

ROPA NAFTOWA GAZ ZIEMNY I PRZETWORY NAFTOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-65
	Oznaczanie zawartości węglowodorów aromatycznych metodą chromatograficzną w produktach naftowych o temperaturze wrzenia 35 ÷ 245°C	0532-03
		Grupa katalogowa II 09

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest oznaczanie zawartości węglowodorów aromatycznych metodą chromatograficzną w produktach naftowych o temperaturze wrzenia 35 ÷ 245°C.

1.2. Rodzaje metod. Norma obejmuje dwie metody oznaczania zawartości węglowodorów aromatycznych:

metodę I - na podstawie różnicy współczynników załamania światła badanego produktu przed i po usunięciu z niego węglowodorów aromatycznych,

metodę II - na podstawie różnicy punktów anilinowych badanego produktu przed i po usunięciu z niego węglowodorów aromatycznych.

Metodę I stosuje się do benzyn wąskofrakcyjnych, które powinny spełniać następujące wymagania dotyczące destylacji normalnej wg PN-55/C-04010:

a) różnica temperatur między początkiem wrzenia a 98% destylatu - nie większa niż 55°C,

b) koniec destylacji - nie wyżej niż 145°C.

Metodę II stosuje się do benzyn o początku wrzenia nie niższym niż 110°C i końcu wrzenia nie wyższym niż 245°C.

Metody niniejsze stosuje się do produktów otrzymywanych z zachowawczej destylacji ropy naftowej, nie zawierających dodatków, związków niewęglowodorowych (np. alkohole).

1.4. Normy związane

PN-55/C-04005	Przetwory naftowe. Gęstość (masa właściwa). Oznaczanie piknometrem
PN-55/C-04010	Przetwory naftowe. Destylacja normalna. Oznaczanie składu frakcyjnego
PN/C-04028	Przetwory naftowe. Punkt anilinowy. Pomiar
PN-56/C-04501	Analiza sitowa
PN/C-96020	Przetwory naftowe. Benzyna apteczna

2. METODA OZNACZANIA

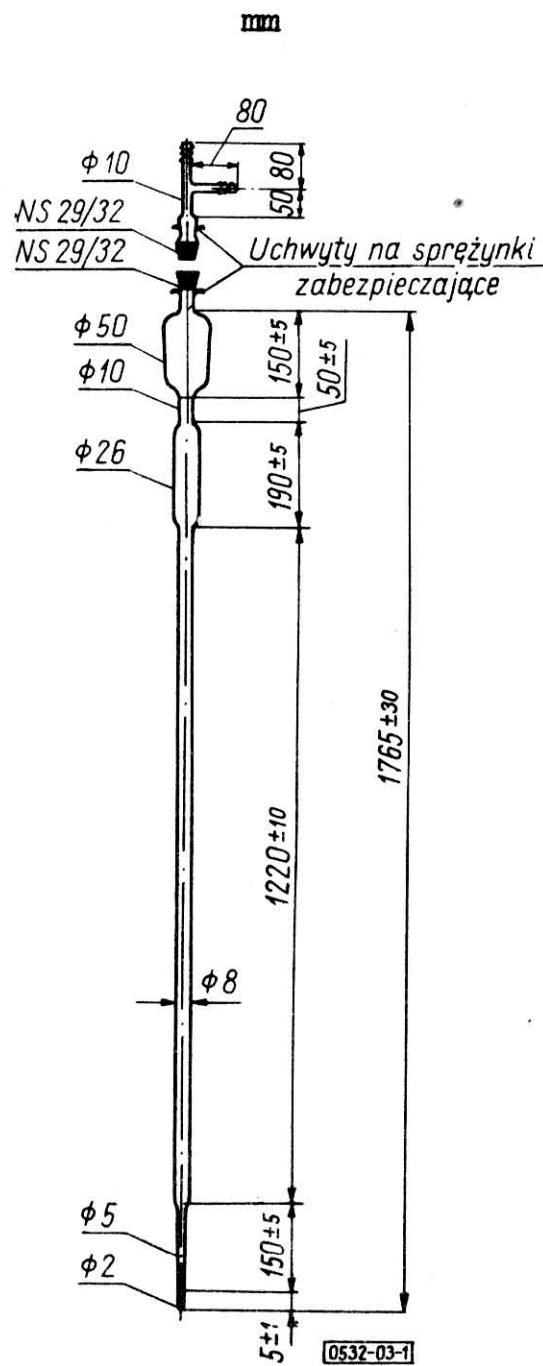
2.1. Zasada oznaczania polega na porównaniu współczynnika załamania światła lub punktu anilinowego badanego produktu przed i po zachowawczym i ilościowym odaromatyzowaniu metodą selektywnego rozdziału adsorpcyjnego na żelu krzemionkowym przy użyciu wskaźnika fluoryzującego w świetle nadfioletowym.

Instytut Technologii Nafty
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Rafinerii Nafty dnia 29 maja 1965 r.
jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 kwietnia 1966 r. (Mon. Pol. nr poz.)

2.2. Przyrządy

a) Kolumna do rozdzielania chromatograficznego - wg rys. 1.

Dopuszczalne odchyłki
wymiarów średnic ± 1 mm



Rys. 1. Kolumna do odaromatyzowania adsorpcyjnego

- b) Statyw do kolumny.
- c) Analityczna lampa kwarcowa z filtrem przepuszczającym promienie światła nadfioletowego.
- d) Refraktometr zapewniający dokładność pomiaru współczynnika załamania światła do $\pm 0,0002$.
- e) Lampa sodowa - linii D z wyposażeniem, w skład którego wchodzi: transformator ograniczający pobór mocy, uchwyt do lampy i statyw.
- f) Ultratermostat zapewniający utrzymanie temperatury z dokładnością do $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$.
- g) Zestaw przyrządów do oznaczania punktu anilinowego wg PN/C-04028.
- h) Kolby stożkowe pojemności 100 i 250 ml.
- i) Kolby stożkowe z doszlifowanymi korkami, pojemności 100 i 200 ml.
- j) Cylindry pomiarowe pojemności 25 ml z działką elementarną co 0,1 ml z doszlifowanym korkiem.
- k) Cylindry pomiarowe pojemności 250 i 500 ml.
- l) Pipety jednomiarowe pojemności 1, 20, 25 i 50 ml.
- ł) Lejek laboratoryjny średnicy 70 mm.
- m) Kolba destylacyjna kulista do destylacji pod próżnią, pojemności 500 ml.
- n) Chłodnica Liebiga długości 600 mm.
- o) Odbieralnik - kolba ssawkowa pojemności 200 ml.
- p) Laboratoryjna pompka wodna do wytwarzania próżni.
- r) Ściskacze śrubowe - laboratoryjne.

2.3. Odczynniki i materiały

a) Żel krzemionkowy średnioporowaty o składzie ziarnowym oznaczonym wg PN-56/C-04501 metodą suchą, nie mniej niż: 50% ziarna wielkości $0,1 \div 0,3$ mm i nie więcej niż 50% ziarna wielkości $0,3 \div 0,5$ mm, o współczynniku aktywności powyżej 0,2 ml/g określonej wobec mieszaniny izooktanu i toluenu w stosunku 1:1 wg 2.4.2.

b) Wskaźnik fluorescencyjny przygotowany wg 2.4.3.

c) Toluen ch.cz. o współczynniku załamania światła $n_D^{20} = 1,4969 \pm 0,0005$

d) Izooktan ch.cz. o współczynniku załamania światła $n_D^{20} = 1,3937 \pm 0,0005$ (2,2,4-trójmetylopentan).

e) Anilina ch.cz. przygotowana wg PN/C-04028.

f) Eter etylowy.

g) Benzyna apteczna wg PN/C-96020.

h) Benzen ch.cz. o współczynniku załamania światła $n_D^{20} = 1,5011 \pm 0,0002$.

i) Alkohol etylowy techniczny.

j) Wata opatrunkowa.

2.4. Przygotowanie do oznaczania

2.4.1. Przygotowanie przyrządów. Przyrządy szklane należy po wymyciu mieszaniną chromową i wodą przemyć wodą destylowaną, po czym osuszyć ogrzanym powietrzem.

2.4.2. Oznaczanie współczynnika aktywności żelu krzemionkowego

a) Przygotowanie mieszaniny izooktanu i toluenu w stosunku objętościowym 1:1. Przebrać pipetą po 50 ml izooktanu i toluenu do czystej i suchej butelki z doszlifowanym korkiem. Oznaczyć współczynnik załamania światła roztworu sporządzonego w temperaturze $20 \pm 0,05^\circ\text{C}$ na refraktometrze. Przed każdym oznaczeniem współczynnika załamania światła należy pryzmat i szkło matowe refraktometru dokładnie oczyścić watą opatrunkową zwilżoną eterem etylowym. Czynność tę należy wykonywać tak długo, aż po wyparowaniu eteru znikną tęcze naloty charakterystyczne dla pryzmatu zanieczyszczonego. Na tak przygotowany suchy pryzmat wkropić pipetą przygotowany roztwór izooktanu i toluenu przez specjalną szczelinę w obudowie pryzmatu.

Oznaczanie współczynnika załamania światła wykonać przy użyciu światła monochromatycznego z lampy sodowej. Odczytana wartość współczynnika załamania światła mieszaniny powinna mieścić się w zakresie $n_D^{20} = 1,4443 \div 1,4463$, co odpowiada teoretycznemu udziałowi objętościowemu toluenu $0,490 \div 0,510$. Z oznaczonego współczynnika załamania światła mieszaniny obliczyć udział objętościowy toluenu w mieszaninie według następującego wzoru

$$X = \frac{n_m - n_i}{n_t - n_i} \quad (1)$$

w którym:

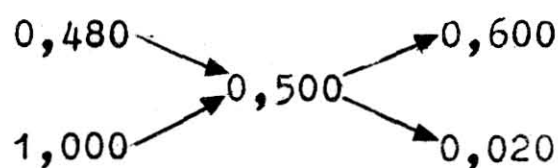
n_m - współczynnik załamania światła n_D^{20} mieszaniny izooktan+toluen,

n_i - współczynnik załamania światła n_D^{20} izooktanu użytego do sporządzenia mieszaniny,

n_t - współczynnik załamania światła n_D^{20} toluenu użytego do sporządzenia mieszaniny.

W przypadku gdy udział objętościowy toluenu będzie mniejszy niż 0,49, należy dodać odpowiednią ilość toluenu. W przypadku gdy udział objętościowy toluenu będzie większy niż 0,51, należy dodać odpowiednią ilość izooktanu.

Zarówno toluen, jak i izooktan, dla skorygowania udziału objętościowego toluenu w mieszaninie dodawać w ilości obliczonej na podstawie wzoru krzyżowego, np.



tzn. że dla skorygowania mieszaniny o udziale objętościowym toluenu 0,480 należy na każde 500 części objętościowych mieszaniny dodać 20 części objętościowych toluenu.

b) Wykonanie oznaczania współczynnika aktywności żelu krzemionkowego. W kolbach stożkowych z doszlifowanym korkiem o pojemności 100 ml odważyć 10 g żelu krzemionkowego z dokładnością do $\pm 0,05$ g. Czynność ważenia wykonywać szybko. Do kolb z żelem wprowadzić pipetą po 20 ml mieszaniny izooktanu i toluenu, przygotowanej wg 2.4.2 a) o oznaczonym współczynniku załamania światła. Kolby natychmiast szczelnie zamknąć doszlifowanymi korkami. Zawartością kolb kilkakrotnie wstrząsnąć, a następnie pozostawić w spokoju przez 30 min w celu ustalenia się równowagi adsorpcyjnej. Po tym czasie oznaczyć współczynnik załamania światła wg a) pobierając suchą i czystą pipetą płyn z warstwy żelu. Z oznaczonych współczynników załamania światła mieszaniny wyjściowej i pobranej z warstwy żelu obliczyć udział objętościowy toluenu w mieszaninie wyjściowej wg wzoru (1) i w mieszaninie w stanie równowagi adsorpcyjnej z żelem krzemionkowym wg następującego wzoru

$$X_1 = \frac{n_r - n_i}{n_t - n_i} \quad (2)$$

w którym n_r - współczynnik załamania światła n_D^{20} mieszaniny w stanie równowagi adsorpcyjnej z żelem krzemionkowym.

Współczynnik aktywności żelu (α) w ml/g żelu obliczyć wg wzoru

$$\alpha = \frac{V(X - X_1)}{m(1 - X_1)} \quad (3)$$

w którym:

V - objętość mieszaniny izooktanu i toluenu wziętej do oznaczania, ml,

m - odważka żelu krzemionkowego wziętego do oznaczania, g.

Wyniki oznaczania współczynnika aktywności dwu równoległych oznaczeń nie powinny się różnić między sobą więcej niż o 0,01 ml/g. Jako wynik przyjąć wartość wyższą. W przypadku gdy współczynnik aktywności żelu jest mniejszy niż 0,20 ml/g, należy żel suszyć w cienkiej warstwie w czystej suszarce w temperaturze 180°C przez 5 godz. Suszarka powinna się znajdować w pomieszczeniu nie zawierającym par rozpuszczalników organicznych. Jeżeli po wysuszeniu żel nadal będzie wykazywał aktywność mniejszą niż 0,20 ml/g, oznacza to, że nie nadaje się do wykonania oznaczania zawartości węglowodorów aromatycznych. Żel przechowywać w hermetycznie zamkniętym naczyniu.

Przy częstym wykonywaniu oznaczeń chromatograficznych kontrolę aktywności żelu przeprowadzać raz w tygodniu. Przy używaniu go w dużych odstępach czasu przed każdym oznaczeniem.

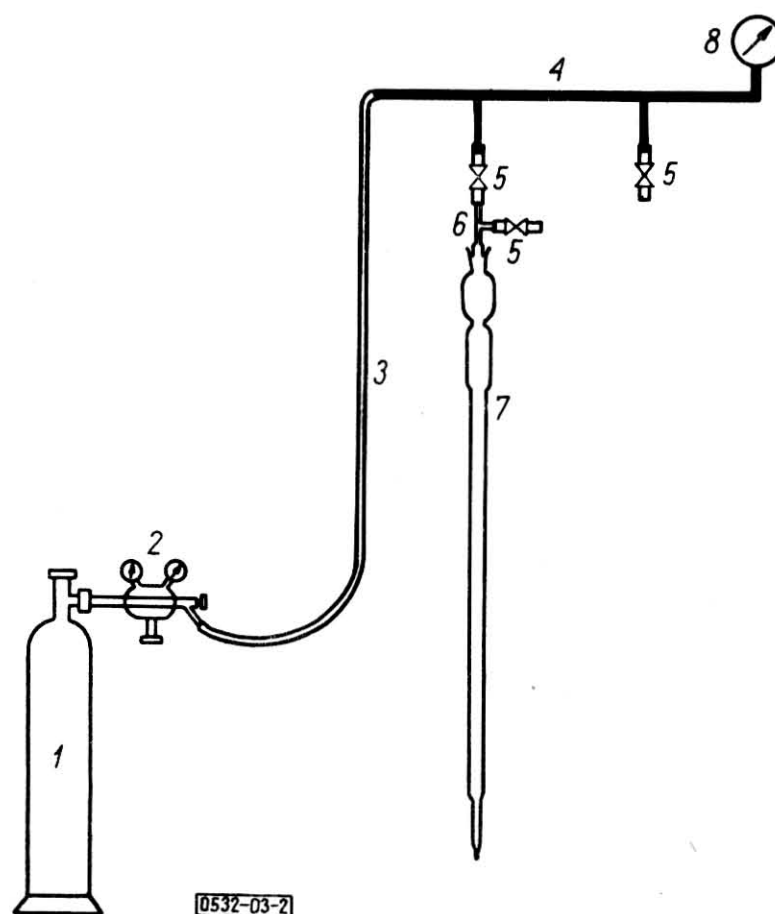
2.4.3. Przygotowanie wskaźnika fluoroscencyjnego

a) Przygotowanie roztworu ekstraktu. Około 50 g ekstraktu pochodzącego z selektywnej rafinacji olejów silnikowych o lepkości $7 \div 14^\circ\text{E}$ odważyć do kolby stożkowej pojemności 250 ml. Odważkę ekstraktu rozpuścić w 100 ml benzyny aptecznej wg PN/C-96020 i pozostawić szczelnie zamkniętą na 24 godz w ciemnym miejscu. Po odstaniu roztwór zdekantować z osadu i ostrożnie przesączyć przez karbowany sączek z bibuły do sączenia (miękkiej) od zawieszonoego osadu.

b) Przygotowanie kolumny chromatograficznej. Kolumnę chromatograficzną oraz naczynia szklane używane do preparatyki przemyć dokładnie mieszaniną chromową oraz kilkakrotnie wodą destylowaną. Następnie dokładnie wysuszyć. W dolnym wylocie kolumny chromatograficznej umieścić możliwie mały tampon z waty opatrunkowej, zabezpieczający przed wysypywaniem się żelu. Następnie do kolumny wsypać żel w jednej porcji w takiej ilości, aby wypełnił kolumnę do połowy górnego zbiornika. Żel w kolumnie ubijać wibratorem ele-

ktrycznym lub przez uderzanie o ściany kolumny wzdłuż całej jej długości pręcikiem szklanym zabezpieczonym gumą tak długo, aż powierzchnia żelu przestanie się obsuwać. Napełnioną żelem kolumnę przymocować na statywie.

c) Wydzielenie frakcji wskaźnika. 25 ml przesączonego benzynowego roztworu ekstraktu wlać ostrożnie do kolumny chromatograficznej przygotowanej wg b). Po wsiąknięciu cieczy w złożę żelu wlać do górnego zbiornika kolumny benzynę apteczną z odmierzonej uprzednio porcji 400 ml. Zbiornik należy napełnić do wysokości dolnego końca szlifowania zbiornika. Zbiornik zamknąć nasadką szlifowaną podłączoną do układu ciśnieniowego wg rys. 2. Złącze szlifowania zabezpieczyć sprężynkami.



Rys. 2. Schemat układu ciśnieniowego: 1 - butla z gazem sprężonym, 2 - reduktor, 3 - wąż gumowy, 4 - rozdzielacz z rurki metalowej, 5 - ściskacz śrubowy (laboratoryjny), 6 - nasadka szlifowana kolumny, 7 - kolumna chromatograficzna, 8 - manometr kontrolny 0 ÷ 1 at

Pod wylot kolumny podstawić cylinder pomiarowy pojemności 500 ml. Następnie doprowadzić ciśnienie do górnego wlotu kolumny przez stopniowe otwarcie górnego ściskacza na węży gumowym doprowadzającym ciśnienie do nasadki szlifowanej kolumny. Wymywanie prowadzić pod nadciśnieniem około 0,3 at. Dopełnienie zbiornika przeprowadzić z chwilą, gdy nad powierzchnią żelu pozostanie warstwa cieczy o wysokości 1 cm. Przed otwarciem złącza szlifowania w celu dopełnienia zbiornika należy rozprężyć układ w czasie około 1 min. W tym celu zamknąć doprowadzenie sprężonego gazu ściskaczem i otworzyć boczne odprowadzenie gazu ze zbiornika kolumny przez nasadkę szlifowaną, przez ostrożne odkręcenie ściskacza tak, aby ciśnienie wyrównało się z ciśnieniem otoczenia w czasie 1 ÷ 2 min. Po wyczerpaniu odmierzonej porcji benzyny aptecznej dalsze wymywanie przeprowadzać mieszaniną benzyny aptecznej z benzenem w stosunku objętościowym 1:1, postępując jak wyżej. Potrzebna ilość mieszaniny benzyny aptecznej z benzenem wynosi 300 ml.

Odbiór wycieku: pierwsze 400 ml wycieku z kolumny, otrzymanego w trakcie procesu wymywania, odrzucić. Następne 100 ml wycieku, stanowiące właściwą frakcję wskaźnikową, odebrać do czystego cylindra pomiarowego. Frakcję wskaźnikową przechowywać w ciemnej butelce z doszlifowanym korkiem.

d) Przygotowanie żelu krzemionkowego nasyczonego wskaźnikiem. Z otrzymanego wg c) roztworu wskaźnika pobrać pipetą 20 ml cieczy i zalać porcję 100 g. żelu krzemionkowego w kulistej kolbie do destylacji pod próżnią, pojemności 500 ml. Następnie dodać do kol-

by benzynę apteczną w takiej ilości, aby żel utworzył jednorodną pulpę. Pulpę dokładnie wymieszać przez wstrząsanie kolbą, a następnie odpędzić benzynę z żelu do sucha, ogrzewając kolbę na łaźni wodnej pod próżnią wytwarzaną przez laboratoryjną pompkę wodną. Suchy żel nasycony wskaźnikiem przechowywać w ciemnym słoiku z doszlifowanym korkiem.

2.5. Wykonanie oznaczania

a) Przygotowanie kolumny chromatograficznej. Do oczyszczonej i zabezpieczonej watą wg 2.4.3 b) kolumny chromatograficznej wsypać żel krzemionkowy do wysokości 25 cm od spodu kolumny. Żel ubijać jak w 2.4.3 b). Na warstwę żelu wsypać wskaźnik fluorescencyjny przygotowany wg 2.4.3 d) w takiej ilości, aby utworzył warstwę grubości około 1 mm. Następnie kolumnę chromatograficzną wypełnić żelem krzemionkowym do wysokości 30 mm górnego zbiornika kolumny i ubijać jak w 2.4.3 b).

b) Wykonanie rozdziálu chromatograficznego. Do przygotowanej wg a) kolumny wlać ostrożnie 25 ml badanego produktu o oznaczonej gęstości wg PN-53/C-04005 i w przypadku posługiwania się metodą I - o oznaczonym współczynniku załamania światła, postępując jak w 2.4.2 a). W przypadku posługiwania się metodą II oznaczyć punkt anilinowy próbki wg PN/C-04028. Po wsiąknięciu próbki w złożę żelu dosypać jednocentymetrową warstwę żelu i zbiornik kolumny napełnić alkoholem etylowym. Kolumnę podłączyć do układu ciśnieniowego jak w 2.4.3 c). Pod wylot kolumny podstawić cylinder pomiarowy pojemności 25 ml z doszlifowanym korkiem. Następnie doprowadzić ciśnienie do górnego wylotu kolumny i prowadzić rozwijanie chromatogramu pod nadciśnieniem $0,3 \div 0,4$ at. Po rozwinięciu chromatogramu, tj. po dojściu czoła cieczy do warstwy wskaźnika, zaciemnić pomieszczenie, włączyć analityczną lampę kwarcową. W świetle nadfioletowym obserwować warstwę wskaźnika, aż wmyty z warstwy wskaźnika, fluoryzujący niebiesko indyktor obniży się do wylotu kolumny. Zmienić odbieralnik w momencie dojścia strefy fluoryzującej do wylotu kolumny, nie dopuszczając do przedostania się wskaźnika do odebranego odaromatyzowanego produktu. Skontrolować w świetle nadfioletowym brak fluorescencji odebranego bezaromatycznego wycieku. Całość odebranego wycieku bezaromatycznego dokładnie wymieszać i oznaczyć jego współczynnik załamania światła n_D^{20} , postępując jak w 2.4.2 a). Należy wykonać co najmniej dwa równoległe rozdziály chromatograficzne, w których odebrane wycieki bezaromatyczne nie powinny się różnić między sobą współczynnikami załamania światła więcej niż o 0,0002. Wycieki, których współczynniki załamania światła są zgodne z wyżej podanym postanowieniem, zmieszać ze sobą, a następnie wykonać oznaczenie gęstości wg PN-53/C-04005. W przypadku stosowania metody II wykonać oznaczenie punktu anilinowego wg PN/C-04028.

Rozbieżność współczynników załamania światła zmierzonych dla frakcji bezaromatycznej badanego produktu może być spowodowana między innymi:

- odparowaniem lżejszej części produktu z otwartego odbieralnika,
- przedostaniem się węglowodorów aromatycznych do frakcji bezaromatycznej na skutek wadliwie dokonanego odbioru.

2.6. Obliczanie wyników

2.6.1. Metoda I. Obliczyć różnicę między wartościami współczynników załamania światła badanego produktu i jego frakcji bezaromatycznej. Obliczyć różnicę między wartościami współczynników załamania światła frakcji aromatycznej, odpowiadającej granicami wrzenia badanemu produktowi wg tabl. 1, a frakcji bezaromatycznej wydzielonej z badanego produktu.

Tablica 1

Granice wrzenia próbki °C	Frakcja aromatyczna	
	n_D^{20}	ρ_A
do 105	1,5010	0,880
80 ÷ 125	1,4970	0,867
100 ÷ 150	1,4980	0,865

Zawartość węglowodorów aromatycznych (X_2) w badanym produkcie w procentach objętościowych obliczyć wg wzoru

$$X_2 = \frac{a \cdot 100}{b} \quad (4)$$

w którym:

a - różnica współczynników załamania światła n_D^{20} między produktem a jego frakcją bezaromatyczną,

b - różnica współczynników załamania światła n_D^{20} między frakcją aromatyczną a frakcją bezaromatyczną wydzieloną z badanego produktu.

Zawartość węglowodorów aromatycznych (X_3) w procentach wagowych obliczyć wg wzoru

$$X_3 = X_2 \cdot \frac{\rho_A}{\rho_P} \quad (5)$$

w którym:

ρ_P - gęstość badanego produktu oznaczona wg PN-53/C-04005, g/ml,

ρ_A - gęstość frakcji aromatycznej odczytana z tabl. 1.

2.6.2. Metoda II

2.6.2.1. Obliczanie wyników dla produktów o temperaturze wrzenia do 215°C. Zawartość węglowodorów aromatycznych (X_3) w produkcie w procentach wagowych odczytać z tabl. 2. na podstawie obliczonej różnicy punktów anilinowych badanego produktu i wydzielonej z niego frakcji bezaromatycznej.

Tablica 2

Różnica punktów anilinowych °C	Zawartość węglowodorów aromatycznych % wag.	Różnica punktów anilinowych °C	Zawartość węglowodorów aromatycznych % wag.	Różnica punktów anilinowych °C	Zawartość węglowodorów aromatycznych % wag.
0,0	0,0	6,0	7,8	12,0	15,0
0,2	0,3	6,2	8,0	12,2	15,2
0,4	0,5	6,4	8,2	12,4	15,4
0,6	0,8	6,6	8,5	12,6	15,7
0,8	1,1	6,8	8,7	12,8	16,0
1,0	1,3	7,0	9,0	13,0	16,2
1,2	1,6	7,2	9,2	13,2	16,4
1,4	2,0	7,4	9,5	13,4	16,6
1,6	2,3	7,6	9,7	13,6	16,9
1,8	2,5	7,8	9,9	13,8	17,2
2,0	2,8	8,0	10,2	14,0	17,4
2,2	3,0	8,2	10,4	14,2	17,6
2,4	3,3	8,4	10,6	14,4	17,9
2,6	3,5	8,6	10,9	14,6	18,1
2,8	3,8	8,8	11,2	14,8	18,3
3,0	4,1	9,0	11,4	15,0	18,6
3,2	4,3	9,2	11,7	15,2	18,8
3,4	4,5	9,4	11,9	15,4	19,0
3,6	4,8	9,6	12,1	15,6	19,3
3,8	5,1	9,8	12,4	15,8	19,5
4,0	5,3	10,0	12,7	16,0	19,7
4,2	5,6	10,2	12,9	16,2	20,0
4,4	5,9	10,4	13,2	16,4	20,2
4,6	6,1	10,6	13,4	16,6	20,4
4,8	6,3	10,8	13,6	16,8	20,6
5,0	6,6	11,0	13,8	17,0	20,9
5,2	6,8	11,2	14,0	17,2	21,1
5,4	7,0	11,4	14,3	17,4	21,3
5,6	7,3	11,6	14,5	17,6	21,5
5,8	7,5	11,8	14,8	17,8	21,7

cd. tabl. 2

Różnica punktów anilinowych °C	Zawartość węglowodorów aromatycznych % wag.	Różnica punktów anilinowych °C	Zawartość węglowodorów aromatycznych % wag.	Różnica punktów anilinowych °C	Zawartość węglowodorów aromatycznych % wag.
18,0	21,9	26,0	30,8	34,0	39,3
18,2	22,1	26,2	31,0	34,2	39,5
18,4	22,4	26,4	31,2	34,4	39,7
18,6	22,6	26,6	31,4	34,6	39,9
18,8	22,8	26,8	31,6	34,8	40,1
19,0	23,0	27,0	31,8	35,0	40,3
19,2	23,2	27,2	32,0	35,2	40,5
19,4	23,4	27,4	32,2	35,4	40,7
19,6	23,7	27,6	32,5	35,6	40,9
19,8	24,0	27,8	32,7	35,8	41,1
20,0	24,2	28,0	32,9	36,0	41,3
20,2	24,3	28,2	33,1	36,2	41,5
20,4	24,5	28,4	33,3	36,4	41,7
20,6	24,8	28,6	33,5	36,6	41,8
20,8	25,0	28,8	33,7	36,8	42,0
21,0	25,2	29,0	34,0	37,0	42,2
21,2	25,4	29,2	34,2	37,2	42,4
21,4	25,6	29,4	34,4	37,4	42,6
21,6	25,9	29,6	34,6	37,6	42,8
21,8	26,1	29,8	34,8	37,8	43,0
22,0	26,3	30,0	35,1	38,0	43,1
22,2	26,5	30,2	35,3	38,2	43,3
22,4	26,7	30,4	35,5	38,4	43,5
22,6	27,0	30,6	35,8	38,6	43,7
22,8	27,2	30,8	36,0	38,8	43,9
23,0	27,4	31,0	36,2	39,0	44,0
23,2	27,6	31,2	36,4	39,2	44,2
23,4	27,8	31,4	36,6	39,4	44,4
23,6	28,1	31,6	36,8	39,6	44,6
23,8	28,3	31,8	37,0	39,8	44,7
24,0	28,5	32,0	37,2	40,0	44,9
24,2	28,7	32,2	37,4		
24,4	28,9	32,4	37,6		
24,6	29,2	32,6	37,9		
24,8	29,4	32,8	38,1		
25,0	29,7	33,0	38,3		
25,2	29,9	33,2	38,5		
25,4	30,1	33,4	38,7		
25,6	30,3	33,6	38,9		
25,8	30,5	33,8	39,1		

2.6.2.2. Obliczanie wyników dla frakcji wrzącej w temperaturze $215 \div 245^{\circ}\text{C}$. Zawartość węglowodorów aromatycznych (X_4) w procentach wagowych obliczyć wg wzoru

$$X_4 = K(P_2 - P_1) \quad (6)$$

w którym:

K - współczynnik, odpowiadający procentowej zawartości węglowodorów aromatycznych powodujących obniżenie punktu anilinowego o 1°C , równy 1,45,

P_1 - punkt anilinowy badanego produktu przed usunięciem węglowodorów aromatycznych, $^{\circ}\text{C}$,

P_2 - punkt anilinowy badanego produktu po usunięciu węglowodorów aromatycznych, $^{\circ}\text{C}$.

Zawartość węglowodorów aromatycznych (X_5) w procentach objętościowych obliczyć wg wzoru

$$X_5 = X_4 \cdot \frac{\rho_A}{0,93} \quad (7)$$

w którym:

ρ_A - gęstość badanej próbki oznaczona wg PN-53/C-04005, g/ml,

0,93 - średnia gęstość węglowodorów aromatycznych występujących we frakcji naftowej o granicach wrzenia $215 \div 245^{\circ}\text{C}$.

K O N I E C