Nafta fraktsioneerimine

Nafta **esmane töötlemine** toimub vahetult peale selle maavara ammutamist ning selles protsessis eraldatakse mineraalosakesed (liiv, savi), vesi ning naftas lahustunud gaasid. Kergesti lenduvate ja tuleohtlike komponentide täielikuks eraldamiseks kuumutatakse toornaftat kuni 120^{o}C. Sellise eeltöötluse tulemusena nafta ?stabiliseerub? ning seda saab ohutult transportida.

Nafta töötlemise järgmises staadiumis jaotatakse temas leiduvad orgaanilised ühendid erinevatesse gruppidesse ehk fraktsioonidesse lähtudes ainete keemistemperatuurist. **Fraktsioneerimine** on sarnane ainete segu destillatsiooniga, kus vastuvõtjasse kogunevad üksteise järgi erineva keemistemperatuuriga komponendid, kuni kogu segu on aurustunud. Järgmise aine koguse töötlemiseks tuleb destillatsiooni kolb uuesti seguga täita. Nafta destillatsioon tehases toimub aga pideva protsessina selleks konstrueeritud destillatsiooniseadmes ehk rektifikatsioonitornis. Naftatehase destillatsiooniseadmel on tavaliselt 5 korrust, mille temperatuurid on erinevad. Kõige kõrgem on temperatuur seadme esimesel korrusel, kõrgematel korrustel temperatuur järk-järgult väheneb.

Nafta, mis on eelnevalt kuumutatud temperatuurile kuni 450^{o}C (või enam, olenevalt toornafta omadustest), pumbatakse destillatsiooniseadme esimesele korrusele. Sellel temperatuuril enamus naftast aurustub ja need aurud täidavad destillatsioonikolonni esimese korruse. Nafta komponendid, mis ei aurustu eelneval kuumutamisel, moodustavad destillatsiooni jäägi, mille oluline osa on tänavakattematerjalide (asfalt) tootmiseks kasutatav bituumen. Destillatsiooni jääk suunatakse kolonnist välja. Selles jäägis on süsivesinikud, mille süsinikahela pikkus on enam kui 30 süsiniku aatomit. Nende ühendite eraldamiseks destilleeritakse jääki uuesti, seekord aga madalal rõhul (vaakumdestillatsioon), kus ainete keemistemperatuurid on madalamad. Nii saadakse täiendavad kogused kütteõli, määrdeõlisid, parafiine ja muid naftakeemia produkte.

Destillatsioonikolonni esimesel korrusel veelduvad nafta komponendid, mille keemistemperatuurid on vahemikus 300^{o}C kuni 440^{o}C ning mis sisaldavad süsivesinikke, milles on 20-30 süsiniku aatomit. See fraktsioon on tuntud laevakütuseks kasutatava solaarõlina ehk raske kütteõlina. Kõik nafta komponendid, mis destillatsioonikolonni esimesel korrusel ei kondenseeru, liiguvad kolonni kõrgematele korrustele.

Destillatsioonikolonni teise korruse temperatuur on madalam ning seal kondenseeruvad need nafta komponendid, mille keemistemperatuurid on kürgemad kui 230^{o}C ning mille molekulides on 14-20 süsiniku aatomit. See fraktsioon on tuntud diislikütusena ehk ka kerge kütteõlina. Madalama keemistemperatuuriga komponendid läbivad aga teise korruse ning jõuavad kolmandale korrusele.

Destillatsioonikolonni kolmandal korrusel veelduvad need nafta komponendid, mille keemistemperatuur on kõrgem kui 150^{o}C ning mille molekulides on 9-13 süsiniku aatomit. Seda fraktsiooni tuntakse petrooli nime all ning kasutatakse lennukite reaktiivmootorite kütusena.

Destillatsioonikolonni neljandal korrusel veelduvad nafta komponendid, mille keemistemperatuurid on kõrgem kui 100^{o}C ning milles leiduvad süsivesinikud, mille süsinikahela pikkus on 7-10 aatomit. Need komponendid leiavad kasutust keemiatööstuses, sealhulgas lahustite valmistamisel. Selle fraktsiooni järgneval töötlemisel saadakse ka täiendav kogus autobensiini.

Destillatsioonikolonni viiendal korrusel kondenseeruvad komponendid, mille keemistemperatuur jääb vahemikku 32^{o}C kuni 104^{o}C ning milles on 5-8 süsiniku aatomit (pentaanist oktaanini, sealhulgas ka nende süsivesinike isomeerid). Selles fraktsioonis võib olla ka oluline kogus benseeni.

Süsivesinikud, milles on 4 või vähem süsiniku aatomit, eralduvad destillatsiooniseadmest gaasina.

Eralduvat gaasi kasutatakse nafta eelkuumutamiseks ning samuti kogu tehnoloogilise protsessi varustamiseks soojusenergiaga.

Skemaatiliselt on nafta rektifikatsiooniseadme tööd kujutatud animatsioonina.

Õppematerjalid on valminud Eesti Teadusagentuuri programm TeaMe raames ning rahastatud Euroopa Sotsiaalfondist. TeaMe on teadust ja tehnoloogiat populariseeriv programm, mille üheks eesmärgiks on uute loodus-, täppis- ja tehnikateaduste valdkonna õppematerjalide väljatöötamine üldhariduskoolile. Lisainfo: www.etag.ee/teame

Eesti Teadusagentuur
Estonian Research Council
TeaMe
Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti tuleviku heaks
CC BY SA