

KARAKTERIZIMI I NAFTËS BRUTO NGA DISA BURIME TË VENDIT PËR PËRCAKTIMIN E PSEUDO - KOMPONENTËVE PËRBËRËS TË SAJ

*CANI XH., BEQIRAJ I., MALOLLARI I.

Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë
Industriale

e-mail: xhaklina.cani@yahoo.com

Përmbledhje

Fraksionet e përftuara nga distilimi i naftës bruto si; benzina, vajguri, diesel, gasoil, etj, janë përzierje komplekse me një numër të madh hidrokarburesh. Të tilla fraksione përgjithësisht karakterizohen në termat e pseudo - komponentëve, të cilat identifikohen fillimisht nga kurbat e vërteta të vlimit (TVV) dhe graviteti specifik. Në realitet, nafta bruto është një përzierje e vazhdueshme e mijëra komponentëve aktuale. Koncepti i pseudo - komponentëve të naftës është i nevojshëm dhe i dobishëm për karakterizimin e saj. Meqenëse komponentët aktuale nuk njihen, fraksionet që përftohen nga nafta bruto karakterizohen si përzierje e pseudo - komponentëve. Çdo pseudo - komponent i korrespondon disa komponimeve të panjohura aktuale. Pasi përcaktohen këta parametra, pseudo - komponentët mund të trajtohen si çdo komponent i përcaktuar për llogaritjen e parametrave termofizike. Qëllimi i kësaj temë është përcaktimi i karakteristikave fizike të disa vendburimeve naftënxjerrëse të vendit tonë, (densiteti, vizkoziteti, përmbajtja e ujit, sedimenteve dhe përmbajtja e squfurit), të cilat shërbejnë për karakterizimin e naftës bruto, kryesisht për përcaktimin e pseudo – komponentëve.

Abstract

Petroleum streams produced from distillation of crude oil such as gasoline, kerosene, diesel fuel, fuel oil, etc, are complex mixtures of large numbers of hydrocarbon. Such fractions are generally characterized in terms of pseudocomponents, which are identified primarily by their true boiling point curve (TBP) and specific gravity. In reality, crude oil is a mixture of thousands of continuous current components. The concept of pseudo-oil components is necessary and useful for the characterization of oil. Since the actual components are not known, fractions obtained from crude oil are characterized as mixture of pseudo components. Each pseudo-component corresponds to several unknown actual compounds. Once this parameters are characterized, pseudo-component can be treated as any defined component for the thermophysical parameters calculations. The aim of this theme is to determine the physical characteristics of several existing oil fields in our country, (density, viscosity, water content, sediment and sulfur content), which serve for the characterization of crude oil, mainly for determining of pseudo - components.

Fjalëkyçe: Pseudo-komponentë, karakterizim, naftë bruto.

Hyrje

Për llogaritjet e njësive të operimit në rafineritë e naftës është e nevojshme të paraqiten të gjitha rrymat e procesit me komponentët përbërës për të cilët mund të përcaktohen vetitë termofizike. Meqënëse shumica e komponentëve aktuale për naftën bruto janë të panjohura, pseudo-komponentët përcaktohen për të përfaqësuar komponentët e panjohur në këto rryma. Pseudo-komponentët përfaqësojnë intervalin e paracaktuar të temperaturave të vlimit ose intervalin e pikëprerjes në kurbën e vërtetë të vlimit (TVV) për rrymën që studiohet (Ai-Fu Chang *et al.*, 2012). Çdo pseudo-komponent i përket një game të gjërë komponentësh aktuale të panjohur.

Tre parametra lidhës përdoren së bashku për të përcaktuar vetitë termofizike të pseudo-komponentëve të naftës: pika normale e vlimit, graviteti specifik, dhe pesha molekulare. Korrelacionet në literatura të ndryshme mundësojnë parashikimin e njërit prej këtyre parametrave nga dy të tjerët (Edmister. *et al.*, 1948). Për një pseudo-komponent, këta parametra paraqesin vlerat mesatare për intervalin e pikëprerjes të kurbave të vërteta të vlimit (TVV) të një pseudo-komponenti.

Përbërjet e të gjithë rrymave të diagramave të rrjedhjes paraqiten me komponentet aktuale dhe pseudo-komponentët. Distilimet laboratorike dhe veti të tjera parashikohen për këto rryma duke u nisur nga përbërja e tyre. Vetitë që varen në një shkallë të lartë nga klasa kimike si pika e rrjedhjes, janë të vështira për t'u përcaktuar me saktësi me pseudo-komponentët sepse një pseudo-komponent mund të përfaqësojë një gamë të gjerë komponentësh aktualë të përbërë me më shumë se një klasë kimike. Hapi i parë në përcaktimin e pseudo-komponenteve është përcaktimi i intervalit të pikëprerjes së pseudo-komponentit në kurbat e vërteta të vlimit (TVV).

Intervalet e pikëprerjeve të pseudo-komponentëve mund të përdoren dhe për të përcaktuar ose parashikuar kurbën e vërtetë të vlimit (TVV). Pika normale e vlimit për secilin pseudo-komponent përcaktohen si temperatura mesatare për intervalin e pikëprerjes (Edmister. *et al.*, 1959).

Për komponentet aktualë, një interval pikëprerje mund të përfaqësojë shumë komponentë të klasave të ndryshme kimike dhe/ose struktura izometrike. Tabela 1 më poshtë tregon komponentët aktuale që mund të jenë të pranishëm në intervalin e pikëprerjes së një pseudo-komponenti të përcaktuar me anë të një simulatori komercial për një fraksion të caktuar nafte bruto.

Katër klasa të dallueshme komponentësh përcaktohen nga një pseudo-komponent i treguar në tabelën 1.

Numri i intervalit të pikëprerjes (ose prerjeve) i përdorur për të përcaktuar kurbën e vërtetë të vlimit për rezervën e naftës është disi arbitrar. Përdorimi i një

numri të madh prerjesh përgjithësisht nuk është i justifikueshëm në trajtimin e kurbës së vërtetë të vlimit (TVV) që përcaktohet nga një distilim laboratorik ASTM. Nga ana tjetër, përdorimi i pak prerjeve çon në një model që nuk parashikon një distilim të vazhduar për rrymat e procesit siç ndodh në një distilim tipik të rafinerisë. Intervallet e pikëprerjeve janë të arsyeshme për shumë procese rafinerie dhe janë përdorur në shumë simulatorë komerciale.

Tabela 1. Komponentet e mundshëm aktuale në një pseudo-komponent në fraksionin përkatës.

Karakteristikat e pseudo-komponentit:

Intervali i temperaturave:	65.6-79.5 °F
Densiteti °API mesatar:	63.4
Pesha molekulare mesatare:	84.4

Komponentët e pastër:	Klasa	Densiteti në °API	Pesha molekulare
n-hekzan	Parafinike	81.6	86.2
2,2Dimetilpentan	Parafinike	77.1	100.2
metilciklopentan	naftenike	56.2	84.2
1-hekzen	olefinike	72.2	84.2
1-M-ciklopenten	olefinike	48.7	82.1
4-M-ciklopenten	olefinike	48.8	82.1
benzen	aromatike	28.4	78.1

Zgjedhja finale e intervalit të pikëprerjes për një model varet nga shpërndarja e komponentëve në zonën e ndarjes.

Përkufizimi i intervalit të pikëprerjes tregon pikat normale të vlimit për pseudo-komponentet. Hapi tjetër është përcaktimi i densiteteve të pseudo-komponentëve. Informacioni minimal i kërkuar për këtë hap është densiteti mesatar për rrymën që studiohet. Kur sigurohet vetëm densiteti mesatar, simuloret komerciale përcaktojnë densitetet e pseudo-komponentëve duke supozuar se faktori “K” Watson-Murphy është konstant (ose afërsisht konstant) gjatë gjithë intervalit të vlimit të komponentëve të rrymës përkatëse. Faktori K Watson- Murphy llogaritet për pikën mesatare të vlimit të rrymës me barazimin e mëposhtëm.

$$K_{avg} = [T_{Bavg}]^{0.333}/sp.gr_{avg}$$

ku: T_{Bavg} , $sp.gr_{avg}$ janë respektivisht pika mesatare e vlimit të rrymës dhe densiteti specifik i rrymës në 15.5 °C, të cilët përcaktohen nga simulatorët të ndryshëm.

Supozimi i një faktori konstant karakterizimi Watson- Murphy është i vështirë kur intervali i pikës së vlimit për rrymën rritet. Për rryma me intervale të gjëra vlimi si nafta bruto, faktori i karakterizimit për fraksionet e lehta është më i madh për shkak të përmbajtjes së lartë të parafinës në këto fraksione. Anasjelltas, faktori i karakterizimit për fraksionet e rënda është më i vogël se për shkak të përqëndrimit më të lartë të aromatikëve dhe komponimeve asfaltike (Bollas, *et al.*, 2004).

Përkufizimi i peshave molekulare të pseudo-komponentëve është hapi final në karakterizimin e rezervave të naftës. Tre parametrat lidhës; pikat normale të vlimit të pseudokomponentëve, densiteti dhe peshat molekulare lejojnë parashikimin e saktë të të dhënave të tjera të nevojshme për pseudo-komponentët përbërës të naftës bruto (Riazi, *et al.*, 2005).

Të dhënat e peshës molekulare janë rrallë të disponueshme për rezervat e naftës. Prandaj, ato parashikohen nga simulatorët të ndryshëm bazuar në pikat normale të vlimit të pseudo-komponentëve dhe densitetet e tyre. Janë publikuar shumë literatura që prej viteve 1930 që lidhin pikën normale të vlimit, densitetin dhe peshën molekulare. Simulatorët komercialë lejojnë përdorimin e metodave të shumta për parashikimin e peshës molekulare.

Në mënyrë të ngjashme me të dhënat e densitetit, shumë simulatorë krijojnë mundësi nëpërmjet të cilave mund të sigurohen të dhëna për peshën molekulare.

Karakterizimi i naftës bruto është i rëndësishëm për të përcaktuar natyrën kimike, përbërjen dhe parametrat fizikë në kushte të ndryshme temperature dhe presioni.

Qëllimi i temës është përcaktimi i vetite fizike të naftës bruto në zona të ndryshme të vendburimit Patos, Marinzë, Visokë, Cakran-Drenovë, Kuçovë dhe Ballsh. Kryesisht janë përcaktuar densiteti, viskoziteti, përmbajtja e ujit, sedimenteve dhe përmbajtja e squfurit. Këto karakteristika shërbejnë për studime të mëtejshme për të përcaktuar pseudo-komponentët duke përdorur korelacione të ndryshme ose simulatorë të ndryshëm.

Materiali dhe metodat

Marrja dhe analiza e mostrave është bërë në përputhje me procedurën standarde ASTM. Një total prej dhjetë mostrash janë mbledhur në pusët e zonës naftënxjerrëse të Marinzës dhe pesë mostra të tjera naftë bruto janë marrë në impiantet e dekantimit të vendburimeve të tjera në Shqipëri. Për përcaktimin e densitetit dhe të viskozitetit është përdorur pajisja Anton Paar SVM 3000. Para

zhvillimit të eksperimenteve mostrat e naftës bruto janë përgatitur në mënyrë që të pastrohen nga uji dhe sedimentet.

Përcaktimi i sedimentevë dhe i ujit

Përmbajtja e ujit dhe e sedimenteve është përcaktuar me metodën centrifugale. Dy ml naftë bruto treten me 10 ml toluen në një kyvetë të shkallëzuar, e cila më pas vendoset në centrifugë për 30 minuta dhe në fund të kyvetës realizohet ndarja e ujit dhe e sedimenteve nga nafta. Sasia totale e ujit dhe e sedimenteve shprehet në % vëllimore.

Përcaktimi i densitetit në °API

Densiteti në °API përdoret për të krahasuar densitetin relativ të mostrave dhe shprehet me formulën e mëposhtme:

$$^{\circ}API = \frac{141.5}{SG} - 131.5$$

Graviteti specifik (SG) është raporti i densitetit në 15.5 °C i naftës bruto me densitetin e ujit në 4 °C. Densitet në 15.5 °C përcaktohet gjithashtu me pajisjen Anton Paar SVM 3000.

Përcaktimi i viskozitetit

Viskoziteti është parametri kryesor për të klasifikuar naftën bruto. Nëse viskoziteti është më i vogël se 10,000 (cp) nafta klasifikohet si naftë e rëndë. Viskoziteti gjithashtu përcaktohet me Anton Paar SVM 3000.

Përcaktimi i sqfurit

Përmbajtja e sqfurit (ASTM D 4294) ka një rëndësi të veçantë në përpunimin e naftës bruto dhe në cilësinë e saj. Përmbajtja e sqfurit shprehet si përqindje në peshë e sqfurit në naftën bruto.

Rezultatet dhe diskutime

Në tabelat dhe grafikët e mëposhtëm janë paraqitur rezultatet e eksperimenteve të realizuara për mostrat e marra në studim.

Tabela 2. Paraqitja e viskozitetit, densitetit në 15.5 °C dhe densitetit në °API, për zonën e Marinzës

Puset	Viskoziteti kundrejt temperatures, °C			Densiteti @ 15.5 °C (kg/m ³)	°API
	30 C	50	70		
1	95321.6	12867	2134	1.031	5.745
2	79330.7	9912.6	1626.8	1.0288	6.039
3	42000	9456.7	2552.5	1.035	5.215
4	20834	2921.2	625.5	1.0144	7.991
5	18630	2459.1	520.1	1.0133	8.143
6	11700	1757.3	381	1.0062	9.128
7	10010	1577.8	327.1	1.0075	8.947
8	6539	1115.9	254.6	1.0023	9.675
9	432.8	133.1	52.9	0.9643	15.239
10	366.7	111	34.9	0.9615	15.666

Përgjithësisht mostrat e studiuara kanë densitete të larta. Në figurën 1, vërehet se pusi me vlera më të larta të densitetit është pusi 2 ndërsa pusi me vlera më të ulëta të densitetit është pusi 9.

Për të përgatitur mostrat për analizë, pastrimi i tyre është realizuar duke ndarë ujin dhe sedimentet me anë të centrifugës. Pas pastrimit përcaktohet përsëri përmbajtja e ujit dhe e sedimenteve për t'u siguruar që përmbajtja të jetë më e vogël se 2%. Të dhënat për ujin dhe sedimentet para dhe pas pastrimit janë paraqitur në tabelën 3.

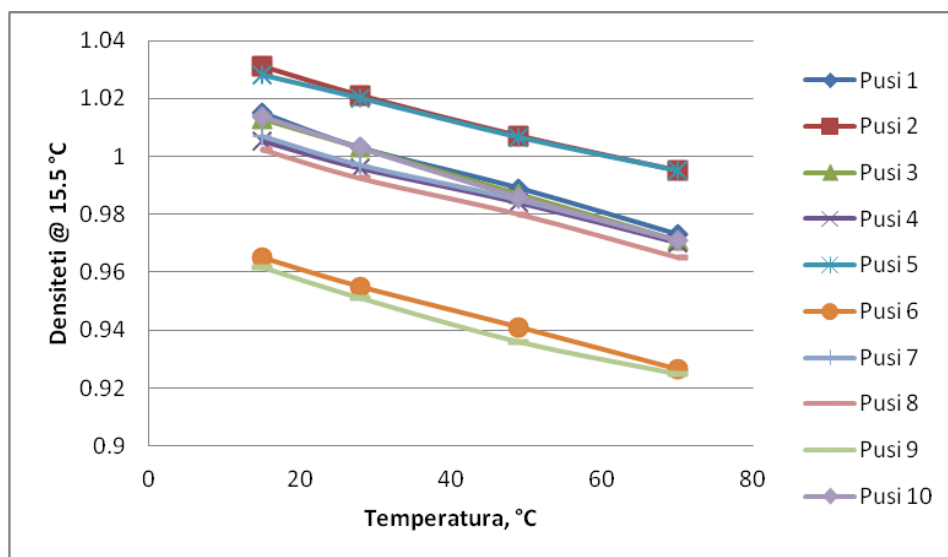


Figura 1. Varësia e densitetit nga temperatura për dhjetë pusët e zonës Marinzë.

Tabela 3. Përmbajtja e ujit dhe e sedimenteve para dhe pas pastrimit për zonën e Marinzës.

Puse t	Para trajtimit			Pas trajtimit			
	Uji %	Sedimente	Ujë&sedimente (total)	Puse t	Uji %	Sedimente %	Ujë&sedimente (total)
1	3.5	35	38.5	1	0	1	1
2	20	30	50	2	0.5	1.5	2
3	5	35	40	3	2.5	0	2.5
4	28	12	40	4	1	1	2
5	26	4	30	5	1.25	0.75	2
6	7.5	7.5	15	6	1	1	2
7	15	10	25	7	0.5	1.5	2
8	10	5	15	8	0.5	1	1.5
9	5.5	5.5	11	9	0.5	1	1.5
10	7.5	4.5	12	10	0	0	0

Densiteti në API i mostrave të naftës bruto të zonës Marinzë varion nga 5.215 (pusi 3) në 15.66 (pusi 10). Densiteti në 15.5 °C varion nga 0.9615 kg/m³ (pusi 10) në 1.0350 kg/m³ (pusi 3). Densitetet në 15.5 °C dhe në API janë paraqitur në tabelën 2.

Viskoziteti në 50 °C varion nga 111 mPa.s deri në 12867 mPa.s. Viskoziteti për 10 mostrat në dalje të puseve në 10, 50 dhe 70°C janë paraqitur në tabelën 2.

Përmbajtja e ujit dhe e sedimenteve është paraqitur në tabelën 3. Pusi me përmbajtje më të lartë të ujit para trajtimit është pusi 4 ndërsa pusi më përmbajtje më të ulët është pusi 1. Ndërsa pas trajtimit vërehet që të gjitha mostrat kanë një përmbajtje më të ulët se 2%.

Tabela 4. Densiteti në °API dhe në 15°C për mostra e marra në vendburime të ndryshme të Shqipërisë

Nr.	Vendburimi	Densiteti në 15 °C pas trajtimit (gr/cm ³)	Densiteti API në 15 °C pas trajtimit
1	Pad D	1.005	9.2
2	Visok	1.016	7.6
3	Patos	1.008	8.7
4	Ballsh	1.006	9.1
5	Kucovë	0.982	12.6
6	Cakran	0.911	23.7

Nga të dhënat e tabelës 4, vërehet se kryesisht naftat e vendit tonë klasifikohen si nafta të rëndë sepse kanë densitetin në 15.5 °C më të mëdha se 1 dhe densitetin në API më të vogël se 20. Përjashtim bëjnë naftat e Kuçovës dhe Cakranit, veçanërisht e Cakranit e cila konsiderohet si një naftë mesatare meqënëse ka densitetin në API më të madh se 22.

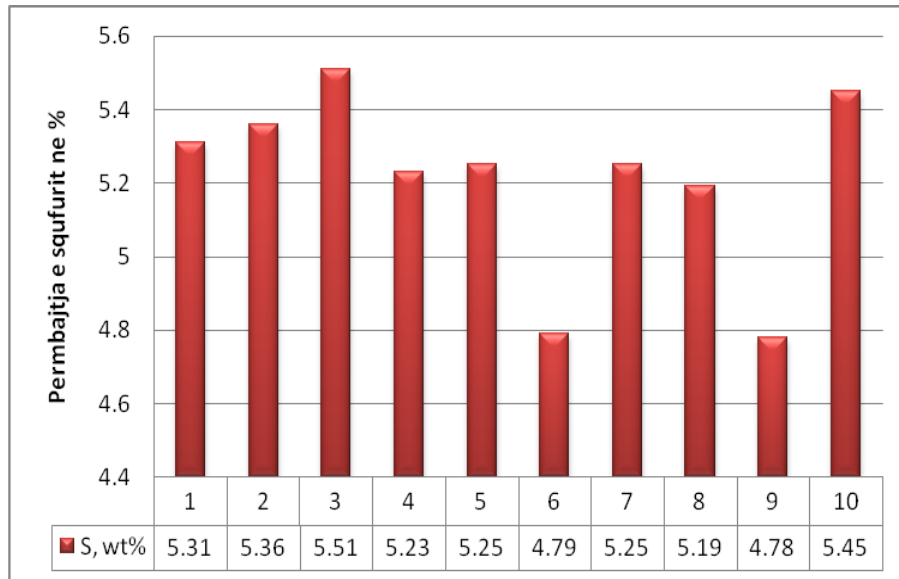


Figura 2. Përmbajtja e sqfurit për 10 puset e zonës së Marinzës

Përmbajtja e sqfurit për zonën Patos-Marinzë varion nga 4.8 % në 5.6 %. Naftat me përmbajtje më të madhe se 0.5% përgjithësisht kërkojnë procese me një kosto më të lartë përpunimi, sesa ato me përmbajtje të ulët sqfuri. Nga figura 2, vërehet se të gjitha mostrat kanë një përmbajtje sqfuri më të lartë se 0.5%. Përmbajtja e lartë e sqfurit ndikon në koston e përpunimit dhe në cilësinë e produkteve të prodhuara. Pusi 9 ka përmbajtje më të ulët të sqfurit 4.78%, ndërsa pusi 3 ka përmbajtjen më të lartë të sqfurit.

Përfundime

1. Çdo pseudokomponent i korrespondon disa komponimeve të panjohura aktuale. Pasi përcaktohen këta parametra, pseudo-komponentët mund të trajtohen siç do komponent i përcaktuar për llogaritjen e parametrave termofizikë.
2. Pseudo-komponentët përfaqësojnë intervalin e paracaktuar të temperaturave të vlimit osë intervalin e pikëprerjes në kurbën e vërtetë të vlimit TVV. Çdo pseudo-komponent i përket një game të gjërë komponentësh aktuale të panjohur.
3. Tre parametra lidhës përdoren së bashku për të përcaktuar vetitë termofizike të pseudo-komponentëve të naftës: pika normale e vlimit, graviteti specifik, dhe pesha molekulare. Korrelacionet në literaturat të ndryshme mundësojnë parashikimin e njërës prej këtyre parametrave nga dy të tjerët.

4. Densiteti në °API i mostrave të naftës bruto të zonës Patos-Marinzë varion nga 5.215(pusi 3) në 15.66 (pusi 10). Densiteti në 15.5 °C varion nga 0.9615 kg/m³ (pusi 10) në 1.0350 kg/m³ (pusi 3).

5. Pusi më përmbajtje më të lartë të ujit para trajtimit është pusi 4 ndërsa pusi me përmbajtje më të ulët është pusi 1. Ndërsa pas trajtimit vërehet që të gjitha mostrat kanë një përmbajtje më të ulët se 2%.

6. Naftat e vendit tonë klasifikohen si nafta të rënda sepse kanë densitetin në 15.5 °C më të mëdha se 1 dhe densitetin në °API më të vogël se 20. Përjashtim bëjnë naftat e Kuçovës dhe Cakranit, veçanërisht e Cakranit e cila konsiderohet si një naftë mesatare meqënëse kanë densitetin në °API më të madh se 22.

7. Përmbajtja e squfurit për zonën Patos-Marinzë varion nga 4.8% në 5.6%. Përmbajtja e lartë e squfurit (më e madhe se 0.5%) ndikon në koston e përpunimit dhe në cilësinë e produkteve të prodhuara.

Literatura

Bollas, G. M.; Vasalos, I. A.; Lappas, A. A.; Iatridis, D. K.; Tsioni, G. K. Bulk. (2004): Molecular Characterization Approach for the Simulation of FCC Feedstocks, Ind. Eng. Chem. Res, 43, 3270

Edmister, W. C. and Okamoto, K. K., (1959): Applied Hydrocarbon Thermodynamics-Part 12: Equilibrium Flash Vaporization Correlations for Petroleum Fractions, Petroleum Refiner, Vol. 38, No. S, 117

Edmister W. C. and Pollock, D. H. (1948): Phase Relations for Petroleum Fractions", Chem. Engr. Prog. Vol. 44; 905

Ai-Fu Chang, Kiran Pashikanti, and Y. A. Liu, (2012): Refinery Engineering Integrated Process Modeling and Optimization, USA, ISBN: 978-3-527-33357-8

Riazi, M. R. (2005): Characterization and Properties of Petroleum Fractions; 1st ed., American Society for Testing and Materials: West Conshohocken, PA