



LÜMINESSENSİYA METODU VASİTƏSİLƏ AĞIR SURAXANI XAM NEFTİNİN POLİTSİKLİK AROMATİK KARBOHİDROGENLƏRİNİN TƏDQIQI

Aygül Fazil qızı Əliyeva, Günay Azər qızı Hacıyeva, Nazlı Əfqan qızı Rzayeva
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin_Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya
Prosesləri İnstitutu
E-mail: aliyeveygul99@gmail.com

Tədqiq olunan ağır Suraxanı nefti və onun karbohidrogen komponent tərkiblərinin vəsfi və miqdarı analizləri yüksək həssaslıqla, müasir spektral metodlardan kompleks şəkildə birgə istifadə edilməklə öyrənilmişdir. Komponentlərdə >600 nm spektral sahədə lüminessensiya maksimumlarının intensivliyi əsas flüoressensiya maksimumlarının intensivliyinə nisbətən daha zəifdir. Bu zolaqları PAK-ın fosforessensiyasına aid etmək olar. PAK molekullarının fosforessensiyası aşağı triplet səviyyənin sıfırıncı rəqsi yarımsəviyyəsindən əsas S_0 -halının müxtəlif rəqsi yarımsəviyyələrinə keçid ilə xarakterizə olunur, fosforessensiya spektrinin strukturu, flüoressensiya spektrinin strukturu kimi, əsas elektron halındakı molekulun normal rəqslərinin tezliyi ilə təyin edilir. Aşağı triplet səviyyə ilə S_0 arasındakı energetik sədd az olduqca, fosforessensiya bir o qədər intensiv olur.

Açar sözlər: Aromatika, neft, lüminissensiya, parafin, naften

GİRİŞ

Çoxlu sayda neft və qaz yataqlarına malik olan Respublikamızda keçən əsrin 80-ci illərindən başlayaraq neft hasilatı artmağa başladı, bu yeni neft emalı komplekslərinin və yeni texnoloji qurğuların yaradılıb, müasirləşdirilməsinə səbəb oldu. Azərbaycanda neftkimya sənayesinin intensiv inkişaf etməsi onun asan və ucuz əldə edilə bilən karbohidrogen xammalları ilə təmin edilməsi məsələsini qarşıya qoydu ki, bu da karbohidrogenlərlə zəngin olan yeni neft yataqları neftlərinin karbohidrogen tərkibinin və xassələrinin tam öyrənilməsi probleminə zərurət yaratdı [11, 12].

Neft və onlardan alınan neft məhsullarının fiziki-kimyəvi xassələri onların kimyəvi tərkibindən, quruluşundan və ayrı-ayrı komponentlər arasındakı əlaqələrdən asılıdır. Neftlərin tərkibi müxtəlif karbohidrogenlərdən ibarət olduğundan, onların fiziki-kimyəvi xassələrinin və struktur-qrup tərkiblərinin tədqiqi aktual problem olaraq öz həllini tələb edir ki, bu da elmi və praktiki baxımdan böyük maraq kəsb edir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, neftin və onun komponentlərinin kimyəvi qrup tərkibinin öyrənilməsi, neft emalı prosesi zamanı daha səmərəli üsulun seçilməsində, eləcə də neftin nəqli və saxlanması probleminin həllində, həmçinin, neft və neft məhsullarından müxtəlif sənaye sahələrində (məsələn, neft kimya, ağır maşınqayırma və s.), tibbdə və s. istifadə etmək üçün onların, neftin əmələ gəlməsi ilə əlaqədar fikirlərin dəqiqləşdirilməsində olduqca vacibdir [1-4, 10].

Avropa İttifaqının istifadə edilən neft məhsullarına qoyulan keyfiyyət və ekoloji tələbləri daima sərtləşdirməsi neft emalı müəssisələrinin göstərilən məhsulları ixrac etmək imkanlarını məhdudlaşdırır [8, 9, 13]. Bu səbəbdən dünyada keyfiyyətli neft məhsulları ilə təminatın səviyyəsi getdikcə aşağı düşdüündən, göstərilən problemin həllinin aktuallığı neft-kimya və neft emalı sahəsində çalışan alimlərimizin və mütəxəssislərimizin qarşısında daima durur. Lakin bu problemin həlli neft emalı müəssisələrinə daxil olan neftin keyfiyyətindən və onun səmərəli və əlverişli emal sxeminin seçilməsindən asılıdır [14, 16].

Neftin tərkibinin öyrənilməsi, həm də, neftin əmələ gəlməsi, istehsalı, emalı texnologiyasının inkişafı haqqında olan bir çox sualların aydınlaşdırılması üçün vacibdir. İlkən üzvi maddələrin kateqenezisi prosesində neftin tərkibi formalaşır. Mürrəkkəb birləşmələrin yaranması baş verir. Neftin tərkibinin öyrənilməsində ilkin bioloji birləşmələrin quruluşları və onların çevrilmə məhsulları əhəmiyyətli rol oynayır. Neftlərin karbohidrogen tərkibinin tədqiqi onları tiplərə ayırmağa böyük kö-



mək edir. Neftin tərkibindəki doymuş karbohidrogenlər geokimyəvi proses zamanı ilkin biomolekulları, həmçinin, onlarda baş verən kimyəvi çevrilmələri müəyyən edir [6, 7, 15].

Tədqiqat obyektini kimi ağır Suraxanı xam nefti və onun AQK-dan istifadə edilmiş, onun spektral xassələri ilə yanaşı lüminessent xassələri də, ilk dəfə olaraq, yüksəkhəssaslıqlı müasir lüminessensiya cihazlarından istifadə edilməklə lüminessent həyəcanlanma və lüminessensiya spektrlərinə əsasən daha ətraflı tədqiq edilmişdir.

Maddənin quruluşu ilə onun lüminessensiya etməsi arasında müəyyən əlaqə mövcuddur. Lüminessent analiz ultrabənövşəyi şüanın təsiri altında molekulun elektron halının dəyişməsinə əsaslanır. Praktiki olaraq lüminessent analiz qaydaya görə, məhlulların flüoressensiyasının müşahidə edilməsidir. Flüoressensiyanın rənginin dəyişməsi yüksəkmolekullu mürəkkəb karbohidrogen qarışıqlarını və onların heterotörəmələrini daha dar fraksiyalara ayırmağa imkan verir. Flüoressensiyayı tətbiq etməklə neft məhsullarının struktur-qrup tərkibini təyin etmək olar [5, 17, 18].

MATERIAL VƏ METODLAR

Müasir yüksəkhəssaslıqlı spektroskopiyaya metod və metodikaları müxtəlif yataq neftlərinin strukturunu, struktur-qrup tərkibini, onlarda gedən foto- və radiasiya kimyəvi prosesləri, bu proseslərin mexanizmlərini təyin etməyə, parametrlər arasındakı kinetik qanunauyğunluqları dəqiqliklə öyrənməyə və müxtəlif fiziki-kimyəvi xarakteristikalarla (sıxlıq, özlülük, sındırma əmsalı və s.) birlikdə neftlərin tam xarakteristikasını öyrənməyə imkan verir. Ağır Suraxanı yatağı neftlərinin spektral-lüminessent xassələrini öyrənmək üçün müasir, yüksəkhəssaslıqlı lüminessensiya metodundan istifadə edilmişdir.

Sadə birləşmələrin məsələn, individual birləşmələrin təyini zamanı aromatik birləşmələr və onların əvəzolunmuşları udma və lüminessensiya spektrlərindəki maksimumların yerinə, parametrlərin (ekstinksiya əmsalı, intensivlik və s.) qiymətlərinə və individual (etalon) birləşmələrin spektrləri və bu spektrlər əsasında alınan parametrlərlə müqayisə olunmaqla təyin edilir. Karbohidrogen tərkibinin spektral və lüminessent metodlarla öyrənmək üçün, bu neft maye adsorbsiyalı xromatoqrafiya metodu ilə şüasındırma əmsalları üzrə fraksiyalara ayırmışdır (adsorbsiya kolonkasının hündürlüyü 2.5m, daxili diametri 5.5 sm-dir). Adsorbent kimi ACK (ГОСТ 11858-85) markalı silikogeldən, həlledici kimi isə heksandan, benzol- heksan, 1:1 nisbətində spirt-benzol qarışıqından istifadə edilir. Asfaltenin miqdarı 0.03%-dir. Neftin komponentlərə ayrılması zamanı onun tərkibi kifayət qədər sadələşdiyindən udma və lüminessensiya spektrləri daha informativ olur.

Optiki spektroskopiyaya metodlarının neft və neft məhsullarının dəqiq analiz edilməsinə tətbiqi məhdud olduğundan onların struktur-qrup tərkibinin öyrənilməsi üçün daha yüksəkhəssaslıqlı, müasir lüminessensiya metodlarından (bu işdə foto- və termokimyəvi lüminessensiya metodlarından istifadə edilmişdir) istifadə edilir. Belə ki, lüminessensiya metodları neft və neft məhsullarının həm struktur-qrup tərkiblərinin, həm də, bu maddələrdə baş verən fotokimyəvi çevrilmələrin öyrənilməsində böyük imkanlara malikdir. Neftin poliaromatik karbohidrogenlərinin lüminisensiya xassəsi neftin mənşəyini, müxtəlif yataqların neftlərini və onların yerləşmə dərinliyini identifikasiya etməyə imkan verir. FL metodunda tədqiqat prosesində lüminessensiya və lüminessent həyəcanlanma spektrlərindən istifadə edilir.

Suraxanı nefti və onun komponentlərinin lüminessent həyəcanlanma və fotolüminessensiya spektrləri proqram təminatlı "Cary Eclipse" spektroflüorimetrində 190-1100 nm dalğa uzunluğu intervalında otaq temperaturunda çəkilmiş və tədqiq edilmişdir. Ölçmələr zamanı eni 1sm olan düzbucaqlı kvarts küvetlərdən və müxtəlif qatılıqlı nümunələrdən istifadə edilmişdir.

Yüksəksürətli skanlaşdırıcı monoxromatordan ibarət olan "Cary Eclipse" spektroflüorimetri pulsasiya edən ksenon lampasının və Şvarşild optikasının əsasında yığılmışdır. Əsasən elmi tədqiqat işlərində istifadə edilən bu yüksəkhəssaslıqlı spektroflüorimetrin köməyiylə, birləşmələrdə flüoressensiya, fosforessensiya, kimyəvi və biolüminessensiya öyrənilir. "Cary Eclipse" spektroflüorimetri 1san.-də 80 nöqtəni qeyd etməyə imkan verir ki, bu da sürətli kinetik proseslərin öyrənilməsi



üçün vacibdir. Üfqi düşən işıq dəstəsi tədqiq edilən nümunənin işıqlanan hissəsinin maksimal işıq verməsini, Şvarşild optikası isə işıq mənbəyindən istifadə edilməsinin maksimal effektivliyini təmin edir. Cihazda avtomatik seçilmiş optik filtrlər dəsti signal/küy nisbətini kifayət qədər tənzimləyir ki, küvet bölməsinə düşən işıq ölçmələrin aparılmasına mane olmur. Neft və neft məhsullarının FL spektrlərinin qeydə alınması zamanı etalon maddə kimi heksan həllediciləri çəkiliş zamanı uyğun gələn kvarts küvetə tökülərək ikinci şüa dəstinin qarşısına qoyulur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ağır Suraxanı xam neftindən ayrılmış AQK üçün, ilk dəfə olaraq, UB şüanın təsiri altında vizual analizin yerinə yetirilməsi və alınan nəticələr haqqında əvvəlki fəsildə məlumat vermişdik. Lakin biz analizlərin dəqiqliyinin artırılması məqsədilə heksan həlledicisində hər bir AK komponenti üçün müxtəlif qatılıqlı məhlullar hazırlamış və onların vizual lüminessensiyasını tədqiq edilmişdir. Cədvəl 1-də vizual müşahidədən sonra lüminessent tədqiqatların nəticələri verilmişdir. I AQK komponentinin əsas hissəsini təşkil edən mono- və bitsiklik AK-ın rəngsiz lüminessensiya işığını verməsinə baxmayaraq, fenantren bənövşəyi flüoressensiya işığını verir. II AQK komponentinin flüoressensiyası bənövşəyi rəngin müxtəlif çalarlarına məxsus flüoressensiya işığını verir ki, bu lüminessensiya işığı fenantren və onun alkiləvəzədicilərinə aiddir. Burada həm də, alkiləvəzolunmuş naftalinlər mövcuddur. III AQK firuzə rəngli işıqlanmaya malikdir: bu göy və yaşıl rənglərin qarışığıdır. Bu rəngi 9,10-difenilantrasen (göy rəngli flüoressensiya) və 9,10-bis 2-feniletilantrasenin (yaşıl rəngli flüoressensiya) qarışığına aid etmək olar.

Cədvəl 1.

Müxtəlif qatılıqlı ağır Suraxanı neftinin AQK-ın vizual lüminessensiyası

Komponentlər	Məhlulların qatılığı, %	Lüminessensiyanın rəngi
I AQK	Özü	bənövşəyi
	2.69, 1.45	açıq bənövşəyi, açıq bənövşəyi
II AQK	Özü	göyümtül-bənövşəyi
	2.68, 1.35	bənövşəyi, açıq-bənövşəyi
III AQK	Özü	firuzə
	2.76, 1.40	göy, göyümtül-bənövşəyi
IV AQK	Özü	sarı-çəhrayı
	2.90, 1.48	tünd sarı, sarı-mavi
Qatran	Özü	tünd qəhvəyi
	2.38, 0.81	tünd sarı, sarı-göy

Bundan başqa, müxtəlif qatılıqlarda göy, bənövşəyi rəngli flüoressensiya müşahidə olunur ki, bu da göstərilən fraksiyanın tərkibində alkiləvəzolunmuş fenantren və antrasen karbohidrogenlərinin olduğunu göstərir. IV AQK-nın sarı rəngli lüminessensiya işığını verməsi onun tərkibində kondensə olunmuş PAK-ın olduğunu göstərir. Göstərilən komponentdə antrasenin, 1,2,5,6- dibenzantrasenin, 9,10-difenilantrasenin (göy flüoressensiya) və fenantren karbohidrogenlərinin olmasını uyğun gələn flüoressent işıqlanma təsdiq edir. Alınan bu nəticələr əvvəlki vizual tədqiqatlardakı nəticələri bir daha yüksək dəqiqliklə təsdiq edir.

PAK-ın müxtəlif lüminessent həyəcanlanma maksimumlarında lüminessensiyasının (şəkil. 1) analizi həyəcanlaşdırıcı işığın dalğa uzunluğu az olduqca AK-ın (naftalin karbohidrogenləri) lüminessensiya maksimumlarının bir o qədər intensiv olduğunu göstərir. Məsələn, I AQK komponentini $\lambda_{\text{həy.maks}} = 220 \text{ nm}$ və $\lambda_{\text{həy.maks}} = 266 \text{ nm}$ -də həyəcanlandırıqda, uyğun olaraq, 290 nm və 335 nm lü-



minessensiya maksimumları qeydə alınmışdır (cədvəl 2). Lüminessensiya maksimumunun intensivliyi $\lambda_{\text{həy.maks.}}=220$ nm-də, demək olar ki, $\lambda_{\text{həy.maks.}}=266$ nm maksimumda həyəcanlanma zamanı olan intensivlikdən çoxdur.

Cədvəl 2.

Ağır Suraxanı xam neftinin AQK-nın həyəcanlanma və lüminisensiya maksimumları

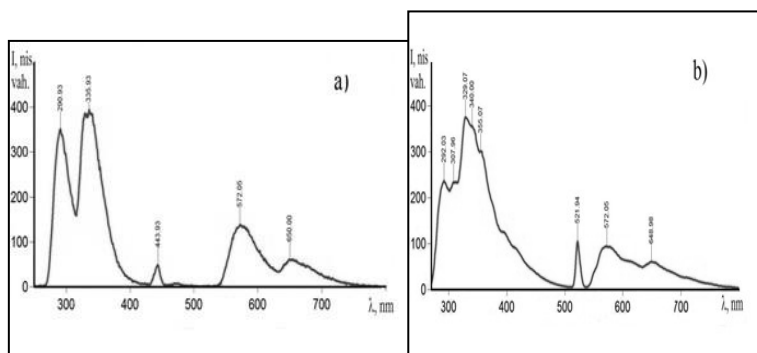
Nümunənin adı	$\lambda_{\text{həy.maks.}}$, nm	$\lambda_{\text{lüm.}}$, nm
Neft	206, 226, 255, 266, 270 275, 340, 400-620, 375, 425, 480, 520, 610	485, 390–700, 360–650, 400–620 ($\lambda=206$ nm şüalanma intensivliyi zəifdir) 458, 475, 500, 521, 580, 625, 640
I AQK	220, 250, 266, 295, 366, 386, 417	291, 336, 444, 572, 650, 498, 563, 581, 631, 657, 698, 744, 292, 308, 329, 340, 355, 443, 521, 572, 599, 631, 658, 686, 410, 727, 444, 475, 521
II AQK .	230, 216, 220, 266, 314	331, 342, 460, 491, 496, 493, 657, 337, 433, 575, 653, 332, 341, 445, 578, 655, 330, 340, 354, 391, 521, 573, 616, 653
III AQK	230, 266, 275, 417, 366	332, 344, 451, 460, 625, 651, 315, 359, 375, 400, 415, 521, 658, 316, 357, 368, 617, 711, 551, 620, 444, 475, 521
IV AQK	230, 255, 266, 270, 307, 375, 390, 417	359, 461, 625, 693, 365, 496, 96, 714, 377, 521.94; 727, 359, 365, 377, 392, 410, 473, 425, 445, 462, 473, 521
qatran	215, 242, 270, 295, 316, 340, 385, 425	358, 375, 485, 534, 725, 378, 547, 615, 725, 380, 400, 590, 384, 400, 470, 630, 387, 400, 470, 678, 420, 434, 461, 480, 485

Ağır Suraxanı xam neftinin aromatik karbohidrogenlərin bəzi lüminessensiya maksimumlarına görə paylanması cədvəl 3-də göstərilmişdir

Cədvəl 3.

AQK-da mono-, bi- və tritsiklik AK-ın lüminessensiya maksimumları

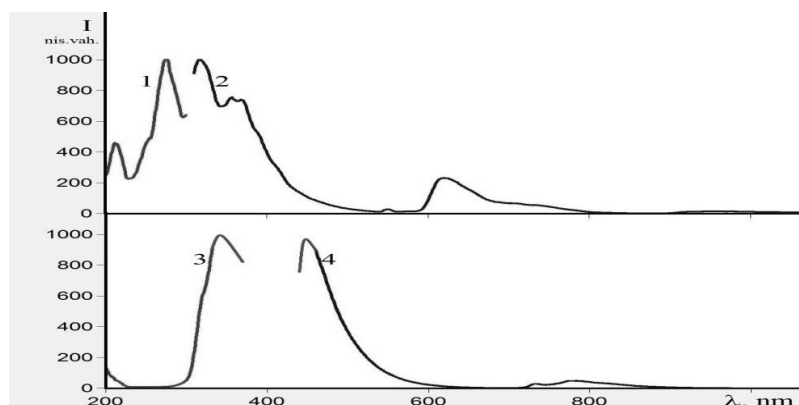
AQK	Lüminessensiya zolaqlarının maksimumları, nm		
	Monotsiklik AK və onların əvəzediciləri	Bitsiklik AK və onların alkiləvəzediciləri	Tritsiklik AK və onların alkiləvəzediciləri
I	290, 291, 292, 308	329, 336, 340, 355	403, 408, 410, 443, 444, 475, 498, 521, 391, 417
II	—	330, 331, 332, 337, 340, 341, 342, 354, 360	420, 425, 433, 445, 460, 521, 475, 492, 493, 475, 498, 375, 395, 400, 415, 444
III	—	315, 332, 344, 357, 368	447, 551, 460, 493, 620
IV	—	359, 365, 377	425, 445, 462, 473, 497, 522



Şəkil 1. I AQK a) $\lambda_{\text{həy.mak.}} = 220$ nm, b) $\lambda_{\text{həy.mak.}} = 266$ nm lüminessent həyəcanlanma maksimumlarında lüminessensiya spektrləri

Qeyd etmək lazımdır ki, şəkil 1-də I AQK >500 nm spektral sahədə lüminessensiya maksimumlarına malikdir. Həyəcanlandırıcı işığın dalğa uzunluğunun qiymətini 250 nm-dən 300 nm-ə kimi artırıqda lüminessensiya daha da intensivləşir.

I AQK komponentindən fərqli olaraq, II AQK komponentinin uyğun gələn UB- spektral sahədə lüminessensiyasının intensivliyi, demək olar ki, 6 dəfə azdır. Bu halda tədqiq edilən spektral sahə genişlənir (500-800 nm) və daha azenerjili maksimumlar meydana çıxır. III AQK komponentinin 275 nm-də həyəcanlandırılması zamanı 316, 357, 368, 551 (zəif) və 620 nm lüminessensiya maksimumları qeydə alınır (şəkil 2).



Şəkil 2. Ağır Suraxanı xam neftin III qr. AK-nin lüminessent həyəcanlanma(1, 3) və lüminissensiya (2, 4) spektrləri: $\lambda_{\text{həy.max.}} = 275$ nm, $\lambda_{\text{həy.max.}} = 366$ nm

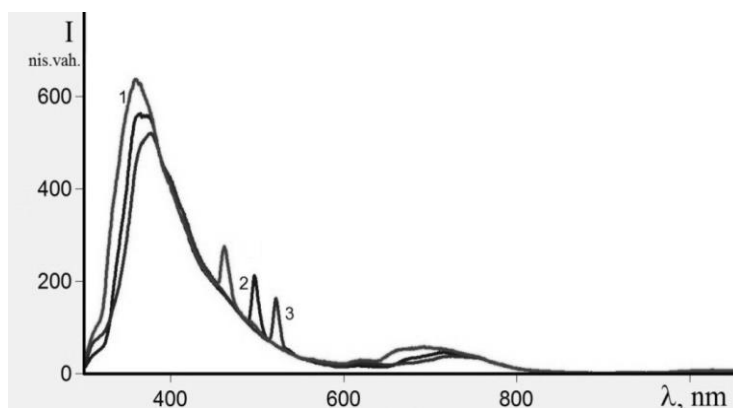
Antrasenin udma maksimumunda - 275 nm-də (bu fenantrenin udma sahəsindən kənardadır) bu komponentin həyəcanlandırılması antrasen karbohidrogenlərinin strukturunu daha dəqiq təyin etməyə imkan verir. III AQK fraksiyasını 275 nm-də həyəcanlandırdıqda 316, 357, 368, 617, 711 nm lüminessensiya zolaqları müşahidə olunur. Lakin hər iki halda tədqiqat prosesində lüminessensiya maksimumlarına uyğun həyəcanlanma maksimumları yazıldıqda 200 nm və 212 nm-də lüminessent həyəcanlanma zolaqları müşahidə edilir. Bu göstərilən komponentin tərkibinə daxil olan antrasen birləşmələrinin bir hissəsinin oksidləşdiyini göstərir.

Göstərilən fakt İQ spektroskopiyaya metodunun köməyiylə təsdiq olunur: İQ spektrdə oksigentərkibli birləşmələrə məxsus zəif intensivlikli udma zolaqları ($1187, 1741, 3452 \text{ cm}^{-1}$) qeydə alınır. Bundan başqa, bu komponentin İQ spektrində aşağıdakı udma zolaqları müşahidə edilmişdir: C–H əlaqəsinin deformasiya ($749, 1456 \text{ cm}^{-1}$) və valent (2924 cm^{-1}) rəqsləri; CH_2 qrup əlaqələri;

naftenlərin CH_2 qruplarının C-H rabitələrinə məxsus olan deformasiya rəqsləri ($953, 1031 \text{ sm}^{-1}$); CH_3 qrupun C-H rabitələrinə məxsus deformasiya (1375 sm^{-1}) və valent (2857 sm^{-1}) rəqsləri; CH qrupun C-H rabitələrinə aid deformasiya (1308 sm^{-1}) və valent (2924 sm^{-1}) rəqsləri; benzol həlqəsinin C=C və C-H rabitələrinə aid valent rəqsləri, uyğun olaraq, $1604, 3013 \text{ sm}^{-1}$; əvəzolunmuş benzol həlqələrinin C-H rabitələrinə məxsus olan deformasiya rəqsləri ($701, 811, 873 \text{ sm}^{-1}$).

Dialkiləvəzolunmuş fenantrenlərin $400\text{--}480 \text{ nm}$ spektral sahədə lüminessensiya etməsi məlumdur IV AQK komponentində $470, 472$ və 420 nm lüminessensiya zolağı maksimumlarında (200 nm -də lüminessent həyəcanlanma maksimumu qeydə alınır) lüminessent həyəcanlanma spektrlərinin öyrənilməsi göstərilən birləşmələrin bu komponentdə olmasını təsdiq edir. Qeyd etmək lazımdır ki, 290 və 313 nm lüminessensiya zolaqları asenaften və naftalinin lüminessensiya zolaqları ilə örtülür.

Digər komponentlərdə olduğu kimi, IV AQK komponentinin lüminessensiya spektrlərinin öyrənilməsi onun tərkibinin bir neçə kondensləşmiş PAK qarışığından ibarət olduğunu göstərir (şəkil 3). Bu komponent əsasən dialkiləvəzolunmuş fenantren və antrasenlərdən ibarətdir. $462, 497$ və 521 nm lüminessensiya maksimumlarından istifadə edilməklə $\lambda = 230.93, 249$ və 260.93 nm -də lüminessent həyəcanlanma maksimumları qeydə alınır. Bütün hallarda lüminessent həyəcanlanma spektrlərinin strukturunun dəyişməz qalmasına baxmayaraq, spektr uzundalğalı spektral sahəyə doğru sürüşür.



Şəkil 3. Ağır Suraxanı xam neftinin IV AQK komponentinin lüminessensiya spektrləri:
 $\lambda_{\text{həy.mak.}}=232 \text{ nm}$, $2-\lambda_{\text{həy.mak.}}=250 \text{ nm}$, $3-\lambda_{\text{həy.mak.}}=262 \text{ nm}$

Verilmiş spektr $200\text{--}450 \text{ nm}$ spektral sahəni əhatə edir və olduqca mürəkkəb struktura malikdir, belə ki, bu spektral sahədə bütün lüminessent həyəcanlanma zolaqları bir-birini örtür. IV AQK komponenti, həmçinin, $232, 250$ və 262 nm maksimumlarında həyəcanlandırıldıqda dalğa uzunluğu böyüdükcə lüminessensiya spektrlərinin forması dəyişməyib, onlar azenerjili spektral sahəyə doğru sürüşürlər.

IV AQK-ın İQ-spektrlərində aşağıdakı udma zolaqları maksimumları müşahidə edilmişdir: CH_2 qrupun C-H rabitəsinin riyazi rəqsləri (749 sm^{-1}); CH_2 qrupun C-H rabitəsinin deformasiya (1457 sm^{-1}) və valent (2923 sm^{-1}) rəqsləri; CH_3 qrupun C-H rabitəsinin deformasiya

(1375 sm^{-1}) və valent (2854 sm^{-1}) rəqslərinə; CH qrupun C-H rabitəsinin deformasiya (1313 sm^{-1}) və valent (2924 sm^{-1}) rəqslərinə; naftenlərin CH_2 qrupun C-H rabitəsinin deformasiya ($964, 1031 \text{ sm}^{-1}$) rəqslərinə; benzol həlqəsinin C=C rabitəsinin valent (1603 sm^{-1}) rəqsləri; əvəzolunmuş benzol həlqəsinin C-H rabitəsinin deformasiya rəqsləri ($675, 810, 872 \text{ sm}^{-1}$). Bu birləşmənin İQspektrində oksigəntərkibli birləşmələrə aid olan zəif intensivlikli udma zolaqları ($1166, 1738, 3438 \text{ sm}^{-1}$) qeydə alınır.



Qeyd etmək lazımdır ki, həyəcanlandırıcı işığın dalğa uzunluğu artdıqca lüminessensiyanın intensivliyi azalır və lüminessensiya spektrlərinin forması saxlanılmaqla maksimumlar uzundalğalı spektral sahəyə doğru yerini dəyişir. Lüminissensiyanın həyəcanlanma spektrlərinin maksimumları böyüdükcə onların lüminissensiya intensivliyi artır.

Müəyyən edilmişdir ki, I AQK tərkibində olan benzol və naftalin ulturabənövşəyi spektral sahədə ($\lambda=300-400$ nm) kvant çıxışı az olan şüalanmaya malikdir, digər qruplarda isə

PAK spektrin görünən sahəsində ($\lambda=400-700$ nm) intensiv şüalanma verir. Spektrlərdən gördüyü kimi, tədqiq etdiyimiz obyektləri müxtəlif PAK uyğun gələn dalğa uzunluğu maksimumlarında həyəcanlandırdıqda işığın dalğa uzunluğu qısa olduqca AK-ın lüminessensiyası daha intensiv olur.

Komponentlərdə >600 nm spektral sahədə lüminessensiya maksimumlarının intensivliyi əsas flüoressensiya maksimumlarının intensivliyinə nisbətən zəifdir. Bu zolaqları PAK-in fosforessensiyasına aid etmək olar.

Məlumdur ki, PAK molekullarının fosforessensiyası aşağı triplet səviyyənin sıfırıncı rəqsi yarımsəviyyəindən əsas S_0 -halının müxtəlif rəqsi yarımsəviyyələrinə keçidlə xarakterizə olunur, fosforessensiya spektrinin strukturu, flüoressensiya spektrinin strukturu kimi, əsas elektron halındakı molekulun normal rəqslərinin tezliyi ilə təyin edilir. Aşağı triplet səviyyə ilə S_0 arasındakı energetik sədd az olduqca, fosforessensiya bir o qədər intensiv olur.

YEKUN NƏTİCƏ

Beləliklə, ağır Suraxanı nefti və ondan ayrılmış karbohidrogen komponentlərin AK-nın spektral-lüminessent xassələrinin tədqiqi nəticəsində onların naften-parafin karbohidrogenlərdən başqa, həm də, əsasən mono-, bi- və tritsiklik AK-lar və onların alkiləvəzedicilərindən ibarət olduğu aşkar edilmişdir. Bu neft parafin-naften əsaslı neftlərə aiddir.

Alınan nəticələr digər yüksək həssaslıqlı metodlardan alınan məlumatlarla birlikdə verilmiş neftin istifadə edilməsi məsələsinə daha rəşional, əsaslı surətdə yanaşmağa imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov, V.M. Suraxanı quyu neftinin komponent tərkibinin və termiki çevrilmə proseslərinin tədqiqi / V.M.Abbasov, R.Ə.Cəfərova, Ü.C.Yolçuyeva [və b.] // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, – 2016. №3, – s. 45-48.
2. V.M.Abbasov, D.N.Məmmədov, M.M.Abbasov [və b.] – Bakı: Neft kimyası və neftin ilkin emalı, – 2007. – 286 s.
3. Əliyeva, S.Q. C_5 – C_6 alitsiklik neopoliol efirlərinin əlavəsilə hidrotəmizlənmiş dizel yanacaqlarının termooksidləşmə sabilliyinin artırılması / S.Q.Əliyeva, H.N.Qurbanov, R.Ə.Cəfərova [və b.] // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, – 2016. №5, – s. 38-41.
4. Həşimov, H.H. Azərbaycan neftləri / H.H.Həşimov. – Bakı: Elm, – 1982. – 570 s.
5. Yolçuyeva, Ü.C., Cəfərova, R.Ə., Əhmədbəyova, S.F. Yüksək qaynama temperaturu Suraxanı yatağının xam neftinin spektral-lüminessent xassəsi // Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 92-ci ildönümünə həsr olunmuş “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” adlı elmi-praktik konfransın materialları, – Gəncə: – 2015, – s. 266-269.
6. Бадмаев, Ч.М. Углеводородный состав нефти Состинского месторождения / Ч.М.Бадмаев, Д.В.Церен-Убушиева – Естественные науки, – 2013. – 118 с.
7. Геология и геохимия нефти и газа / О.К.Баженова, Ю.К.Бурлин, Б.А.Соколов[и др.] - М.: Изд: Московского Университета, – 2012. – 432 с.
8. Химия и технология нефти и газа / С.В.Вержичинская, С.А.Синицин, Н.Г.Дигуров [и др.] – Москва: – 2012. – 400 с.



9. Иванов, К.С. О природе биомаркеров нефтей / К.С.Иванов, Ю.Н.Федоров, Л.А.Петров [и др.] // Доклады академии наук, – 2010. №2, – с. 227-231.
10. Ильичев, И.С. Основы физико-химического анализа продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза: электронный учебнометодический комплекс / И.С.Ильичев, М.А.Лазарев, А.А.Щепалов – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, – 2010. – 162 с.
11. Камьянов, В.Ф. Углеводородный состав нефтей как основа их химической классификации / В.Ф.Камьянов, А.К.Головкин [и др.] // Нефтехимия, – 2007. №3, – с. 163-171.
12. Мирбабаев, М.Ф. Краткая история азербайджанской нефти / М.Ф.Мирбабаев. – Баку: – 2010. – 101 с.
13. Поконова, Ю.В. Нефтяные остатки / Ю.В.Поконова, – С-Пб.: Рикон, – 2008. – 156 с.
14. Тимурзиев, А.И. Современное состояние теории происхождения и практики поисков нефти: тезисы к созданию научной теории прогнозирования и поисков глубинной нефти // Глубинная нефть, – 2013. №1, – с. 18-44.
15. Шленский, О.Ф. Углубление крекинга тяжелого нефтяного сырья // Химия и технология топлив и масел, – 2006. №2, – с. 20-25.
16. James, G. The Chemistry and Technology of Petroleum / G.James. – 2014. – 953 p.
17. Yolchuyeva, U. Investigation of photochemical conversion processes in aromatic hydrocarbons of Balakhani oil / U.Yolchuyeva, R.Jafarova, M.Khamiyev [et al.] // Journal of Petroleum Science Engineering, – 2021. – p. 187-190.
18. Yolchuyeva, U. Photochemical investigation of aromatic hydrocarbons of Balakhani crude oil as petroleum luminophores / U.Yolchuyeva, R.Japharova, M.Khamiyev [et al.] // Applied Petrochemical Research, – 2020. – p. 139–148.

STUDY OF POLYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS OF HEAVY SURAKHANI CRUDE OIL BY LUMINESCENCE METHOD

A.F. Aliyeva, G.A. Hajiyeva, N.A. Rzayeva

Analyzes of the characteristics and quantity of the investigated heavy Surakhani oil and its hydrocarbon components were studied with high sensitivity and comprehensively using modern spectral methods. The intensity of luminescence maxima in the spectral range >600 nm in components is weaker than the intensity of the main fluorescence maxima. These bands can be attributed to the phosphorescence of PAH. Phosphorescence of PAH molecules is characterized by the transition from the zeroth oscillation half-level of the lower triplet level to different oscillation half-levels of the ground S_0 state, the structure of the phosphorescence spectrum, like the structure of the fluorescence spectrum, is determined by the frequency of normal oscillations of the molecule in the ground electronic state. The less energy barrier between the lower triplet level and S_0 the more intense the phosphorescence.

Keywords: *aromatics, petroleum, luminescence, paraffin, naphthene*



ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ТЯЖЕЛОЙ СУРАХАНСКОЙ НЕФТИ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИОННЫМ МЕТОДОМ

А.Ф. Алиева, Г.А. Гаджиева, Н.А. Рзаева

Анализы характеристик и количества исследуемой тяжелой Сураханской нефти и ее углеводородных компонентов изучены с высокой чувствительностью и комплексно с использованием современных спектральных методов. Интенсивность максимумов люминесценции в спектральном диапазоне >600 нм в компонентах слабее интенсивности основных максимумов флуоресценции. Эти полосы можно отнести к фосфоресценции ПАУ. Фосфоресценция молекул ПАУ характеризуется переходом от нулевого колебательного полууровня нижнего триплетного уровня к различным колебательным полууровням основного состояния S_0 , структура спектра фосфоресценции, как и структура спектра флуоресценции, определяется частотой нормальных колебаний молекулы в основном электронном состоянии. Чем меньше энергетический барьер между нижним триплетным уровнем и S_0 , тем интенсивнее фосфоресценция.

Ключевые слова: *ароматика, нефть, люминесценция, парафин, нафтен*