circ}\text{C}$	Massa unumi, %





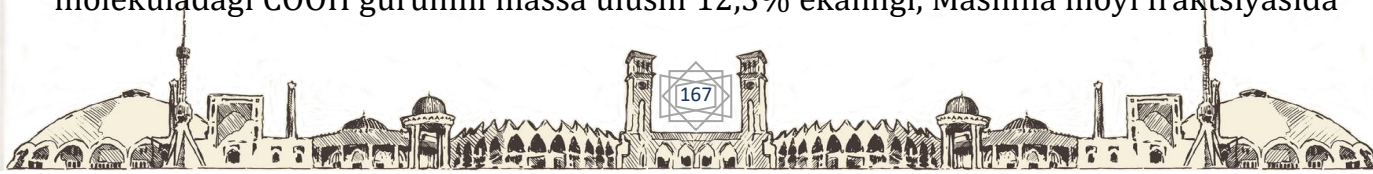
1.	80-95	8,1
2.	95-110	8,6
3.	110-125	9,1
4.	125-140	9,4
5.	140-155	9,7
6.	155-170	10,6
7.	170-185	11,2
8.	185-200	13,8
9.	200-215	19,5
Jami:		100

3-jadval.

Karaulbozor neftlaridan naften kislotalarni kamaytirish natijasida olingan izoparafın-naften uglevodorodlarning tarkibi.

Uglevodorodlar	Fraksiya tarkibi, massa bo'yicha %		
	200 - 250 °C	300 - 350 °C	400 - 450 °C
Izoparafınlar	13,0	10,0	35,4
Kondensatsiyalanmagan monotsiklik naftenlar	43,5	28,6	20,6
Kondensatsiyalangan bitsiklik naftenlar	39,0	41,8	20,2
Tritsiklik	4,5	16,0	15,1
tetratsiklik	-	3,6	5,5
pentatsiklik	-	-	3,2

MUHOKAMA. Karaulbozor neft fraksiyalarini laboratoriya sharoitida o'rganilganda Kerosin fraksiyasida neft tarkibidagi kislota miqdori 0,19%, molekulyar massasi 216 g/molga, molekuladagi kislorod atomlari soni 12-14 gacha, molekuladagi COOH guruhini massa ulushi 21,6% ekanligi, Gazoyil fraksiyasida neft tarkibidagi kislota miqdori 0,21%, molekulyar massasi 226 g/molga, molekuladagi kislorod atomlari soni 14-16 gacha, molekuladagi COOH guruhini massa ulushi 16,6% ekanligi, Vazelin moyi fraksiyasida neft tarkibidagi kislota miqdori 0,66%, molekulyar massasi 282 g/molga, molekuladagi kislorod atomlari soni 17-19 gacha, molekuladagi COOH guruhini massa ulushi 14,6% ekanligi, Transformator moyi fraksiyasida neft tarkibidagi kislota miqdori 0,98%, molekulyar massasi 310 g/molga, molekuladagi kislorod atomlari soni 20-21 gacha, molekuladagi COOH guruhini massa ulushi 13,8% ekanligi, Veretyon moyi fraksiyasida neft tarkibidagi kislota miqdori 1,01%, molekulyar massasi 334 g/molga, molekuladagi kislorod atomlari soni 22-24 gacha, molekuladagi COOH guruhini massa ulushi 12,3% ekanligi, Mashina moyi fraksiyasida





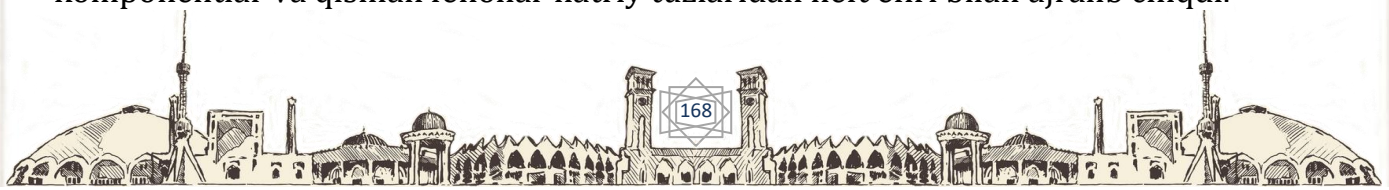
neft tarkibidagi kislota miqdori 0,26%, molekulyar massasi 416 g/molga, molekuladagi kislorod atomlari soni 30 gacha, molekuladagi COOH guruhini massa ulushi 9,2% ekanligi tajribalar natijasida aniqlandi.

Karaulbozor neftidan ajratib olingan neft kislotalarining fraktsion tarkibi o'rganildi va quyidagi natijalar olindi. Tajriba $2,7 \cdot 10^{-4}$ MPa bosimda, qaynash harorati 80-95 °C da 1-fraktsiya unumi 8,1% ni, qaynash harorati 95-110°C da 2-fraktsiya unumi 8,6% ni, qaynash harorati 95-110°C da 3-fraktsiya unumi 9,1% ni, qaynash harorati 110-125°C da 4-fraktsiya unumi 9,4% ni, qaynash harorati 140-155°C da 5-fraktsiya unumi 9,7% ni, qaynash harorati 155-170°C da 6-fraktsiya unumi 10,6% ni, qaynash harorati 170-185°C da 7-fraktsiya unumi 11,2% ni, qaynash harorati 185-200°C da 8-fraktsiya unumi 13,8% ni, qaynash harorati 200-215°C da 9-fraktsiya unumi 19,5 % ekanligi aniqlandi.

Kislotalar (qaynash temperaturasi 200-250°C, kislotalik qiymati 340 mg KOH/g) ortiqcha 10% natriy karbonat eritmasi bilan ishlov berildi va sovunlanmaydigan komponentlar va qisman fenollar natriy tuzlaridan neft efiri bilan ajralib chiqdi. Tuzlardan erkin kislotalarni ajratish uchun odatiy jarayonlardan so'ng, ikkinchisi metanol bilan eterifikatsiya qilindi. Kislota metil efirlari fenollar va reaksiyaga kirishmagan kislotalarni olib tashlash uchun suyultirilgan sovuq ishqor eritmasi bilan qayta-qayta ishlov berilgan. Ishqoriy eritma kislotalangandan so'ng, bu kislotalar yana metanol bilan eterifikatsiya qilindi, efirlar fenollardan ishqor bilan ajratildi va efirlarning asosiy qismiga qo'shildi. Tozalangan efirlar aralashmasi 2,66 kPa bosimda distillangan, avval Vidmer kolonkada besh gradusli fraksiyalarga, keyin esa 2 m balandlikdagi samarali kolonkada bir darajali fraksiyalarga aylantirildi. Distillash egri chizig'ida, sinishi ko'rsatkichlari kasr raqamlariga nisbatan chizilgan, siklik kislotalarning efirlariga mos keladigan maksimumlar va alifatik kislota mavjud bo'lgan aralashmalarga mos keladigan minimumlar mavjud edi. Distillash egri chizig'idan tanlangan efirlarning bir qismi kislotali amidlarga aylantirildi. Efirning bir qismi konsentrlangan NH₄OH eritmasi bilan aralashtiriladi va yaxshi kristallangan amid hosil bo'lguncha yopiq kolbada bir oydan ikki oygacha qoldiriladi. Amidlar metanol, benzol va suyultirilgan etanoldan qayta kristallandi. Faqat bir nechta amidlar doimiy erish temperaturasiga qadar tozalandi. Ularni alohida kislotalarning amidlari bilan solishtirib, siklopentan karbon, siklopentilsirka va 3-metil-siklopentilsirka kislotalarini aniqlash mumkin bo'ladi.

XULOSA. Karaulbozor neftlaridan naften kislotalarni kamaytirish natijasida olingan izoparafinaften uglevodorodlarning tarkibi, Karaulbozor neftidan ajratib olingan neft kislotalarining fraktsion tarkibi. Karaulbozor neft fraksiyalarining xarakteristikalarini. Neft tarkibida alifatik va naftenik kislotalardan tashqari turli xil aromatik kislotalar va aralash naftenoaromatik tuzilishga ega kislotalar mavjudligi taxlil qilindi.

Kislotalar (qaynash temperaturasi 200-250°C, kislotalik qiymati 340 mg KOH/g) ortiqcha 10% natriy karbonat eritmasi bilan ishlov berildi va sovunlanmaydigan komponentlar va qisman fenollar natriy tuzlaridan neft efiri bilan ajralib chiqdi.





Tuzlardan erkin kislotalarni ajratish uchun odatiy jarayonlardan so'ng, ikkinchisi metanol bilan eterifikatsiya qilindi. Kislota metil efirlari fenollar va reaksiyaga kirishmagan kislotalarni olib tashlash uchun suyultirilgan sovuq ishqor eritmasi bilan qayta-qayta ishlov berilgan. Ishqoriy eritma kislotalangandan so'ng, bu kislotalar yana metanol bilan eterifikatsiya qilindi, efirlar fenollardan ishqor bilan ajratildi va efirlarning asosiy qismiga qo'shildi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES):

11. Хамидов Б. Н., Исмоилов М. Ю., Мирзаходжаева Н. Н. К. Выделение нафтеновых кислот из щелочных отходов нефтеперерабатывающих заводов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-5 (93). – С. 76-79. (Khamidov B. N., Ismoilov M. Yu., Mirzakhodzhaeva N. N. K. Isolation of naphthenic acids from alkaline wastes of oil refineries //Universum: technical sciences. – 2021. – no. 12-5(93). - S. 76-79.)
12. Исмоилов М. Ю. и др. Сравнительная характеристика нефтей добываемых в Узбекистане //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-4. – С. 30-33. (Ismoilov M. Yu. et al. Comparative characteristics of oils produced in Uzbekistan // Universum: technical sciences. – 2021. – no. 5-4. - S. 30-33.)
13. Nabievich X. B. et al. Preparation of naphthenic acids in the oil of uzbekistan and obtaining their dressing //Conferencea. – 2022. – С. 9-10.
14. М.Ю.Исмоилов, Саидахмедов Ш.М Хамидов Б.Н. Иванов В.И. Иванов Г.Н. И-460 ПВ маркадаги мойига присадка плексол қўшиб, унинг қовушқоқлигини ошириш. Ўзбекистон нефт ва газ журнали. 2002. №2. 26-27 б. (M.Yu. Ismailov, Saidakhmedov Sh.M Khamidov B.N. Ivanov V.I. Ivanov G.N. I-460 PV brand oil is increased by adding Plexol as an additive to its viscosity. Journal of oil and gas of Uzbekistan. 2002. №2. 26-27 p.)
15. Хамидов Б.Н., Исмоилов М.Ю., Тараян К.Л. Саидахмедов Ш.М. Графитли сурков мойи олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Ўзбекистон нефт ва газ журнали. 2002. №3. 24-25 б. (Khamidov B.N., Ismailov M.Yu., Tarayan K.L. Saidakhmedov Sh.M. Development of graphite oil production technology. Journal of oil and gas of Uzbekistan. 2002. No. 3. 24-25 p.)
16. М. Исмоилов, Н.Мирзаходжаева, М.Абдуллаева [Использование смолы ГОССИПОЛ в качестве антиоксидантного соединения.](#) //Universum: технические науки. – 2021. – №. № 4 (85). – С. 9-11. (M. Ismoilov, N. Mirzakhojaeva, M. Abdullaeva Use of gossypol resin as an antioxidant compound. //Universum: technical sciences. – 2021. – no. No. 4 (85). - P. 9-11.)
17. **M.Y.Ismoilov, X.A.Mamarasulov, Z.A. Abdusattorova, J. K. Saydaliyev.** Purification of naphthenic acids from unsaponifiable components and phenols . //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, Vol. 1, Issue 4, 2022. - P. 36-51.





18. Хамидов Б.Н., Исмоилов М.Ю. Получения нафтенowych кислот с дизельных щелочных отходов.//NamDU ilmiy axborotnomasi. – 2022. - №6. С. 149-153. (Khamidov B.N., Ismailov M.Yu. Poluchenia naftenovykh kislot s dizelnyx shchelochnyx otkhodov.//NamDU scientific bulletin. - 2022. - № 6. 149-153 p.)

19. Xamidov B.N., Ismoilov M.Yu.O'zbekistonning turli joylaridan qazib chiqarilgan neftlar tarkibidagi naften kislotlarini tatqiq qilish. //NamDU ilmiy axborotnomasi. – 2022. - №6. 154-158 б. (Khamidov B.N., Ismailov M.Yu. Investigation of naphthenic acids in oils extracted from different places of Uzbekistan. //NamDU scientific newsletter. - 2022. - #6. 154-158 p.)

20. Б.Н.Хамидов, М.Ю.Исмоилов. Ўзбекистон нефтлари таркибидаги нафтен кислоталарни кимёвий таркиби ва тузилишини таҳлили.// “O'zbekiston neft va gaz” ilmiy-texnika jurnali. – 2022. - №2. 26-29 б. (B. N. Khamidov, M. Yu. Ismailov. Analysis of the chemical composition and structure of naphthenic acids in the oils of Uzbekistan.// Scientific and technical magazine "Oil and Gas of Uzbekistan". - 2022. - №2. 26-29 p.)

21. Б.Н.Хамидов, М.Ю.Исмоилов, Э.Б.Абдурахмонов, **Z.A. Abdusattorova.** Анализ состава и структуры нефтяных кислот. //Universum: технические науки. – 2022. – № 6 (99) – С. 6-8. (B.N.Khamidov, M.Yu.Ismoilov, E.B.Abdurakhmonov, Z.A. Abdusattorova. Analysis of the composition and structure of petroleum acids. //Universum: technical sciences. - 2022. - No. 6 (99) - P. 6-8.)

22. Ismoilov M.Yu.Karaulbozor neft fraktsiyalarini tahlili.// FarDU ilmiy xabarlar. – 2022. - №3. 96-100 б. (Ismailov M.Yu. Analysis of Karaulbazar oil fractions.// FarDU scientific reports. - 2022. - No. 96-100 p.)

23. М.Ю.Исмоилов. Адсорбенты для смол и нафтенowych кислот.// FarDU ilmiy xabarlar. – 2022. - №3. С. 155-161. (M.Yu.Ismoilov. Adsorbents for resins and petroleum acids.// FarDU ilmiy xabarlar. - 2022. - No. 3. С. 155-161.)

