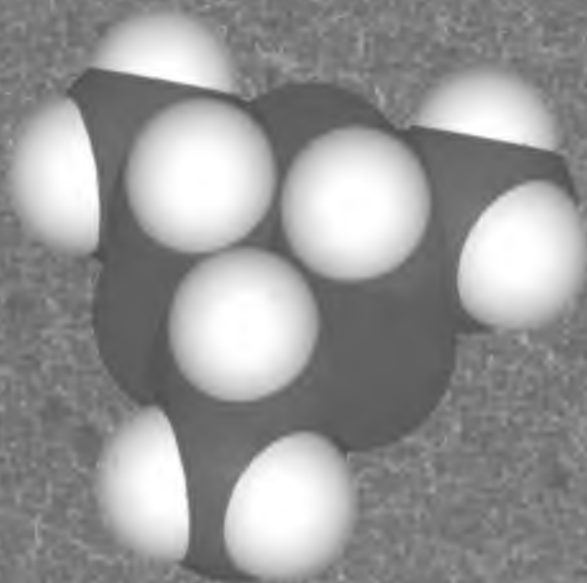
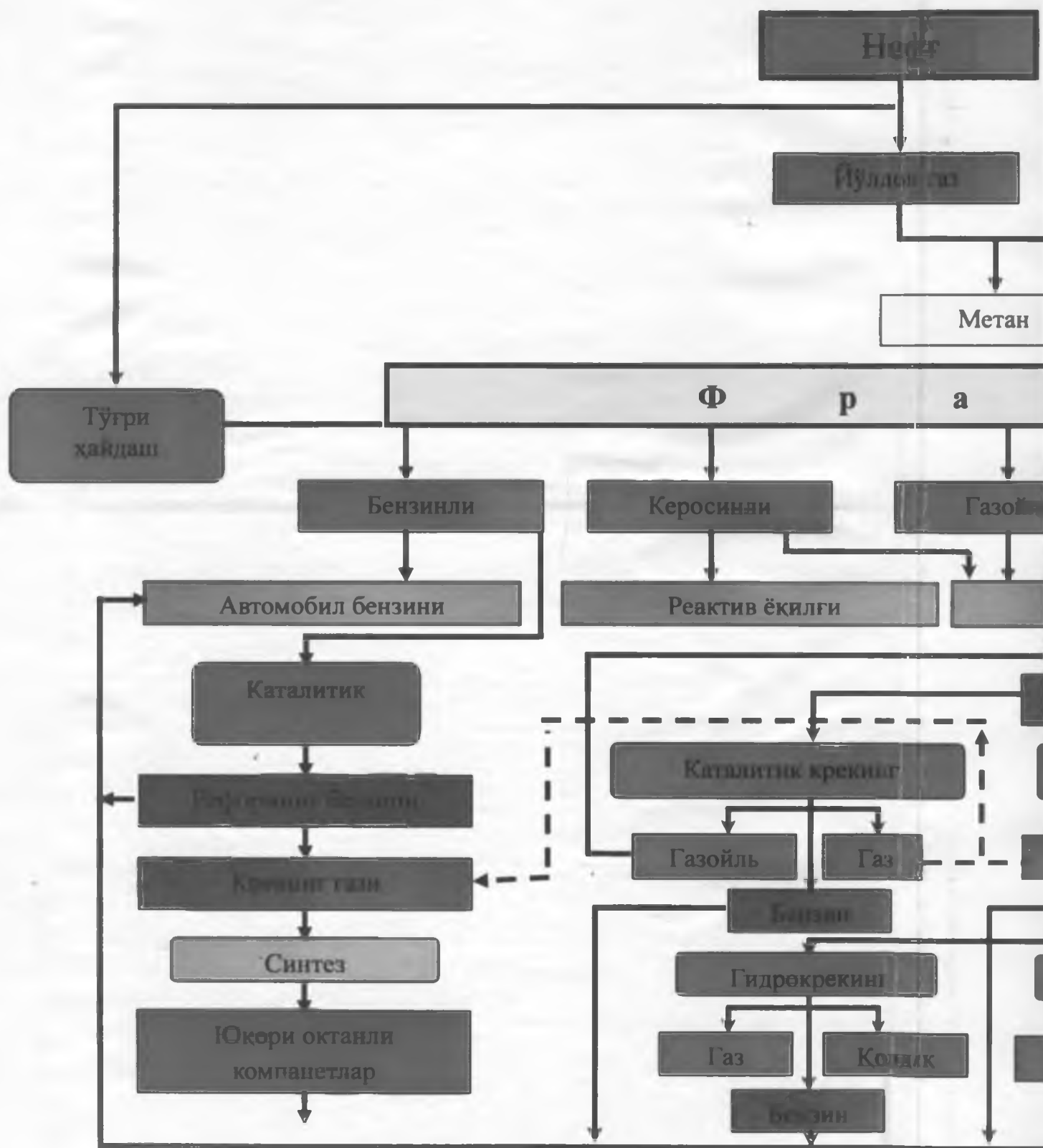


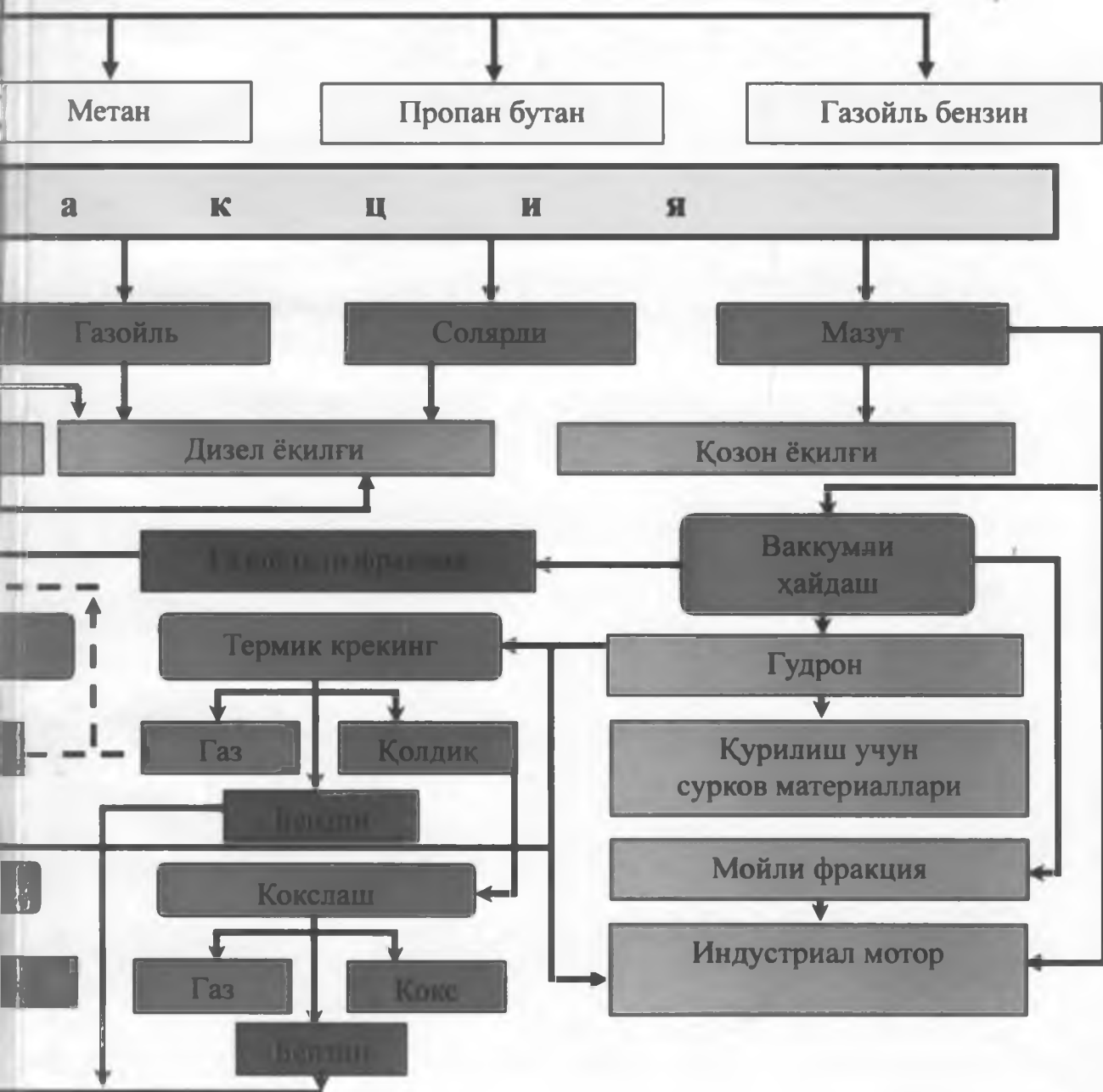


ҲАМИДОВ Б.Н., ФОЗИЛОВ С.Ф.,
САЙДАХМЕДОВ Ш.М., МАВЛАНОВ Б.А.

НЕФТ ВА ГАЗ КИМЎСИ







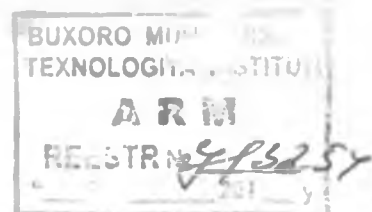
511-32
14-32
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ҲАМИДОВ Б.Н., ФОЗИЛОВ С.Ф.,
САЙДАХМЕДОВ Ш.М., МАВЛАНОВ Б.А.

НЕФТ ВА ГАЗ КИМЁСИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги олий ўқув юртларининг талабалари
учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этган*

ТОШКЕНТ
«МУҲАРРИР» – 2014 й



УЎК: 54 (075)

КБК: 51 (2)

Н-38

Ҳамидов, Б.

Нефт ва газ кимёси: ўқув қўлланма/ Ҳамидов, Б.; -Тошкент “Мухаррир”
нашриёти, 2014. - 582 б.

Мазкур ўқув қўлланма нефт ва газни кимёвий таркиби уларнинг физик хоссаларини ўрганиш шунингдек, нефт ва газ маҳсулотларини қайта ишлаш натижасида органик моддалар олиш усулларини ўрганишда уларнинг таркиби ва тузилиши тўғрисида тўлиқ хулоса килишга имкон беради.

Ўқув қўлланмадан олий ўқув юртлари «Нефт-газкимё саноати технологияси», «Нефт ва газни қайта ишлаш технологияси», «Нефт ва нефт – газни қайта ишлаш технологияси», «Касбий таълим», йўналишида таҳсил олаётган талабалар шунингдек касб-ҳунар коллежларининг Нефт ва газни қайта ишлаш, Нефтни кимёвий ишлаб чиқариш, Нефт ва қудуқларини бургулаш, Нефт, газ маҳсулотларини ташиш ва сақлаш, Ёнилғи мойлаш материаллари, мутахассислиги бўйича таҳсил олаётган талабалар ҳамда нефт ва газни қайта ишлаш заводларида ишлайдиган техник муҳандис ходимлар фойдаланишлари мумкин.

ISBN 978-9943-25-413-8

УЎК: 54 (075)

КБК: 51 (2)

ТАҚРИЗЧИЛАР:

Бухоро Тиббиёт институти
профессори, кимё фанлари доктори: **О.М.Ёриев**

Бухоро Давлат университети
профессори, техника фанлари доктори: **М.Р.Амонов**

Бухоро муҳандислик-технология институти
профессори, кимё фанлари доктори: **Ҳ.Б.Дўстов**

ISBN 978-9943-25-413-8

© “Мухаррир” 2014.

С Ў З Б О Ш И

Мустақил Ўзбекистонимизнинг тобора юксалиб бораётган халқ хўжалигининг барча соҳалари, жумладан беҳисоб кимёвий хом ашёлар: нефт ва табиий газларни мўллигини кўзда тутиб, Республикамизда бир неча йирик кимёвий заводлар: Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи, Муборак газни қайта ишлаш заводи, Шўртан газ-кимё мажмуаси, барпо этилди. Шу вақтга қадар нефт ва газ кимёси фанини ўрганишда республикамизнинг олий ўқув юртлари талабаларига ўзбек тилида дарслик ёритилмаган эди. Шу сабабли олий ўқув юртларининг, кимё-технология факультетларида нефт ва газни қайта ишлаш йўналиши талабалари учун ўзбек тилида дарслик ёзиш зарурияти туғилди.

Ушбу ўқув қўлланма олий ўқув юртларининг талабаларига мўлжалланган бўлиб, унда нафақат нефт ва газ кимёси балки, уларни қайта ишлашнинг асосий кимёвий жараёнлари тўла баён этилган. Шунингдек, нефт ва газнинг келиб чиқиши тўғрисидаги назариялар, турли синфдаги бирикмалар ҳамда нефт таркибидаги алканлар, цикланлар, аренлар, гетероатомли бирикмалар ва минерал компонентлар таркиби ва хусусиятлари ёритилиб, термик ва термокаталитик жараёнларда нефт ва газ ўзгаришининг асосий реакция ва кинетикаси келтирилган.

Ўқув қўлланма, нефт ва нефт-газкимё саноати технологияси йўналиши Давлат таълим стандарти бўйича бакалавр даражасига қўйилган билим ва кўникмалардан келиб чикиб тайёрланган бўлиб, у йигирма бобдан таркиб тонган. Унда нефт ва газ саноати тўғрисидаги умумий маълумотлар, нефт таснифи, уларнинг таркиби ва компонентларга ажратиш усулларида тортиб, қайта ишлашнинг гидрогенизацион жараёнлари, уларни тозалаш, ёқилги ва мойларнинг таркиби ва эксплуатацион хоссаларига алоҳида боблар кўринишида батафсил баён қилинган.

Муаллифлар ўқув қўлланма кўлёмасини ўқиб чикиб, ўзларининг қимматли маслаҳатларини берган ЎзФА академиги М.Асқаровга, кимё фанлари доктори проф. О.М. Ёриевга, Бухоро Давлат университети профессори техника фанлари доктори М.Р. Амоновга, Бухоро муҳандислик-технология институти профессори кимё фанлари доктори Ҳ.Б.Дўстовга ўзининг чуқур миннатдорчилигини изҳор қилади.

Шунингдек, муаллифлар ўқув қўлланмани қисқа муддатда нашрга таёрлашда катта ёрдам берган М.Ж.Махмудов ва Ҳ.С.Фозиловларга ташаккур изҳор этадилар.

Ушбу ўқув қўлланма нефт ва газ кимёси фанидан дастлабки нашр бўлганлиги сабабли айрим камчиликлардан холи эмас. Шунинг учун муаллифлар ўқув қўлланма ҳақидаги барча фикр ва мулоҳазаларни самимият билан қабул қиладилар.

Муаллифлар

К И Р И Ш

Ҳозирги вақтда Мустақил Ўзбекистон республикасини иқтисодини нефт маҳсулотлари билан таъминлаш вазифаси турибди. Шунинг учун автомобиль ва трактор паркларини ёқилғи ва сурков мойлар билан таъминлаш, нефтни қайта ишлаш саноати олдига катта вазифаларни қўяди.

Нефтни қайта ишлашни чуқурлаштириб, мотор ёқилғиларини ва мойларини микдорини кўпайтириш ва сифатини яхшилаш, кимё саноати учун хом-ашёни ишлаб чиқаришни талаб қилади.

Юқоридаги вазифаларни бажариш учун нефтни қайта ишлаш заводларида (НҚИЗ) каталитик крекинг, гидротозалаш, гидрокрекинг, гидридлаш ва гидроизомерлаш жараёнлари ёрдамида амалга оширлади. Юқорида келтирилган жараёнлар ёрдамида нефт фракциялари таркибидаги гетероатомли бирикмалар ва металлоорганик бирикмалардан тозаланиб ёқилғи ва мой фракциялари таркибидаги углеводород бирикмалари таркибини мувофиқлаштириб, ҳозирги замон техника талабларини қондириш мумкин.

Ушбу ўқув қўлланма бўйича назарий асос шаклланишини: келгусида ўтиладиган «Нефт ва газ кимёси» фанини ўзлаштириш учун назарий асос тайёрлашни таъминлашдан иборатдир.

Ўқув қўлланмада –нефт, газ ва газ конденсатларининг элемент ва кимёвий таркиби;

–уларни ташкил қилган барча бирикмалар ҳақида тўлиқ маълумотлар;

–нефт, газ ва газ–конденсатлари ва улардан олинган маҳсулотларнинг баъзи бир физик хусусиятларини лаборатория мосламалари ёрдамида аниқлаш усуллари;

–нефтан олинган мотор ёқилғиси ва мойларни эксплуатация хусусиятлари ҳақидаги маълумотлар;

–нефт ва газ маҳсулотларининг юқори ҳарорат (термик крекинг, пиролиз жараёни), катализаторлар таъсирида углеводород таркибларини қандай йўналишда ўзгариш жараёнлари;

–нефт ва газ маҳсулотлари таркибларини аниқлаш ва тозалаш усуллари тўла ёритилган. Ўқув қўлланма йигирма бобдан иборат:

Биринчи бобда– Нефт ва газ саноати ҳақида маълумот берилган. Ўзбекистонда нефт ва газни қайта ишлаш технологиясининг вужудга келиши ва ривожланиши, нефт ва газни казиб чиқариш. Конларда нефтни барқарорлаштириш. Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш ҳақида фикр юритилган.

Иккинчи бобда–Нефт ва газни пайдо бўлиши ҳақидаги органик ва анорганик назариялар. Шунингдек нефт ва газни ҳосил бўлиши тўғрисида ҳозирги замон тасаввурлари ҳақида маълумот берилган.

Учинчи бобда– Нефт ва газнинг умумий хоссаси ва классификацияси, нефтнинг кимёвий таркиби ва у хақида қисқача маълумот берилиши билан бирга нефт ва нефт маҳсулотларини қайта ишлашнинг кимёвий усуллари келтирилган.

Тўртинчи бобда– Нефт ва газни қайта ишлашда қўлланиладиган газ конунлари газ ҳолати учун Бойл–Мориотт конуни, Клайперон – Менделеев тенгламаси, универсал газ доимийси газ ва бугларнинг молекуляр массасини топиш газлар молекуляр–кинетик назариясининг асосий тенгламаси келтирилган.

Бешинчи бобда – Нефт ва газнинг хоссалари. Уларнинг физикавий хоссалари: зичлиги, молекуляр массаси, солиштирма оғирлигини аниқлаш, ковушқоқлик, қотиш, хираланиш ва кристалланиш ҳароратлари; оптик хусусиятлари ёритилган.

Олтинчи бобда – Нефт ва газни компонентларга ажратиш усуллари, ҳайдаш, азеотроп ва экстрфал ректификациялаш билан ажратиш ва абсорбция, адсорбция усули билан тозалаш йўллари берилган.

Еттинчи бобда– Нефт ва нефт таркибини физик–кимёвий усулда текшириш. Ультрабинафша (УБ), Инфрақизил (ИҚ), Ядро магнит резонанси (ЯМР), Электрон парамагнит резонанс спектроскопияси, Масс–спектрометрия таҳлил усули ва Хроматографик таҳлил усулининг назарий асослари баён этилган.

Сақизинчи бобда – Нефт таркибидаги алканлар. Нефт ва йўлдош газлардаги алканларнинг миқдори, нефт таркибидаги газсимон алканлар, газ ҳолатидаги парафин углеводородлар, нефт таркибидаги суюқ алканлар, нефтнинг қаттиқ алканлари ва уларнинг хоссалари тўғрисида фикр юритилган

Тўққизинчи бобда – Нефтнинг циклоалканлари. Моноциклик циклоалканлар. Полициклик циклоалканлар. Циклоалканларнинг олиниши ва хоссалари келтирилган.

Ўнинчи бобда – Аренлар ва нефтнинг гибрид углеводородлари. Аренларни олиниши, турлари ва хоссалари. Шунингдек аренларни нефт кимёси синтезида ишлатилиши ва қўлланилиши келтирилган.

Ўн биринчи бобда– Нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлган тўйинмаган углеводородлар хоссалари ва уларни нефт кимё саноатида ишлатилиши тўғрисида фикр юритилади.

Ўн иккинчи бобда- Нефтнинг гетероатомли бирикмалари ва маъданли (минерал) компонентлари. Нефтнинг таркибидаги кислородли бирикмалар, уларнинг хоссалари, бу бирикмаларни нефт маҳсулотларининг сифатига таъсири, нефт маҳсулотларини кислородли бирикмалардан тозалаш усуллари. Нефтнинг таркибидаги олтингугуртли, азотли бирикмалар, бирикмалар, уларнинг хоссалари, бу бирикмаларни нефт маҳсулотларининг сифатига таъсири, нефт маҳсулотларини олтингугуртли ва азотли

бирикмалардан тозалаш усуллари. Нефтдаги смоласимон ва минерал моддалар олиниши келтирилган.

Ўн учинчи бобда– Нефт углеводородларнинг термик жараён-ларнинг назарий асослари, Газли фазада углеводородларнинг термик ўзгаришлари, Пиролиз, Суюк фазадаги термик реакцияларнинг хусусиятлар. Нефт коксининг ҳосил бўлиши, Нефт ва нефт фракциялари термик қайта ишлашнинг саноат жараёнлари ҳақида фикр юритилган.

Ўн тўртинчи бобда– Нефт ва углеводородларининг термokatалитик ўзгаришлари Катализ ва катализаторлар. Каталитик крекинг ва реформинг. Ёқилғининг юқори октанли компонентлари синтези. Мотор қилғилари компонентларини кимёвий синтези жараёнлари. Изобутанни олефинлар билан алкиллаш тўғрисида умумий маълумотлар мавжуд.

Ўн бешинчи бобда– Нефтни қайта ишлашда гидрогенлаш жараёнлари, гидрогенлаш жараёнларини синфланиши. Нефт ва нефт маҳсулотларини гидротозалашни тўлиқ келтирилган .

Ўн олтинчи бобда– Нефт маҳсулотларини тозалаш, тозалашнинг мақсади ва усуллари. Кимёвий тозалаш усуллари, адсорбцион ва каталитик тозалаш усуллари, танлаш қобилятига эга эритувчиларни қўллаш билан тозалаш усуллари, тозалашнинг мақсади ва усуллари, кимёвий тозалаш усуллари, адсорбцион ва каталитик тозалаш усуллари, танлаш қобилятига эга эритувчиларни қўллаш билан тозалаш усуллари афзаллиги тўғрисида маълумот берилган

Ўн еттинчи бобда– Ёқилғи ва мойлар асосий турларининг таркиби ва эксплуатацион хоссалари, нефт маҳсулотларининг синфланиши, бензинлар, ҳаво-реактив двигателлари учун ёқилғилар, дизел ёқилғилар, газтурбинли, печ ва қозонхона ёқилғилари, суюклантирилган газлар, нефт мойлари, парафинлар ва церезинлар, ароматик углеводородлар, нефт битумлари, нефт кокси, пластик суркамалар, турли вазифали нефт маҳсулотлари тўғрисида фикр юритилган.

Ўн саккизинчи бобда– Нефт ёқилғиси ва мойларга қўндирмалар тўғрисида умумий маълумотлар, нефт маҳсулотлари учун турли қўндирмаларни олиниши усуллари келтирилган.

Ўн тўққизинчи бобда– Нефт ва газдан олинган маҳсулотлар таркибини текшириш усуллари, нефтни текшириш усуллари, нефт хоссаларини эритма ҳолида ўрганиш, нефт ва газдан олинган органик моддалардаги элемент ва функционал гуруҳларни сифат таҳлили, нефт ва газдан олинган юқори молекулали моддалар таркибидаги функционал гуруҳларни аниқлаш, нефт ва нефт маҳсулотлари таркибини миқдорий таҳлиliga бағишланган.

Йигирманчи бобда– Экология бўлимида нефт кимёси ва атроф муҳитни муҳафаза қилиш муаммолари. Ўзбекистонда экологик аҳвол ва уни яхшилаш омиллари. Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналарида экологик муаммолар ва уларни ечими тўғрисида фикр юритилган.

Ў БОБ

НЕФТ ВА ГАЗ САНОАТИ ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ

1.1-§. Ўзбекистонда нефт ва газни қайта ишлаш технологиясининг вужудга келиши ва ривожланиши

Мамлакатимиз мустақилликка эришган йиллардан бошлаб ишлаб чиқаришнинг асосий соҳаларидан ҳисобланган нефт ва газ саноатига катта эътибор қаратилди. Бу борада Президентимиз И.А. Каримовнинг 1992 йилдаги нефт ва газ соҳасини ривожлантириш тўғрисидаги қарор ва фармонларида соҳада қилиниши керак бўлган ишлар қўлами аниқ белгилаб олинди. Республикамизда ёқилғи-энергетика мустақиллигига эришиш мақсадида мавжуд ишлаб турган заводлар қаторига янги заводлар қуришга киришилди. Янги қуриладиган заводлар ишга туширилиши билан ички бозордаги ёқилғи маҳсулотларига бўлган талабни қондириш билан биргаликда ташқи бозорга ҳам маҳсулот чиқариш кўзда тутилган эди.

Умуман, юртимизда нефт ва газни қайта ишлаш соҳасининг вужудга келиши, XIX аср охирида Фарғона водийсидаги очилган дастлабки қонлар асосида 1904–1906 йилларда республикамиздаги биринчи Олтиариқ нефтни қайта ишлаш заводининг ишга туширилишидан бошланган. Завод асосан нефтни бирламчи қайта ишлашга мўлжалланган бўлиб, ишлаб чиқариш қуввати йилига 1,5 млн. тоннани ташкил этарди.

Маҳсулот ишлаб чиқаришни кўпайтириш мақсадида 1958 йилда Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи ишга туширилди. Завод нефт ва конденсатни қайта ишлашга мўлжалланган бўлиб, унинг ишлаб чиқариш қуввати йилига 5,5 млн. тоннани ташкил этади. Заводда ҳам ашёни бирламчи ва иккиламчи ҳайдаш билан бирга, йилига 500 минг тонна мой ишлаб чиқариш қувватига эга қурилмалар мавжуд. 1996 йил Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи чет эл илғор технологиялари (Япония) асосида қайта реконструкция қилинди. Ҳозирда заводда нефт маҳсулотларини 50 дан ортиқ хили ишлаб чиқарилади.

Республикамизда нефтни қайта ишлаш билан биргаликда табиий газни қайта ишлаш соҳасига ҳам катта эътибор берилди. 1971 йил декабрда Муборак газни қайта ишлаш заводи биринчи навбати ишга туширилди. Завод асосан халқ хўжалиги учун энг арзон ёқилғи, табиий газ етиштириб беради. Заводнинг дастлабки қуввати йилига 5 млрд. м³ газни қайта ишлашдан бошланган. 1978–80 йилларда заводнинг иккинчи ва учинчи навбатлари ишга туширилиб, умумий қувват йилига 10 млрд. м³ ни ташкил этди. 1984 йил тўртинчи навбати ишга туширилди ва умумий қувват йилига 25 млрд. м³ ни ташкил этди. Ҳозирги вақтда умумий қувват йилига 30 млрд. м³ ни ташкил этади. Муборак газни қайта ишлаш заводи ҳам ашё манбалари асосан юқори олтингугуртли (4,5–5,0 %) Ўртабулок, Денгизқўл–Хаузақ, Сомонтёпа қонлари ва кам олтингугуртли (0,08–0,3 %) Қултак,

Зеварда, Помук, Алан газ конларидир. Заводнинг асосий маҳсулотлари табиий газ, техник олтингугурт, барқарорлаштирилган конденсат ва суюлтирилган газ ҳисобланади.

Табиий газдан асосан полимер материаллар полиэтилен, поливинилхлорид, нитрил, акрил кислота ва ундан халқ ҳўжалиги учун жуда зарур бўлган нитрон толаси олинади.

Истиклол йилларига келиб, 1997 йилда газ конденсатини қайта ишлашга мўлжалланган чет эл илгор замонавий технологиялардан бири Франция «Гекнип» компанияси технологиясига кўра Бухоро вилояти Қаралбозор туманида Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи ишга туширилди. Заводда нефт ва газ конденсати аралашмасини бирламчи қайта ишлаш жараёнлари олиб борилади.

Заводнинг умумий қуввати йилига 2,5 млн. тонна нефт ва газ конденсати аралашмасини қайта ишлашга мўлжалланган. БНҚИЗ УКда автомобил бензинларининг этилсиз маркалари Аи-80 TSh 39.3-203:2004 стандарти асосида, Аи-91, Аи-95 маркалари TSh 39.3-200:2003 стандарти асосида, Джет А-1 русумли авиацион ёкилғи О'з DSt 1117:2007 стандарти асосида, ЭКО русумли дизел ёкилгиларининг ёзги ва кишки навлари О'з DSt 1134:2007 стандарти асосида, C4-135/220 русумли углеводородли эритувчи TSh 39.3-235:2007 стандарти асосида, топка мазутларини 40 ва 100 маркалари ГОСТ 10585-99 стандарти асосида, суюлтирилган газ ГОСТ 20448-90 стандарти асосида ва техник олтингугурт ГОСТ 127.1-93 стандарти асосида ишлаб чиқарилмоқда.

Заводга хом ашё асосан «Муборакнефтегаз» УШК, «Муборак ГҚИЗ» УШК, «Шўртан ГҚМ» УШК, «Устюртгаз» УШК, «Кўкдумалокгаз» ҚҚ, «Ҳисорнефтегаз» ҚҚ, «Шўртангазмаҳсулот» ҚҚ, «Жаркўргон нефтни қайта ишлаш» ҚҚ, «Uz Gazoil» ОХЖ, «Uz-Kor-Gas» ОХЖ ҚҚлар томонидан етказилиб турилади.

Қуйида ҳозирги кунда Бухоро нефтни қайта ишлаш заводида ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар тавсифи ва физик-кимёвий кўрсаткичлари келтириган.

*АИ-80 ва АИ-91 навли этилланмаган
автомобил бензинлари тавсифлари*

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	АИ-80 автобензини TSh 39.3-203:2004	АИ-91 автобензини TSh 39.3-200:2003
1	Детанацион барқарорлиги: Октан сони, кам эмас	80,0	82,5
2	Бензин дм ³ даги кўргошин концентрацияси, г кўп эмас	0,0013	0,010
3	Фракцион таркиби: ҳайдашни бошланиш ҳарорати, °С, кам эмас	35	35
	Бензиннинг 50% ҳайдалиш ҳарорати, °С, юқори эмас	120	120

	Қайнаш ҳарорати охири, °С, юқори эмас	215	215
4	Бензин тўйинган буг босими, кПа, кўп эмас	66,7	66,7
5	Олтингугурт масса миқдори, °С, юқори эмас	0,05	0,05
6	Бензолни ҳажмий қисми, °С, юқори эмас	5,0	5,0

*Реактив дивигателлар учун авиация ёқилғиси ТС-1
(ГОСТ 10227-86) тавсифи*

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	стандарт
1	Зичлиги 20 °С да, кг/м ³ , кам эмас	775
2	Фракцион таркиби:	
	Ҳайдалишнинг бошланғич ҳарорати, °С, кўп эмас	150
	10% ҳайдалиш ҳароарти, °С, кўп эмас	165
	50% ҳайдалиш ҳароарти, °С, кўп эмас	195
	90% ҳайдалиш ҳароарти, °С, кўп эмас	230
	98% ҳайдалиш ҳароарти, °С, кўп эмас	250
3	Қуйи ёниш иссиқлиги, кДж/кг, кам эмас	42900
4	Тутамасдан ёниш баландлиги, мм, кам эмас	25
5	Ёпиқ тигелда алангаланиш ҳарорати, °С, паст эмас	28
6	Кристалланиш бошланғич ҳарорати, °С, юқори эмас	-50
7	Ароматик углеводородлар масса миқдори, %, кўп эмас	22
8	Меркаптан олтингугурт масса миқдори, %, °С, кўп эмас	0,005

*Джет А-1 газотрубинали дивигателлар учун авиация ёқилғиси
(O'zDSt 1117:2007)*

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	стандарт
1	Ароматик углеводородлар масса миқдори, %, кўп эмас	0,003
	Меркаптан олтингугурт масса миқдори, %, °С, кўп эмас	
	Доктор намунаси	манфий
2	Ёпиқ тигелда алангаланиш ҳарорати, °С, паст эмас	38
3	Музлаш ҳарорати, °С, паст эмас	-47,0
4	Қуйи ёниш иссиқлиги, мДж/кг, кам эмас	42.80
5	Тутамасдан ёниш баландлиги, мм, кам эмас	25
6	Джефгот қурилмасида 260 °С да 2,5 соат давомида термооксидланишга барқарорлиги:	3,3 (25)
	Босимнинг камайиши кПа (мм Нг), кўп эмас	
	FSTM Калориметрик шкала бўйича трубани ажратиш номери, кам	3

7	Солиштира электр ўтказувчанлик ёқилги учун, pS/m: антистатик қўндирма, чегараси	50-600
	Қўндирмасиз, қўп эмас	10
8	Мойлаш қобиляти (доғнинг ёйилиш диаметри), мм, қўп эмас	0,85

ЭКО Ё ёзги ва ЭКО Қ (О'zDSt 1134:2007)

қишги дизел ёқилгилари тавсифи

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	ЭКО Л	ЭКО З
1	Цетан сони, кам эмас	50,0	50,0
2	Зичлиги 20 °С да, кг/м ³ , кам эмас	860	860
3	Фракцион таркиби: 50 % ҳайдалиш ҳарорати, °С, юқори эмас	280	280
	90 % ҳайдалиш ҳарорати, °С, юқори эмас	360	360
4	Қотиш ҳарорати, °С, юқори эмас	-10	-25/-35/-45
5	Лойқаланиш ҳарорати, °С, юқори эмас	-	-5/-15/-35
6	Филтрланиш ҳарорати чегараси, °С, юқори эмас	-	-15/-25/-35
7	Олтингугурт масса миқдори, %		
	I тур	0,10	0,10
	II тур	0,05	0,05
	III тур	0,01	0,01
8	Ёпиқ тигелда алангаланиш ҳарорати, °С, паст эмас -газ турибинали ва тепловоз ва параход дизеллар учун	62	62
	-умумий мақсадлар учун дизеллар	40	40

*Буг қозони ва технологик қурилмалар учун ёқиладиган 100 маркали мазут
(ГОСТ 10585-99) тавсифи*

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	стандарт
1	Қовушқоклик 80 °С да, қўп эмас, солиштира	8,0
	Ёки кинематик қовушқоклик, м ² /с. (сСТ)	59,0 · 10 ⁻⁶ (59,0)
2	Кул миқдори мазут учун, %, қўп эмас	
	Кам кулли	0,04
	кулли	0,12
3	Механик аралашмаларнинг масса миқдори, %, қўп эмас	0,5

4	Очиқ тигелда алангаланиш ҳарорати, °С да, кам эмас,	90
5	Қотиш ҳарорати, °С да, юкори эмас,	10
	Нефт парафинларидан олинган мазут учун	25
6	Ёниш иссиқлиги (қуйи), кДж/кг, кам эмас	
	Мазутнинг турлари учун	
	I,II,III ва IV	40740
	V,VI ва VII	39900

*Лак бўёқ саноатида ишлатиладиган
С 4 -135/220 углеводородли эритувчи тавсифи*

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	стандарт
1	20 °С ли зичлиги, г/см ³ ,	0,754-0.820
2	Фракцион таркиби:	
	Дастлабки қайнаш ҳарорати °С, паст эмас.	135
	200 °С да ҳайдалиши, %, кам эмас	98
	Колбадаги қолдиқ, %, кўп эмас.	2,0
3	Очиқ тигелда чакнаш ҳарорати, °С, паст эмас	30
4	Ксилол бўйича учувчанлик, г	2,0-4,5

*Маъиший хизмат истеъмоли ва саноат мақсадларда ёқилғи сифатида
СПБТ углеводородли сиқилга газ (ГОСТ 20448-90) тавсифи*

Т/р	Асосий кўрсаткичлар	стандарт
1	Компонентларнинг масса миқдори,%, бутанлар ва бутиленлар йигиндиси, кўп эмас	60
2	20 °С даги суюқ қолдиқ ҳажмий миқдори,%, кўп эмас	1,6
3	Водород сульфид ва меркаптанли олтингугурт масса миқдори, %, кўп эмас	0,013
	Водород сульфид миқдори, г	0,003

Республикаимизда нефт кимёси ва органик синтез моддаларини олишни кўпайтириш мақсадида 17 феврал 1998 йил «Ўзбекнефтегаз» Миллий Холдинг Компаниясининг мустақиллик йилларидаги энг муваффақиятли лойиҳаларидан бири ҳисобланган Шўртан газ кимё мажмуасини лойиҳалаш, қурилмаларини етказиш, ўрнатиш ва ишга тушириш бўйича дунёнинг нефт ва газ соҳасидаги кўзга кўринган «ABB Lummus Global» (АҚШ), «ERMAFA», «Fisher» (Германия), «ABB Soimi» (Италия), ВНИИГаз, «Союзвнештранс» (Россия), «Mitsui&Co.Ltd», «Nissho Iwai Corp.», «Toyo Engineering Corp.» (Япония) хорижий компаниялари билан ҳамкорликда шартнома имзоланди. 2001 йил охирида Шўртан газ кимё

мажмуаси ишга туширилди ва 2002 йил 15 августидан биринчи ўзбек полиэтилен чикарилди.

Майдони 150 гектар бўлган Шўртан Газ Кимё Мажмуаси Қашқадарё вилоятидаги Шўртан газ конлари базаси асосида қурилган бўлиб, бу конлардан Республикада қазиб олинadиган табиий газнинг 30 % олинади.

Шўртан газ кимё мажмуаси умумий қуввати йилига 4,2 млрд. м³ табиий газни қайта ишлашга мўлжалланган бўлиб, улар асосида– донатор полиэтилен (125 минг тонна); – суюлтирилган газ (137 минг, тонна); – газконденсати (103 минг тонна); – донатор олтингугурт (4 минг тонна) ишлаб чикарилаяпти. Шўртан газ кимё мажмуасида ишлаб чикарилаётган барча полиэтилен маҳсулотлари экологик ва гигиеник сертификатларга эгадир. Завод маҳсулотларига 2005 йил Ҳалқаро ISO–9001 сифат сертификати берилди.

Шўртан газ кимё мажмуаси маҳсулотларининг 70 % и Овropa мамлакатлари (Италия, Голландия, Польша, Венгрия, Туркия), Осиё давлатлари (Эрон, Покистон, Хитой) ва МДҲ давлатлари (Россия, Украина, Озарбайжон, Қирғизистон, Тожикистон) га экспорт қилинмоқда.

«Ўзбекнефтегаз» МХК «Petronas» (Малайзия) ва «Sasol» (ЖАР) билан ҳамкорликда Шўртан ГKM тозаланган метани базасида GTL технологияси бўйича синтетик суюқ ёқилғи ишлаб чикарувчи қўшма корхона қурилиши, қиймати 2,8 млрд. доллар бўлган лойиҳа асосида 2017 йилда ишга туширилади. Лойиҳадаги завод йилига 3,5 миллиард метр куб газни қайта ишлаб, 672 минг тонна дизел ёқилғиси, 278 минг тонна авиакеросин, 361 минг тонна нафта ҳамда 63 минг тонна суюлтирилган газ ишлаб чикаришга мўлжалланган. Бу эса, Евро–4 ва Евро–5 стандартларига жавоб берувчи дизел ёқилғиси, керосин, нафта ва суюлтирилган газ ички бозор ва экспортга чикарилиши режалаштирилган.

Ҳозирги вақтда Республикамизда ёқилғи энергиясига бўлган талабни тўла қондиришда «Ўзбекнефтегаз» Миллий холдинг компанияси асосий ўрин тутди. Компания 154 корхона ва ташкилотни ўз ичига олиб, улардан 87 таси акционерлик ҳамда 67 таси давлат корхоналаридир.

«Ўзбекнефтегаз» тизимида 8 та йирик компания фаолият юритади: «Ўзгеонефтьгаз қазиб чикариш», «Ўзнефтьгаз-бурғалаш», «Ўзнефтьни қайта ишлаш», «Ўзнефтьмаҳсулот», «Ўзнефтьгазқурилиш» ва бошқалари нефть ва газ саноатида муҳим рол ўйновчи компаниялардир, яъни «Ўзнефтьгазмаш», «Ўзнефтьгазҳимоя-таъминот», «Ўзнефтьгазалоқа», «Ўзташқиннефтегаз».

Ҳозирда Республикамизда жаҳон сифат андозаларига мос келувчи тайёр нефть маҳсулотларини ташқи бозорга чикарилаяпти.

Ўзбекистонда нефть кимёси ва нефть кимё саноатининг ривожланиши. Ўзбекистонда нефть кимё фанининг ривожланиши 1920 йилда Тошкент Давлат университетининг ташкил этилиши билан боғлиқ, профессор С.Н. Наумов раҳбарлигида ўлкамиздаги нефтьларни ўрганиш ташкил қилинди, сўнгра бу илмий изланишлар С.Л. Гусинская томонидан

давом эттирилди. Биринчи нефтни фракцион таркибини ўрганиш бўйича кимёвий лаборатория Тошкент шаҳрида Н.Б. Тейх томонидан ташкил этилди ва бу лабораторияда 1931 йилгача илмий изланишлар олиб борилди.

1932 йилда Республика Фан қўмитаси ташкил этилди ва унинг негизида 1940 йил январида Ўзбекистон фанлар академияси ташкил топди. Фанлар Академияси таркибига Кимё институти ҳам кирди, бу институтда нефтнинг углеводород таркибини аниқлаш ва нефт маҳсулотларини сифатини яхшилаш усуллари ишлаб чиқиш бўйича муҳим илмий изланишлар олиб борилди.

1941-1945 йилларда Ўзбекистондаги нефтларни ўрганиш бўйича гуруҳ ташкил этилди. Уриш даврида кимё институтида Н.Д. Рябова раҳбарлигида суюқ ёкилгиларни олиш ва уларни ўрганиш лабораторияси ташкил этилди. 1943 йил ноябрида ЎзФА кимё институтида кўмир ва нефт кимёси, органик синтез, табиий бирикмалар кимёси ва бошқа бир қатор лабораториялар ташкил этилди. Институтда кимё фани ва технологиялари барча соҳалари бўйича фундаментал изланишларни олиб бориш жадаллаштирилди, шунингдек Г.Х. Ходжаев раҳбарлигида нефтни углеводород таркибини ўрганиш, А.С. Султонов раҳбарлигида органик синтез ва нефт кимёси саноати учун янги катализаторларни яратиш ишлари бўйича тадқиқотлар олиб борилди.

1965 йилда Э.А. Арипов раҳбарлигида адсорбция лабораториясида маҳаллий хом ашёлар асосида адсорбентлар яратилди ва улар нефт маҳсулотлари адсорбциясини яхшилаш учун ишлатилди.

Н.Д. Рябова ва унинг илмий ходимлари проф. Б.Н. Хамидов ва проф. Г.Р. Нарметовалар адсорбция лабораториясида нефт ва газоконденсатлар таркиби ва хоссаларини ўрганиш, ҳамда нефт ва газоконденсат фракциялардан турли нефт маҳсулотлари олиш мақсадида янги адсорбентлар қўллаб, уларни таҳлил қилиш ва ажратиш бўйича катта амалий ишларни амалга оширдилар.

Ҳозирги вақтда Республикамиз нефт кимёси ва технологияси ривожига кўплаб олимлар ўз ҳиссаларини қўшмоқдалар.

Профессор Ш.М. Сайдахмедов раҳбарлигида маҳаллий хом ашёлар асосида нефт мойларини олиш, профессор И.М. Сайдахмедов дизел ёкилгилари сифатини яхшилаш, нефтнинг коллоид хоссаларини ўрганиш, профессор Н. Ёдгоров нефт кудукларидан нефт чиқимини яхшилашда полимер гидрогеллардан фойланиш, профессор О.М. Ёриев нефт ва нефт маҳсулотлари учун гетероҳалкали бирикмалар асосида депрессор қўндирмалар синтези ва уларнинг тадқиқи бўйича илмий изланишлар самарали олиб борилмоқда.

давом эттирилди. Биринчи нефтни фракцион таркибини ўрганиш бўйича кимёвий лаборатория Тошкент шаҳрида Н.Б. Тейх томонидан ташкил этилди ва бу лабораторияда 1931 йилгача илмий изланишлар олиб борилди.

1932 йилда Республика Фан қўмитаси ташкил этилди ва унинг негизида 1940 йил январида Ўзбекистон фанлар академияси ташкил топди. Фанлар Академияси таркибига Кимё институти ҳам кирди, бу институтда нефтнинг углеводород таркибини аниклаш ва нефт маҳсулотларини сифатини яхшилаш усуллари ишлаб чиқиш бўйича муҳим илмий изланишлар олиб борилди.

1941-1945 йилларда Ўзбекистондаги нефтларни ўрганиш бўйича гуруҳ ташкил этилди. Уриш даврида кимё институтида Н.Д. Рябова раҳбарлигида суяқ ёқилгиларни олиш ва уларни ўрганиш лабораторияси ташкил этилди. 1943 йил ноябрида ЎзФА кимё институтида кўмир ва нефт кимёси, органик синтез, табиий бирикмалар кимёси ва бошқа бир қатор лабораториялар ташкил этилди. Институтда кимё фани ва технологиялари барча соҳалари бўйича фундаментал изланишларни олиб бориш жадаллаштирилди, шунингдек Г.Х. Ходжаев раҳбарлигида нефтни углеводород таркибини ўрганиш, А.С. Султонов раҳбарлигида органик синтез ва нефт кимёси саноати учун янги катализаторларни яратиш ишлари бўйича тадқиқотлар олиб борилди.

1965 йилда Э.А. Арипов раҳбарлигида адсорбция лабораториясида маҳаллий хом ашёлар асосида адсорбентлар яратилди ва улар нефт маҳсулотлари адсорбциясини яхшилаш учун ишлатилди.

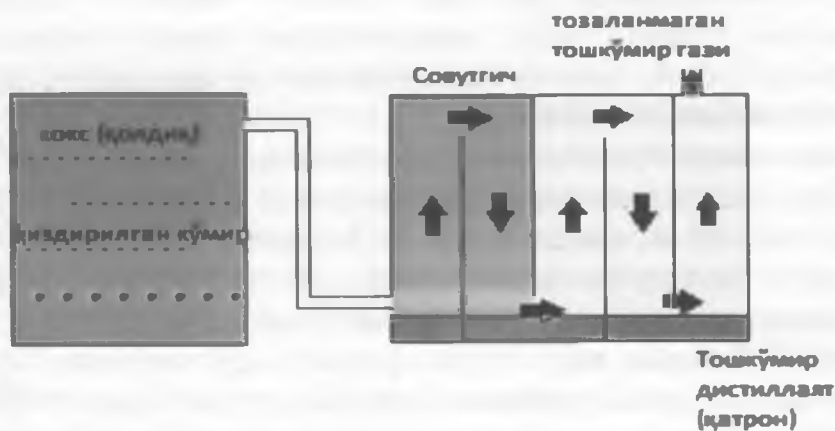
Н.Д. Рябова ва унинг илмий ходимлари проф. Б.Н. Хамидов ва проф. Г.Р. Нарметовалар адсорбция лабораториясида нефт ва газоконденсатлар таркиби ва хоссаларини ўрганиш, ҳамда нефт ва газоконденсат фракциялардан турли нефт маҳсулотлари олиш мақсадида янги адсорбентлар қўллаб, уларни таҳлил қилиш ва ажратиш бўйича катта амалий ишларни амалга оширдилар.

Ҳозирги вақтда Республикамиз нефт кимёси ва технологияси ривожига қўплаб олимлар ўз ҳиссаларини қўшмоқдалар.

Профессор Ш.М. Сайдахмедов раҳбарлигида маҳаллий хом ашёлар асосида нефт мойларини олиш, профессор И.М. Сайдахмедов дизел ёқилгилари сифатини яхшилаш, нефтнинг коллоид хоссаларини ўрганиш, профессор Н. Ёдгоров нефт кудукларидан нефт чиқимини яхшилашда полимер гидрогеллардан фойланиш, профессор О.М. Ёриев нефт ва нефт маҳсулотлари учун гетероҳалқали бирикмалар асосида депрессор қўндирмалар синтези ва уларнинг тадқиқи бўйича илмий изланишлар самарали олиб борилмоқда.

1.2-§. Нефт кимёси синтезнинг хом ашёси ва типик кимёвий технологик жараёнлар

Органик бирикмаларни ишлаб чиқариш қадимдан бошланган, аммо у узок йиллар давомида табиий материаллар таркибидаги маҳсулотларни (қанд-шакар, скипидар, ўсимлик ва ҳайвон мой ва ёғлари ва бошқалар) ажратиб олишга асосланган ёки мураккаб табиий маҳсулотларни оддий моддаларга (озик-овқат маҳсулотларини спирт ва сирка, ёғларни совун ва глицерингача) парчалашга асосланган эди. XIX асрнинг ўрталарига келиб органик кимё тараққиётида йирик муваффақиятлар қўлга киритилди. А.М.Бутлеров томонидан органик моддаларнинг тузилиш назарияси яратилди, физикавий кимёвий ва техник фанларнинг ютуқлари, тошқўмирни коксладан ҳосил бўлувчи қўшимча маҳсулотларга асосланган хом ашё базасини яратилиши ва бошқалар, органик синтезнинг пайдо бўлишига, яъни оддий моддалардан мураккаб моддаларни олишга олиб келди. Органик кимёнинг дастлабки ютуқлари табиий материалларни (табиий бўёқлар, дори-дармонлар, хид берувчи моддалар) синтетик моддаларга алмаштиришга қаратилди. Кейинчалик эса аста – секинлик билан табиатда учрамайдиган (портловчи моддалар, юкори молекулали бирикмалар) бирикмаларни синтезлашга қаратилган. Ўтган асрнинг 30–50 йилларда табиий газ ва нефт қазиб олиш, ҳамда уни қайта ишлаш соҳасидаги улкан муваффақиятлар органик синтезнинг гуркираб ривожланиши учун мустақкам хом ашё базасини яратди. Тошқўмир хом ашёсининг нефт маҳсулотлари ашёсига алмаштиришга бўлган мойиллик 1.1-расмда яхши ифодаланган.



1.1.-расм. Тошқўмирни деструкциялаш қурилмаси

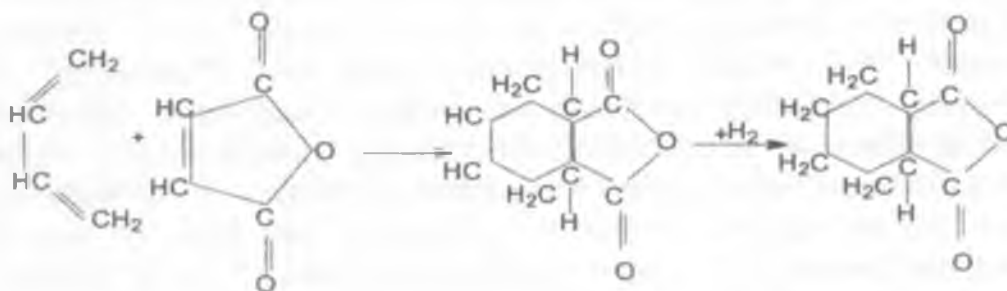
Бундай алмашилиш жараёнида янги нефт кимё синтези деб аталувчи термин пайдо бўлди. Бу синтезнинг янги хом ашё базасига асосланганлигини кўрсатади холос, бирор маҳсулотни қандай хом ашёдан

(тошқумир хом ашёсидан ёки нефт хом ашёсидан) фойдаланиб синтезланишидан қатъий назар уларни ишлаб чиқаришда принципиал фарк қилмайди. Органик синтез саноати хом ашё сифатида: галогенлар ва уларнинг бирикмаларидан, кислоталар, оксидлар, ишқорлар, аммиак, водород, сув, ҳаво ва бошқалардан фойдаланилади. Бу моддалар органик маҳсулотларига турли атомлар ва гуруҳларни киритиш учун, бир моддани бир қанча бошқа моддаларга айлантириш учун, индивидуал моддаларни ажратиб олиш ва тозалаш учун фойдаланилади.

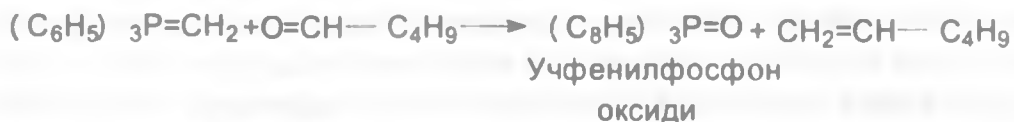
Органик синтез ўз тараққиётининг бошланғич этапларида охириги асосий маҳсулот билан оралиқ ярим маҳсулотлар (алкенлар, галогенли ҳосилалар, спиртлар, альдегидлар, кетонлар, феноллар, аминлар ва бошқалар) ишлаб чиқаришни қўшиб олиб борди. Кейинчалик органик синтездан бир қанча ўзига хос ишлаб чиқаришлар: пластмассалар, синтетик каучуклар, кимёвий толалар, бўёқлар, дори-дармонлар технологиялари ажралиб чиқди. Ҳозирги замон органик синтез саноати икки муҳим мақсадга қаратилган.

1) кенг қўламли ишлаб чиқариш, бунда (ўн ва юз минг тонналаб ишлаб чиқарилади) саноатнинг бошқа тармоқлари учун ярим маҳсулотлар (масалан, юқори молекулали бирикмалар учун мономерлар) ишлаб чиқарилади.

2) бир қанча тайёр маҳсулот (ювиш воситалари, кимёвий бирикмалар, эритувчилар ва бошқалар) ишлаб чиқариш. Бугунги кунда органик синтез маҳсулотларидан у ёки бу даражада фойдаланмайдиган халқ ҳўжалигининг бирор тармоки йўқ. Органик синтез саноатидаги тараққиёт маълум даражада янги реакцияларни кашф этилиши ва уни ишлаб чиқаришга тадбиқ этилишига боғлиқ. Кўпинча принципиал янги реакция органик кимёдан янги даврни бошлаб беради. Масалан, 1928 йилда 1-4 ҳолатда боғланган диен системаларига иккиламчи ва учламчи боғланиш (диенофиллар) тутган моддаларнинг бирикиб олти аъзоли цикллар ҳосил қиладиган диен синтези реакцияси (О.Дильс ва, К.Альдер) очилган эди.



Бу реакция турли-туман циклик бирикмалардан тортиб то мураккаб полициклик системалар, масалан, стероид ва сўнгра гетероциклик системалар каби кўпинча янги синтетик моддалар олишнинг асоси бўлиб қолди. Виттиг реакцияси олефинлар синтез қилишнинг янги усулини асоси бўлиб қолди.



Органик синтезга, чиқарадиган маҳсулот турларининг (ассортименти-ни) тўхтовсиз кенгайтира бориш ва янгилаб бориш билан динамик ривожланиб, ўсиб бориш характерлидир, яъни янги қурилмалар ва жараёнларни, мукамал технологияни ишлаб чиқаришга киритиш, автоматлаштириш ва механизациялаштиришнинг самарадорлиги юқори бўлган воситалари билан ишлаб чиқаришни жиҳозлаш ва шу қабилар. Органик синтез саноатининг яқин келажадаги вазифаси бу ишлаб чиқаришнинг энергияга бўлган талабини камайтириш. Атроф муҳитга зарарли таъсирини камайтириш мақсадида хомашёни қайта ишлашнинг самарадорлигини ошириш ва чиқинди миқдорини камайтиришдан иборатдир. Органик синтез маҳсулотларини саноат миқёсида ишлаб чиқириш учун ҳар хил реакциялардан: галогенлаш, сульфоллаш, нитроллаш, оксидланиш–қайтарилиш гидрогенлаш ва дигидрогенлаш гидратлаш ва

дегидратлаш, циклизициялаш, изомеризациялаш, конденсатланиш, полимерланиш: этерификация алкиллаш ва бошқалардан кенг фойдаланилади. Бунда оддий моддалардан анча мурракаб булган моддалар олинади (углерод занжири узайтирилади). Баъзи ҳолларда дастлабки модда молекуласида углерод сонини ўзгартирмай, унинг тузилишини ва реакцион қобилиятини ўзгартиришга муваффақ бўлинади ёки дастлабки модданинг углерод занжирини парчалаб янги маҳсулотлар олинади. Кўпчилик органик реакциялар кинетик соҳада яъни кинетикаси ўзгаришига боғлиқ боради ва реакциянинг умумий тезлиги, реакциянинг тезлик тенгламаси билан аникланади.

$$U = dx/dt = K \cdot C$$

Жараённинг ҳаракатлантирувчи кучи K реакция тартибини кўрсатувчи кинетик тенгламага асосан, реакцияга киришувчи моддаларнинг концентрациялари кўпайтмасига тенг. Тезлик константаси эса Аррениус тенгламасига бўй сўнади.

Органик синтез жараёнида бир вақтнинг ўзида бир қанча параллел ва кетма-кет реакциялар боради. Кетма-кет реакцияларда кўпчилик ҳолларда улардан бири жараён тезлигини белгилайди. Жараённинг умумий тезлик константаси K элементар реакциялар тезлигининг мураккаб функциялари билан ифодаланиши мумкин.

$$K = f(K_1, K_2, K_3 \dots)$$

Мақсадли маҳсулот бўйича (олиниши мақсад қилиб қўйилган маҳсулот) жараённинг селективлиги, асосий ва қўшимча реакциялар тезлик константаларининг нисбатлари билан аникланади. Шу сабабли органик синтез жараёни интенсивлаштириш учун фақат асосий реакцияни тезлаштирадиган ёки кетма-кет боровчи реактивларнинг меъёрли босқичларини тезлаштирувчи селектив катализаторлардан фойдаланилади. Органик синтезда кимёвий-технологик жараёнларни интенсив-лаш усулларини қўллашда кўпчилик ҳолларда дастлабки, охириги ёки оралик бирикмаларини барқарорлаштириш билан чегараланади, чунки улар термик парчаланадилар ёки қўшимча маҳсулотларга айланиб қолади. Бундай ҳолларда жараённинг тезлик константасини ошириш учун катализатор билан бир қаторда турли ион ёки радикал характердаги, фотосинтез, радиацион нурлантириш, лазерли нурлантириш, электросинтез каби турли инициаторлардан фойдаланилади. Масалан, кўпгина мономерларни полимерлаш учун турли хилдаги пероксидлардан фойдаланилади, ювиш воситасининг таркибий қисмларидан бирини олиш учун ультрабинафша нурлар билан нурлантириб, сульфохлорланади, полимерларни «тикиш» ва каучукни вулканизацияда радиацион нурлантиришдан фойдаланилади.

Органик синтез саноатнинг муҳим аҳамиятларидан бири яқин йиллар ичида совун, олиф, сурков мойлари, спирт каби ўнлаб маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун катта миқдорда озиқ-овқат маҳсулотлари ишлатилишига чек

қўйиш, яъни бу мақсад учун озиқ-овқат маҳсулотларини нозик маҳсулотларга айлантиришдан иборатдир.

Хозирги замон органик синтез саноати корхоналари ҳар турли технологик цехларнинг бирлаштирилган комплексидан иборатдир. У нафақат мақсадли маҳсулотлар ишлаб чиқаради, балки кўпгина қўшимча маҳсулотларни ушлаб қолиш ва қайта ишлаш қурилмаларини ҳам ўз ичига олади.

Органик синтез ўз тараққиётининг бошланғич этапларида охириги асосий маҳсулот билан оралик ярим маҳсулотлар (алкенлар, гелогенли ҳосилалар, спиртлар, альдегидлар, кетонлар, феноллар, аминлар ва бошқалар) ишлаб чиқаришни қўшиб олиб борди. Кейинчалик органик синтездан бир канча ўзига хос ишлаб чиқаришлар: пластмассалар, синтетик каучуклар, кимёвий толалар, бўёқлар, дори-дармонлар технологиялари ажралиб чиқди.

1.3-§. Нефт ва газни қазиб чиқариш. Конларда нефтни барқарорлаштириш

Кондан олинган нефт қайта ишлаш корхонасига юборишдан олдин қатлам сувлари билан минерал тузлардан тозаланади. Нефтдаги қимматли компонентлар йўқолишини камайтириш мақсадида ундаги енгил қайновчи компонентлар – асосан пропан-бутан фракцияси ҳамда қисман пентан фракцияли углеводородлари ҳайдаб олинади. Бу жараён *нефтни барқарорлаштириш* дейилади.

Нефтни дастлабки қайта ишлашда тиник (бензин, керосин, реактив ва дизел ёкилгиси) ва қора (мазут, вакуум дистиллатлар, гудрон) нефт маҳсулотларига ҳайдалади. Тиник маҳсулотлар чиқишини кўпайтириш мақсадида ҳамда сифатни яхшилаш учун нефт иккинчи бор қайта ишлашга берилади. Номакбул компонент ва аралашмаларни ажратиб олиш мақсадида нефт маҳсулотлари улардан тозаланади. Бунда гидротозалаш ва деметаллаштириш усуллари қўлланилади. Олинган нефт маҳсулотлари сифатини яхшилаш мақсадида уларга махсус моддалар қўшилади.

Нефт ер қаърида ҳажми бир неча куб миллиметрдан миллиард куб метргача ўзгариб, тўплам кўринишида йигилади. Амалда нефтининг массаси бир неча минг тонна ва ундан ортиқ бўлган нефт уюмлари аҳамиятга эга бўлиб, унда нефт говакли ва ўтказувчан (*масалан, кум-тош ҳамда оҳактош*) жинсларда жойлашган бўлади. Нефт уюмлари чуқурлиги 500–3500 м ни ташкил этиб, нефт захираларининг асосий қисми 800–2500 м чуқурликда жойлашган бўлади.

Қадимда нефт очиқ сув ҳавзаларининг юзасидан йиғиб олиш орқали ёки, қудуклардаги нефтга шимилган кум ёки оҳактошлардан ажратиб олинган. Нефтни сув ҳавзасидан йиғиб олиш эрамингача Мидия, Миср ва

Вавилонияда амалга оширилган. 1825-йилда Бокуда 120 та кудукдан 4126 тонна нефт олинган эди.

XIX асрнинг ўрталарида бургилаш кудукларидан нефт механик тарзда казиб олина бошланди. Биринчи нефт кудуғи АКШда 1859 йилда бургиланган бўлса, Россияда эса 1864 йили Кубанда бургиланди.

Нефтни ер каъридан казиб олиш икки хил энергия ёрдамида амалга оширилади. Улар— ер қатламининг табиий энергияси ва кудук ташқаридан бериладиган энергия ҳисобига. Нефт кудукларини қатлам энергияси ҳисобига ишлатиш усули — *фаввора усули* дейлади. Бу усул кудукни ишлатишнинг бошланғич даврида, яъни нефт уюмининг босими юқори бўлганда қўлланилади. Кудукларни ишлатиш усуллариининг энг самаралиси *фаввора усули* ҳисобланади. Фаввора усулида ишловчи кудуклар кудук устини гермитиклаш; кудук иш тарзини назорат қилиш ва бошқариш; кудукни босим остида тўлиқ беркитиш имконини берувчи махсус арматуралар билан жиҳозланади.

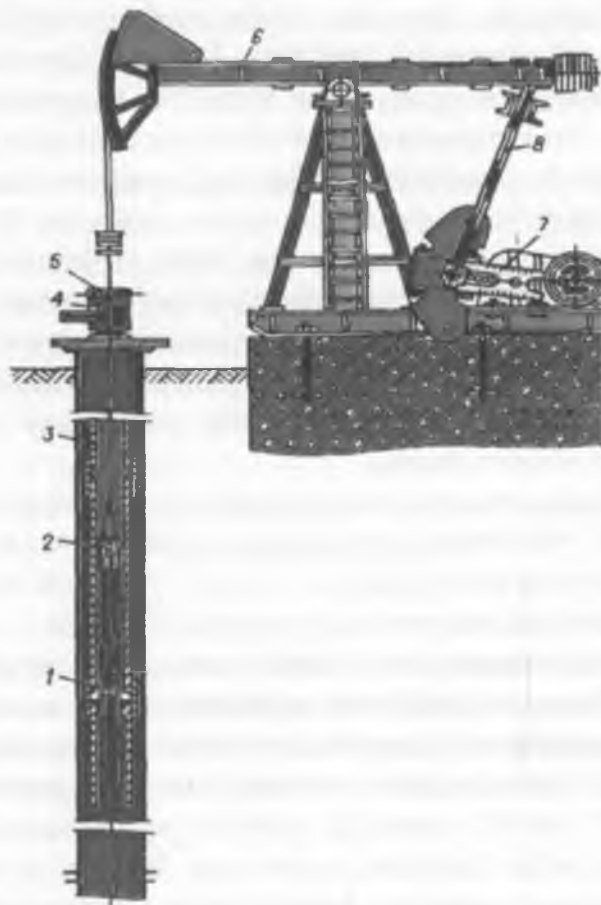
Нефт казиб олиш эксплуатацион кудукларда ташқаридан бериладиган энергия ҳисобига чиқарилса, бу усул *механизациялаштирилган* усул дейлади. Механизациялаштирилган усул ўз навбатида икки хил: *компрессорли* ва *насосли* ишлатиш усулларига бўлинади.

Компрессорли усулида нефт казиб олинadиган кудукка компрессор ёрдамида газ ҳайдалади. Оқибатда нефтнинг зичлиги камайиб, кудукни тўлдириб турган суюқлик устунининг кудук тубига берадиган босими пасаяди ва унинг қатламидаги босими билан кудук туби босимлари орасидаги тафовут ортиб, натижада нефт ер юзига қараб ҳаракатланади. Шунинг учун бу усул Газлифт усули (газ ёрдамида нефтни юқорига чиқарилади) деб ҳам юритилади. Баъзан кудукка яқин жойлашган юқори босимли газ уюми газидан фойдаланилса бу усул *компрессорсиз Газлифт* усулида ишлатиш дейлади. Айрим конларда кудукларни газлифт усулида ишлатишда ишчи агент сифатида ҳаводан фойдланилади. Ишчи агент сифатида ҳаводан фойдаланилганда ишлатишнинг бу усули — *эрлифт* деб юритилади. Эрлифт усулида Ғарбий Сибир, Туркменистон, Ғарбий Қозоғистондаги конларининг айрим кудуклари ишлатилади.

Кудукларни насосли ишлатиш усулида, насос маълум чуқурликка туширилиб, ташқаридан бериладиган энергия ҳисобига кўпгина нефт казиб олинади. Конларда ишлатиладиган насослар орасида энг кўп тарқалгани штангали насослардир.

Штангали насос билан нефтни юқорига кўтариш учун кудук ичига цилиндр ва сўрувчи клапанли (1) қувур туширилади. Цилиндрда ҳайдовчи клапанли юқори ва қуйи плунжер дам берадиган клапан (2) билан тепага ҳаракатланганда дам берадиган клапан ёпик бўлади, чунки уни насос қувуридаги суюқлик босиб туради, сўрувчи клапан эса очик бўлади.

Плунжер пастга ҳаракатланганда пастки сўрувчи клапан бекилади, тепадаги дам берувчи клапан эса очилади. Суюқлик цилиндрдан плунжер устидаги бўшликка ўтади.



1.2.-расм . Нефтни штангали чуқурлик насоси билан қазиб олиш қурилмаси схемаси: 1—сўрувчи клапан; 2— дам бериш клапани; 3— насос штангалари; 4— уч томон ўтказгичи; 5—салник; 6—балансир; 7,8— кривошип—шотун механизми; 9— двигател.

Нефт секин-аста кўтарилиб, ер юзига чиқади. Орқа-олдинга ҳаракатланиши плунжерга тебранма дастгоҳни балансири (6) орқали берилади. Балансир плунжер билан пўлатдан тайёрланган насос штангалари орқали уланган бўлади. Штангли насосларнинг унумдорлиги кудукнинг чуқурлиги 200–400 м бўлганда нефт қазиб чиқариш унумдорлиги суткасига 500 м³/сут, 3200 м гача бўлганда 20 м³/сут. дан ошмайди.

Бундан ташқари, насосли ишлатиш усулида нефт қазиб чиқариш штангасиз насослардан фойдаланиш орқали ҳам амалга оширилади. Бунда чуқурлик насосларидан фойдаланилиб, насосга электроэнергия махсус кабеллар орқали кудук тубига узатилади. Чуқурлик насослари орасида энг кўп тарқалгани марказдан қочма электронасослар билан жиҳозланган

курулмалардир. Улар ёрдамида умумий олинадиган нефтнинг 1/3 қисми казиб олинади.

Ёр остидан казиб олинадиган нефт ўзи билан бирга (50–100 м³/т) газ, (200–300 кг/т) сув, минерал тузлар (10–15 кг/т) ва механик аралашмаларни олиб чиқади. Нефтни қайта ишлашга юборишдан олдин у газлар, механик аралашмалар, сувнинг асосий қисми ва тузлардан тозаланиши керак.

Конда казиб олинган нефт қайта ишлашга юборилаётганда таркибидаги кераксиз қўшимчалар миқдорини стандарт талабларида келтирилган меъёргача тозалаш мақсадида электросувсизлантириш ва тузсизлантириш курилмасида таркибидаги минерал компонентлар ажратиб олинади, сўнгра нефт барқарорлаштиришга узатилади.

Нефтни физик барқарорлаштириш жараёни газ компонентларни хайдаб чиқариш учун мўлжалланган. Нефтан аτροφ–мухит ҳароратида юқори босим таъсиридаги газнинг тўйинган буглари ажралишида ўзи билан бирга бензин фракцияларидаги керакли енгил компотентларни олиб чиқади.

Нефт таркибидаги енгил углеводородларни турли ҳароратдаги миқдори келтирилган:

Ҳарорат, °С	0	10	20	30	40	50
Этан	2,31	2,92	3,65	4,50	–	–
Пропан	0,46	0,62	0,82	1,06	1,34	1,66
n – бутан	0,10	0,14	0,20	0,27	0,37	0,48

Бундай бугланиш резервуарларда нефт ва нефт маҳсулотларини қуйиш ва бўшатиш вақтида кузатилади. Шунинг учун нефт ва нефт маҳсулотларини сақлашдаги йўқотишлар 5 % (масс.) гача етади. Бундан ташқари, нефтдаги газлар газ қувурларида буг тикинларини ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлиб, улар узатишни қийинлаштиради.

Нефтни барқарорлаштириш курилмаси конларда курилади ва ишлатилади. Бир колоннали барқарорлаштириш курилма фақат нефтни барқарорлаштириш учун қўлланилади. Икки колоннали курилмаларда эса бирида нефтни, иккинчисида газли бензинни барқарорлаштириш амалга оширилади. Икки колоннали курилмалар асосан таркиби 1,5 % (масс.) дан юқори бўлган эриган газ таркибли нефтлар учун фойдаланилади.

Енгил нефтни барқарорлаштириш натижасида унинг таркибидан метан, этан тўлиқ, пропан 95 % гача ажратилади. Нефтни 40 °С даги тўйинган буглар босими 0,85 дан 0,03 МПа гача пасаяди, бу эса нефтни ташиш ва сақлашда унинг доимий фракцион таркибда қолишини кафолатлайди.

1.4-§. Нефт таркибидан табиий ва йўлдош газларни ажратиб олиш

Бизга маълумки, нефт ва газ конларда қудуқлардан бурғилаш йўли билан қатлам босими остида ёки насослар ёрдамида ер остдан тортиб олинади. Дунё олимлари фикрига кўра нефт органик модда маҳсули сифатида қаралади. У дастлаб денгиз лойқалари орасида қолиб кетган кимёвий ўзгаришлари орқали вужудга келганлиги қайд қилинади. Нефт бир жинсли суюқлик бўлмай, турли молекула массасига эга бўлган углеводородлар аралашмасидан ташкил топган. Таркиби ҳам ҳар хил бўлиб, олтингугуртли, азотли, кислородли ва смоласимон (катрон) моддалар миқдори билан фарқ қилади.

Конлардан қазиб чиқарилаётган нефтлар ўзи билан биргаликда йўлдош газлар, механик қўшимчалар (кум ёки, маҳсулдор қатлам тоғ жинслари емирилишидан ҳосил бўлган зарралар), туз (эриган ёки, кристалл ҳолатда) ва сувни олиб чиқаради. Нефтдаги йўлдош ва эриган газлар газ-ажраткич (сепаратор) ларда қудуқ босимидан атмосфера босимигача пасайтириш йўли билан ажратилади.

Сепараторнинг юқори қисмидан ажратилган газ қисман конденсатдан ажратилиб, газни қайта ишлаш заводларига ёки қатлам босимини сақлаш мақсадида ҳайдовчи қудуқларда қайта ҳайдалади. Нефт таркибида сепараторлардан ўтгандан кейин ҳам эриган газлар қолади, яъни уларнинг миқдори 4 % (масс.) гача бўлиши мумкин. Конларда қудуқдаги маҳсулотларни фазаларга ажратиш мақсадида фойдаланиладиган сепараторларнинг бундай тури- трап деб, ном олган.

Трап- газ сепаратор (ажратгич) ларда газларни ажратиш билан бир вақтда нефтдаги механик жинслар ва сувни катта миқдорини ажратиш учун тиндириш жараёни ўтказилади.

Нефтни қайта ишлаш заводларига бериладиган нефтлар ГОСТ 9965-62 га мувофиқ ундаги хлоридлар, сув ва механик қўшимчага миқдори қуйидагидан ортик бўлмаслиги керак. Хлоридлар – 40 мг/л, сув – 0,1 % (масс), механик қўшимчалар – 0,05 % (масс)

Бирок ушбу талабларни ҳамма вақт ҳам бажариш имкони бўлмайди, айниқса янги конлари учун, шунга кўра 1971 йил 1 январдан нефтни қайта ишлаш заводларга қуйидаги меъёрларига кўра узатилади:

1.1- жадвал

Нефтдаги механик қўшимчалар	I	II	III	IV
Хлоридлар мг/л, кўп бўлмаган	40	300	1800	3600
Сув, % (масс.) кўп бўлмаган	0,2	1,0	1,0	2,0
Механик қўшимчалар % (масс.)	0,05	0,05	0,05	0,05

Табиий ёнилги газлар метан қатори углеводородлари аралашмасини ўзида намоён этади. Айрим конлардан чиқадиган газларида нордон компонентлар (водород сульфид, углерод икки оксиди, азот, кислород,

сийрак газлар—гелий ва аргон) бўлади, шунингдек, барча табиий газларни доимий ҳамроҳи сув буғларидир.

Табиий газлар таркибидаги углеводородларни миқдорини фоизларда шартли равишда уч гуруҳга бўлиш мумкин:

– *Биринчи гуруҳга* метан ва этан киради, улар қуруқ газлар ҳисобланиб, газларда уларнинг миқдори нормал шароитда 60 дан 95 % гача бўлади.

– *Иккинчи гуруҳга* пропан, изобутан ва *n*-бутан киради. Бу углеводородлар нормал шароитда газ кўринишида, юқори босимларда улар суюқ ҳолатга ўтади.

– *Учинчи гуруҳга* изопентан, *n*-пентан, гексан ва биров юқори молекулали углеводородлар киради. Улар нормал шароитда суюқ ҳолатда бўлиб, бензин таркибига киради.

Газларни қайта ишлашнинг моҳияти шундаки, уларни таркибидан нордон компонентлар ва намликни йўқотиш, сўнгра бу газлардан I ва II гуруҳ углеводородларини ажратишдан иборатдир.

Маълумки углеводород газлари келиб чиқишига кўра уларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Табиий газлар, мустақил ҳосил бўлган бўлиб таркибида жуда оз миқдорда суюқ углеводород сақлаган газлар;

2. Йўлдош газлар, нефт билан биргаликда чиқувчи газлар;

3. Завод газлари, нефтни қайта ишлашдаги деструктив жараёнларда ҳосил бўладиган газлар.

Табиий газлардан саноат корхоналари ва аҳоли турар жойларида ёнилғи сифатида кенг фойдаланилади, бундан ташқари кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришда ҳам ашё бўлиб хизмат қилади. Бу маҳсулотлар асосан водород, ацетилен, полиэтилен, формальдегид, хлороформ ва бошқалар.

Йўлдош газлар маиший эҳтиёжлар учун ёнилғи ва автотранспортларда ёкилғи сифатида ишлатилади, шунингдек, пиролиз жараёнлари учун ҳам ашё сифатида ҳам фойдаланилади.

Нефть ҳам ашёларини қайта ишлашда ҳар бир деструктив жараёнлардан завод газлари ҳосил бўлади. Завод газлари углеводород таркибига кўра бир—биридан фаркланади. Термик крекинг газлари таркибида метан ва турли миқдорларда тўйинмаган углеводородларга бой бўлади. Каталитик крекинг газларида бутанлар ва бутиленлар миқдори кўплиги билан характерланади.

Табиий газларни қазиб чиқариш ва қайта ишлашда доимо газ гидратлари ҳосил бўлади.

Гидрат ҳосил қилувчи компонентлар асосан табиий газ таркибидаги ёнгил углеводородлар: метан, этан, пропан, изобутан, шунингдек, азот, углерод икки оксиди ва водород сульфид ҳисобланади. Табиий газ

гидратлари кимёвий жиҳатдан қуйидаги формулага эгадир: $CH_2 \cdot 6H_2O$; $C_2H_6 \cdot 8H_2O$; $C_3H_8 \cdot 17H_2O$; $C_4H_{10} \cdot 17H_2O$; $H_2S \cdot 6H_2O$; $N_2 \cdot 6H_2O$; $CO_2 \cdot 6H_2O$

Гидратлар кўриниши, оқ кристалл моддалар бўлиб, ҳосил бўлиш шароитига кўра муз ёки зичлаштирилган қорга ўхшайди. Углеводородли газ гидратларида сувли кристалл панжара катта қисми суюқ пропан ва изобутан тўла бўлади, кичик қисмида эса метан, этан, азот, водород сульфид ва углерод икки оксиди бўлади.

Газ гидратлари ҳосил бўлиши қувурлар ва жиҳозларда тикинлар туфайли қўндаланг кесим юзасини кичрайишига олиб келади.

Нефт ва газ саноати корхоналарида газларни қуритиш ва ингибирлашни турли схема ва усулларида фойдаланилади. Газ гидратлари ҳосил бўлишига қарши курашда ингибирлаш усули (газ оқимида ингибитор қиритиш) кенг қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, бунда нам газ оқимида қиритилган ингибитор сувда эркин эрийди ва натижада сув буглари босими ҳамда гидратлар ҳосил бўлиш ҳарорати пасайтирилади. Ингибирлаш ҳисобига гидратлар ҳосил бўлиш ҳарорати пасайтирилишини Гамершмидт тенгламаси ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$\Delta t = 0,556 K/M \cdot w/100 - w$$

бу ерда Δt – маълум босимдаги гидратлар ҳосил бўлишни пасайиш ҳарорати, $^{\circ}C$; w – ингибитор масса улуши,%; K –ўзгармас (метанол учун $K=2335$; гликолар учун $K=4000$); M – ингибитор молекуляр массаси.

Гидратлар ҳосил бўлишига қарши ингибиторлар сифатида метанол ва газларни қуритишда гликолар кенг қўлланилади. Метанол (CH_3OH) – метил спирти бўлиб, газ оқимида қиритилганда сув бугларини ютади ва уларни паст музлаш ҳароратидаги сувли спирт эритмасига ўтказди.

Гликолар ҳам сув бугига тўйингандан кейин сепараторларда ажратилади ва сўнгра қайта тикланади.

Шунингдек, ингибиторлар сифатида кальций хлор ($CaCl_2$) ва литий хлорид эритмалари ҳам кўп қўлланилади. Гидратлар ҳосил бўлишини олдини олишни янада самарали усули бу газларни қуритишдир, бунда намлик миқдори кескин камаяди.

Саноатда газ ва сиқилган углеводородларнинг қуритишнинг кенг тарқалган усуллари абсорбцион ва адсорбцион усуллари бўлиб, улар:

- суюқ ютувчилар – гликолар (моно, ди, три этиленгликолар)
- қаттиқ ютувчилар–(фаоллаштирилган алюминий оксиди, силикагел, бокситлар) синтетик цеолитлар ва бошқаларни қўллаш орқали амалга оширилади.

Газ саноатида суюқ ютувчилар ёрдамида газларни қуритиш кенг қўлланилади. Газларни қуритиш қурилмасида гликоларни қўллаш икки хил усулда: газ оқимида гликолни пуркаш ва абсорбцион усулдан фойдаланилади.

1.5-§. Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш

Нефт кудукларидан казиб олинган нефт таркибида эриган газлар, сув, туз ва механик аралашмалар – кум ва тупроқ қатлам тузилиши ва ишлатиш тарзига мувофиқ турли миқдорларда учрайди. Шунинг учун нефт конларда ва нефтни қайта ишлаш заводларида тозаланadi. Кондан казиб олинган нефт махсус кувурлар орқали пулатдан ясалган тик ҳолдаги сепараторларга (газ ажратгич) оқиб келади. Сепараторда нефтнинг босими ва оқимини камайтириш эвазига ундан эриган газлар (йўлдош газлар) ажратиб олинади. Бир вақтнинг ўзида нефт тиндирилганлиги учун механик аралашмалар ва сув ҳам қисман ажралади. Минерал тузларни ажратиш учун нефт юмшоқ ва иссиқ сув билан ювилади. Нефт сув билан мустақкам эмульция ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам тиндириш йўли билан сувни тўлиқ ажратиб бўлмайди. Сувни ва тузни нефтдан тўлиқ ажратиш турли термохимёвий ва электрохимёвий усулларни қўллаш билан амалга оширилади. Электротузсизлантириш қурилмаларида шундай ишлов бериш натижасида нефт таркибидаги сув 0,1 % гача, туз эса 70–100 мг/л гача камаяди. Нефт сувсизлантирилгач барқарорлаштирилади. Яъни енгил қайновчи бутан–пентанли фракция (қисман гексан фракцияси) ҳайдаб ажратиб олинади. Шу орқали, нефтни сақлаш ва ташиш жараёнида енгил углеводородларнинг йўқотилиши олди олинади.

Нефтни қайта ишлашнинг асосий усуллари ва фойдаланиладиган қурилмалар. Нефтни қайта ишлаш саноатида нефт уч йўналишда қайта ишланади:

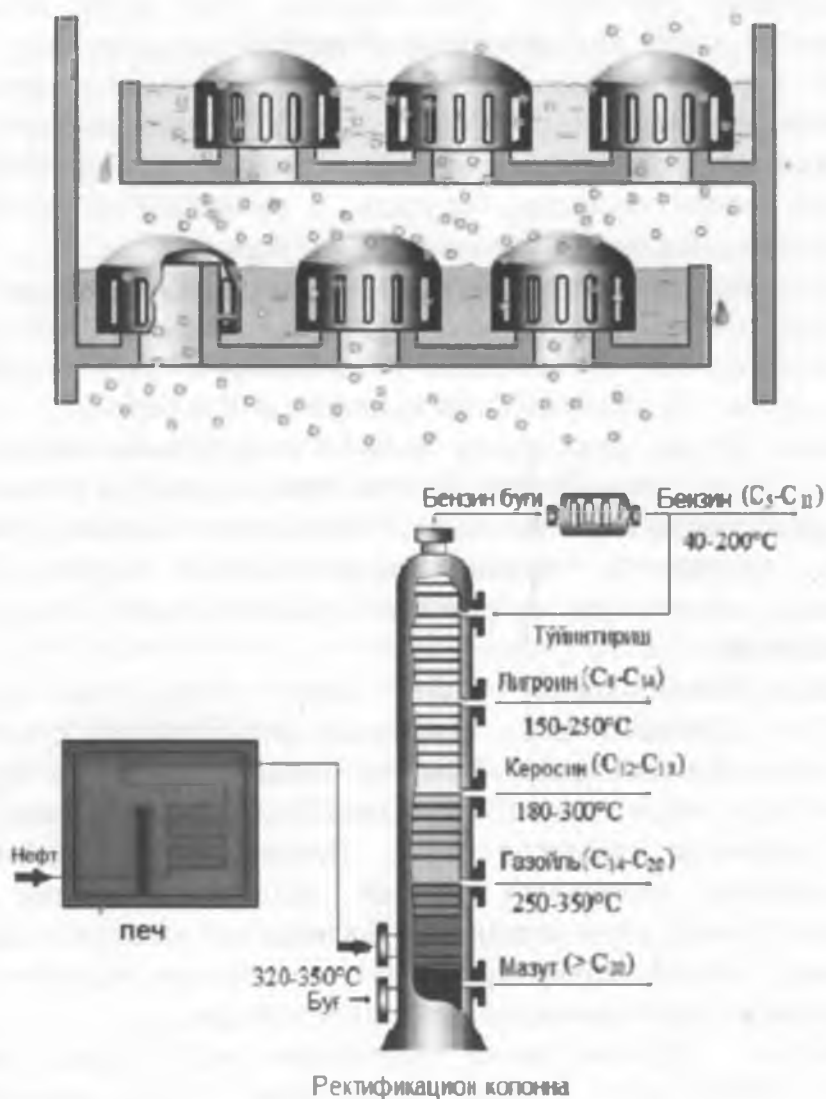
- ёқилги олиш билан боровчи (мотор ва қозон ёқилгиси олинади),
- ёқилги–мой олиш билан боровчи (хом мотор ёқилгиси ҳам сурков мойлари олинади),
- нефтни химёвий қайта ишлаш (ёқилгилар, сурков мойлари ва химё саноати учун хом ашё олинади).

Нефтни қайта ишлашнинг бу учала турлари физикавий ва химёвий усуллар билан амалга оширилади.

Химёвий усуллари. Нефт ва нефт маҳсулотлари таркибидаги углеводородларнинг ҳарорат, босим, катализаторлар, химёвий реагентлар таъсирида чуқур тузилишвий ўзгартиришга асосланган. Бу усуллар жуда муҳим нефт маҳсулотларини миқдорини кўпайтириш (масалан, бензин), нефт маҳсулотларини сифатини ошириш (масалан, бензиннинг октан сонини ошириш), айрим индивидуал углеводородларни (бензол ва унинг гомологларини) олиш учун ҳамда химё саноатининг хом ашёларини (водород, синтез–газ, ацетелин, алкенлар, диенлар ва бошқаларни) олиш мақсадида қўлланилади. Санаб ўтилганлар орасида нефт маҳсулотларини термик ва каталитик крекинглашнинг турли хиллари энг кўп қўлланилади.

Нефт ва нефт маҳсулотларини қайта ишловчи қурилмалар жараёнининг узлуксизлигини, асосий маҳсулотнинг юқори унумда чиқишини,

Қурилма иккита асосий қурилмадан—нефт қиздириладиган найсимон печь ва ректификациялаш колоннасидан иборат; бу колоннада нефт фракцияларга (дистиллятларга) — қайнаш ҳароратларига қараб, айрим углеводородлар аралашмасига — бензин, лигроин, керосин ва бошқаларга ажралади.



1.4.—расм. Ректификацион коллона ва тарелкаларни умумий кўриниши.

Найсимон печнинг ичида змеевик шаклидаги узун трубопровод жойлашган. Печь мазут ёки газ ёкиб қиздирилади. Трубопроводда нефт 320–350 °С гача қиздирилиб, буг ва суюқлик аралашмаси ҳолида ректификациялаш колоннасига тушади.

Ректификациялаш колоннаси баландлиги 40 метрли цилиндр шаклидаги пўлатдан ясалган қурилмадир. Унинг ичида бир неча қатор горизонтал жойлашган тешикли тўсиқлари – тарелкалари бўлади. Нефт буглари колоннага кирганда, тарелка тешикларидан ўтиб юқорига кўтарилади. Улар юқорига кўтарилган сари секин – аста совиб, қайнаш ҳароратига қараб тарелкаларнинг бирортасида суюқликка айланади. Оғир углеводородлар дастлабки тарелкалардаёқ суюқ ҳолга келиб, газойль фракциясини ҳосил қилади; ундан енгилроқ углеводородлар юқорида йиғилиб, керосин фракциясини ҳосил қилади; ундан юқорида лигроин фракцияси йиғилади, энг енгил (учувчан) углеводородлар буг ҳолида колоннадан чиқиб, бензин ҳосил қилади. Бензиннинг бир қисми яна қайта колоннага юқори қисмидан берилади, у кўтарилиб келаётган бугларни совитишга ва суюқликка айланишига ёрдам беради.

Колоннага тушаётган нефтнинг суюқ қисми тарелкалардан пастга оқиб тушиб, мазут ҳосил қилади. Мазут ушланиб қоладиган осон бугланувчан углеводородларнинг бугланишини осонлаштириш учун тушиб келаётган мазутга қарама-қарши йўналишда киздирилган буг берилади.

Ҳосил бўлган фракциялар маълум сатҳларда колоннадан чиқариб олинади. Сўнгра улар сульфат кислота, ишқор ёрдамида ва бошқа усуллар билан аралашмалардан тозаланади. Нефтни қайта ишлаш қурилмаларида, кўпинча, лигроин ва керосин алоҳида-алоҳида ажратилмайди. Улар биргаликда лигроин-керосин фракцияси-реактив ёнилғи фракцияси тарзида йиғиб олинади.

Ҳайдалгандан кейин қолган мазут оғир углеводородларнинг қимматбаҳо аралашмасидир. У юқорида айтилганидек, сурков мойлари олиш мақсадида ҳайдалади. Мазутни ҳайдаш жараёнида фракцияларга ажратиш учун, нефтни дастлабки ҳайдашдагидек 350°C да эмас, ундан анча юқори ҳароратда киздириш керак. Лекин мазут таркибига кирувчи углеводородлар молекуласи бундай киздиришга чидам бермасдан ажралади. Шунинг учун жараён паст босимда вакуум қурилмаларда амалга оширилади. Бундай шароитларда мазут таркибидаги углеводородлар жуда паст ҳароратда парчаланмасдан буг ҳолатига ўтади.

Вакуум – қурилма ташқи кўринишдан нефт ҳайдаш қурилмасини эслатади. Аввал мазут турбали печда кизиб, сўнгра ректификациялаш колоннасига ўтади. Юқорида кўрилганига ўхшаш жараёнлар натижасида мазут буглари колоннада фракцияларга ажралиб, тозалангандан сўнг сурков мойлари олинади. Колоннанинг тубидан мазутнинг ҳайдалмай қолган қисми – *гудрон* чиқариб турилади.

Нефт ва мазутни ҳайдаш қурилмалари, кўпинча, бирга, атмосфера – вакуум қурилмаси сифатида қўрилади. Атмосфера қисмида нефт ҳайдалади, ҳосил бўлган мазут эса иккинчи қисмида-вакуумда ҳайдалади.

Нефт ва нефт маҳсулотларини қайта ишлашнинг бу усули – уларни ташкил этувчи компонентларнинг физикавий хоссалари: қайнаш ва қотиш

ҳарорати, эрувчанлиги, абсорбцион қобилияти ва бошқалар орасидаги фаркка асосланган. Бу усуллар нефт таркибидаги қайнаш ҳароратлари бири-бирига яқин бўлган фракцияларни ажратишда, углеводородларнинг айрим синфларини (деалканлашда) ажратишда ҳамда индивидуал бирикмаларни ажратиб олишда қўлланилади. Кўпинча нефт маҳсулотларини атмосфера ва паст босимда тўғри ҳайдашда қўлланилади.

Таянч сўз ва иборалар

Нефт, газ, кон, кимё, маҳсулот, атмосфера, табиий. фракция, босим, сепаратор, механик, углеводород, органик, вакуум, ҳарорат, , ҳайдаш, ректификация, буг, печ, тарелка.

Мавзун мустаҳкамлаш учун назорат саволлар

1. Нефт ва газ ҳақида маълумот беринг?
2. Ўзбекистон нефт конлари тўғрисида нима биласиз?
3. Нефт кимёси ҳақида тушунча беринг?
4. Органик синтез маҳсулотларини айтиб беринг?
5. Конларни барқарорлаштириш деганда нимани тушунаси?
6. Нефт таркибидан табиий газлар қандай ажратиб олинади?
7. Сепараторнинг вазифасини тушунтиринг?
8. Нефт таркибидан механик аралашмалар нима учун ажратиб олинади?
9. Газ саноатида суюқ ютувчилар нима учун ишлатилади?
10. Нефтни қайта ишлашнинг асосий усулларини айтинг?
11. Ректификацион коллонани вазифасини тушунтиринг?
12. Нефт қандай казиб чиқарилади?

II БОБ НЕФТ ВА ГАЗНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ

Нефтнинг келиб чиқиши тўғрисидаги ҳозирги замон тушунчалар бошлангич манбалар XVIII – XIX асрнинг бошларида вужудга келган М.В.Ломоносов нефтнинг органик келиб чиқиши гипотезасига асос солиб, унинг ҳосил бўлишини «тошга айланган кўмирларга», «ер остидаги оловнинг таъсири билан» тушунтиради, унинг фикрича бунинг натижасида асфальтлар, нефт ва «тош мойлари» ҳосил бўлган. Нефтнинг минералли келиб чиқиши тўғрисидаги гоё биринчи марта 1805 йилда Гумбольт томонидан баён қилинган.

Кимёнинг ривожланиши, М.Бертло (1866 йил), Г. Биассон томонидан ўтказилган углеводородларнинг аорганик синтези бўйича тажрибалар минерал келиб чиқиш гипотезасининг ривожланиши учун дастлабки кадам бўлиб хизмат қилди.

1867 йилгача нефтнинг органик келиб чиқиши тўғрисидаги гоёнинг тарафдори бўлган Д.И.Менделеев 1877 йилда унинг минерал келиб чиқиши тўғрисидаги гипотезани шакллантирди, унга биноан нефт катта чуқурликларда юқори ҳароратда сувнинг металл карбидлари билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади.

Ўтган аср давомида кўп сонли кимёвий, геохимёвий ва геологик ва нефтнинг келиб чиқиши тўғрисидаги маълумотларга асосланиб нефтнинг келиб чиқиши тўғрисидаги муаммога аниқлик киритилди. Ҳозирги вақтда олимларнинг кўп қисми – кимёгарлар, геохимёгарлар ва геологлар нефтнинг органик генезиси тўғрисидаги гоёларни энг асосланган деб ҳисоблайди, аммо унинг минералли ҳосил бўлиши гипотезасини афзал қўрадиган олимлар ҳозиргача ҳам бор.

2.1–§. Нефтнинг минералли келиб чиқиши гипотезалари

Нефтнинг барча минералли келиб чиқиш гипотезаларини углеводородлар, кислород, олтингугурт ва азот сақлаган нефтнинг компонентлари оддий дастлабки моддалар – C , H_2 , CO , CO_2 , CH_4 , H_2O ва радикаллардан юқори ҳароратларда синтез қилиш гоёси бирлаштирилди.

Д.И.Менделеевнинг фикрича углеводородларнинг ҳосил бўлиш жараёнининг асоси бўлиб чуқурликдаги жинсларнинг металл карбидлари юзадан катта чуқурликка сизиб ўтадиган сув билан ўзаро таъсирлашиши ҳисобланади. Жараённинг схемаси қуйидагича ифоланади:



ёки умумий ҳолда



Д.И.Менделеев тахминига кўра, ҳосил бўлган газ ҳолидаги углеводородлар ер қатламининг юқоридаги совуқ қисмига кўтарилиб, у ерда конденсирланган ва ғовак қолдиқли жинсларда тўнланиб турган. Ўша вақтда чуқурликдаги жинсларда ҳам металл карбидлари маълум бўлмаган. Ҳозирги вақтда Д.И.Менделеев тахмини тасдиқланди, карбидлар (Fe_3C , TiC , Cr_2C_3 , WC , SiC) топилган. Аммо улар жуда катта уюмларни ҳосил қилмайди, бу жуда кичик (миллиметрнинг улушлари) жуда кам учрайдиган ва жинсларда тарқалган минерал қўшимчалардир. Шунинг учун табиатда маълум бўлган жуда кўп миқдорда углеводородларнинг ҳосил бўлиш жараёнини бу нуқтаи-назардан тушунтириш жуда қийин. Шубҳасиз сув юзадан катта чуқурликка сизиб ўта олмайди. Аммо бу муҳим эмас, чуқурликдаги жинсларнинг флюид фазаси маълум шароитларда ўзида сувни сақлайди, шунинг учун унинг карбидлар билан ўзаро таъсири мумкин бўлган нарсадир. Эҳтимол оддий углеводородларнинг ҳосил бўлиши ҳам мумкин, аммо катта миқдорда эмас.

1982 йилда Н.А.Соколов томонидан нефтнинг космик келиб чиқиш гипотезаси таклиф қилинди. Унинг моҳияти ернинг бошланғич космик шаклланиш босқичида углеводород, оддий моддаларнинг минералли синтезланишига асосланган. Тахмин қилишларича, ҳосил бўлган углеводородлар газли қобиқда бўлган, совугани сари шаклланаётган ер қобиғининг жинслари томонидан ютилган. Сўнгра совуган магматик жинслардан ажралиб чиқиб углеводородлар ер қобиғининг юқори қисмига кўтарилиб уюмларни ҳосил қилган. Бу гипотеза асосида комета думларида углерод ва водороднинг ҳамда метеоритларда углеводородларнинг борлиги тўғрисидаги далиллар ётади. Ҳозирги маълумотларга кўра, Юпитер ва Титаннинг атмосферасида ҳамда газ чангли булутларда C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , HCN , C_2N_2 лар аниқланган. Метеоритларда (кўмирли хондритларда) каттик кўмирли моддалар, нормал алканлар, аминокислоталар аниқланган, аммо уларнинг келиб чиқиши номаълум. Наст концентрациялар тўғрисида гап кетганда ерга тушганда метеоритлар ифлосланишдан мустасно эмас. Бундан ташқари, бир қатор олимлар томонидан метеоритларда шакли органик тузилмалар аниқланган, улар ердаги қадимги жинсларнинг оддий бир хужайрали организмларига ўхшайди. Ҳар ҳолда ернинг катта чуқурликларидан минерал нефтнинг келиб тушишини тушунтиришга метеоритларда органик моддаларнинг борлиги тўғрисидаги далилларни алоқаси йўқ.

XX асрнинг биринчи ярмида нефтнинг минералли келиб чиқиш гипотезасига қизиқиш йўқолган эди. Бутун дунёда нефтни қидириш унинг органик келиб чиқиши тушунчалардан келиб чиққан эди. 1950 йилдан бошлаб минералли гипотезага қизиқиш яна орта бошлади, бунга сабаб

органик концентрациянинг бир қатор саволларида унчалик аниқлик йўқлигидадир, бу эса танқидга олиб келди.

Н.А.Кудрявцевнинг тушунчалари энг катта машҳурликка эга бўлди. Улар вақт-вақти билан ўзгариб турди, аммо уларнинг моҳияти шундан иборатки, ернинг чуқур зоналарида нефт ва газ H_2 , CO , CO_2 ва CH_4 аралашмасидан углеводородларни CO ва H_2 дан тўғридан – тўғри синтез қилиш реакцияси натижасида ҳамда $=CH$, $-CH_2$, CH_3 радикалларнинг полимерланиши натижасида ҳосил бўлади.



Фараз қилишларича углеводородларнинг реакцион аралашмадан ҳосил бўлиши литосферанинг майдаланган чуқур синикли қисмларида содир бўлади. Юқори босим остида бўлган углеводородларнинг юқорига чўкинди қатламга отилиб чиқиши нефт ва газ уюмларининг ҳосил бўлишига олиб келади.

Бу тушунчаларга яқин бўлган фикрлар бошқа Россия олимлари – В.Б.Порфирьев, П.Н.Кропоткин, Э.Б.Чекалюк ҳамда АҚШ тадқиқотчиси Т.Голд томонидан билдирилган.

Нефтнинг абиоген синтези исботини топиш мақсадида баъзи тадқиқотчилар синтетик ёқилгиларни саноатда олиш жараёнларига (Фишер–Тропш синтезига ўхшаган) мурожаат қилганлар. Аммо нефтнинг таркиби тўғрисидаги билимлар чуқурлашгани сари табиий ва синтетик углеводородли аралашмаларнинг таркибидаги чуқур фарқлар яққол кўрина бошлади. Синтетик углеводородли аралашмаларда нефтларда бўлган мураккаб тузилган углеводородли молекулалар, тирик модда компонентларининг тўйинган тузилиш аналоглари – ёғ кислоталар, терпенлар, стероллар ва бошқалар деярли йўқ. Нефтнинг минералли келиб чиқиш гипотезаси тарафдорларининг бир қатор далил-исботлари термодинамик ҳисоблашларга асосланган. Э.Б.Чекалюк нефт ҳосил бўлиш ҳароратини баъзи изомер углеводородлар орасидаги нисбатлар бўйича аниқлашга ҳаракат қилган, бунда у юқори ҳароратли синтез термодинамик мувозанатли аралашмаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади деб фараз қилди. Бундай йўл билан ҳисобланган нефтни ҳосил қилиш ҳарорати $450-900^\circ C$ ни ташкил этди, бу ернинг юқори мантияси чегарасидаги $100-160$ км чуқурликдаги зонанинг ҳароратига тўғри келади. Аммо худди ўша нефтларнинг бошқа изомер жуфтлари учун ҳисоблашлар ҳароратнинг бошқа қийматларини (-100 дан $20000^\circ C$ гача) беради, бу қийматлар ер қобиғи ва мантияси шароитида ҳақиқий эмас. Ҳозирги вақтда нефтларнинг изомер углеводородлари мувозанатда бўлмаган системалар эканлиги исботланган. Иккинчи томондан, юқори босимлар соҳасида бир неча (ўн минг паскал) углеводородлар термодинамик хоссаларининг ҳисоблашлари хаддан юқори экстраполяцияларга мирожаат қилишга тўғри келганлиги

учун анча шартлидир. Асосан ернинг чуқурликдаги шароитларида C ва H_2 бўлганда CH_4 нинг гомологларининг ҳамда баъзи юқори молекулали моддаларнинг синтези содир бўлиши ҳам мумкин. Таркиби бўйича шундай мураккаб ва қонуниятли углеводородлар, азот-, олтингугурт- ва кислород сақлаган бирикмалардан таркиб топган табиий нефтнинг минералли синтезининг мумкинлигини исботлаб берадиган етарли даражада назарий ва тажриба маълумотлар йўқ. Табиий нефт оптик фаолликга эга ва молекуляр ҳамда изотопли даражада кўпгина белгилари билан организмнинг тирик моддаси ва чўкинди жинсларнинг биоорганик моддасига ўхшайди.

Яқинда муҳим изотоп маълумотлар олинган бўлиб, улар ҳам чўкинди катламларда нефт ва газ уюмларининг ҳосил бўлишида мантий моддаларнинг роли унча катта эмаслиги тўғрисида далолат беради. Маълумки, углеводородларнинг уюмларида доимо кўп бўлмаган микдорда гелий сақланади (одатда фоизнинг ўндан бир улушидан кўп эмас). Мантиядаги гелий учун 3He ; $^4He \sim 1,2 \cdot 10^{-5}$, чўкинди жинслар учун $1-3 \cdot 10^{-8}$ дан кўп эмас, яъни минг марта кам нисбат характерлидир. CH_4 микдорининг гелийга мантияда нисбати 10 га яқин. Бу маълумотлардан кўриниб турибдики углеводородларнинг уюмларида мантиядан келиб тушган гелийнинг улуши кўпгина ҳолларда умумий микдорига ҳисоблаганда 1 % дан юқори эмас, мантий метанининг улуши эса – 0,1 % дан юқори эмас. Кўриниб турибдики, CH_4 минералли ҳосил бўлиши ер қаърида ҳақиқатдан содир бўлади, аммо унинг улуши ундан фаркли ўларок юқори молекулали углеводородларнинг нефт–газли уюмларнинг чўкинди катламларида жуда камдир.

Минералли гипотезанинг геологик исботи чуқурликда жойлашган кристалл жинсларда вулконлардан отилиб чиқадиган газ ва магмаларда, чуқурликдаги баъзи бир ёриқ жойларда нефт ва газнинг кўринишларида метан излари борлиги билвосита исботлар бўлиб, доимо икки хил тушунтирилиши мумкин. Ер қобиғига сингаётган чуқурликдаги жинслар чўкинди жинсларни биргаликда суюклаштирадилар ва ассимиляция қиладилар; вулконларнинг бўғизлари ҳам чўкинди катламлар орқали ўтади, баъзида эса регионал – нефт–газни ташувчилар орқали, шунинг учун уларда бўлган CH_4 ва баъзи бир бошқа нефт углеводородлари нафақат минералли синтез натижасида балки чўкинди жинсларнинг тутиб олинган биогенли органик моддасининг термик деструкциясида ёки магматик жинсларнинг совушидан кейин чўкинди жинсларга нефт келиб тушганда ҳосил бўлганда бўлиши мумкин. Аммо асосий исбот нефтнинг кўнгина углеводородли ва углеводородли бўлмаган бирикмаларининг кимёвий ва геохимёвий кўрсаткичларининг шунга ўхшаган организмларнинг тирик моддаси компонентлари ва ҳозирги жинсларнинг биоген органик моддаси билан ўхшашлигидан иборат.

2.2–§. Нефтнинг органик келиб чиқиш тўғрисидаги тушунчаларнинг ривожланиши

Чуқинди жинсларнинг биоген органик моддасига юқори ҳароратнинг таъсири натижасида нефтнинг ҳосил бўлиши ҳақидаги М.В. Ломоносовнинг дохиёна фарази XIX асрнинг бошларида тажриба кимёвий ва геологик текширишларни ўтказганда ўз исботини топа бошлади.

Энглер (1888 йил) селд ёғини ҳайдашда жигарранг мойларни, ёнувчан газларни ва сувни ҳосил қилди. Мойларнинг енгил фракцияларида C_5 дан C_9 гача углеводородлар, $>300\text{ }^{\circ}\text{C}$ даги фракцияда парафинлар, нафтенлар, олефинлар ва ароматик углеводородлар сақлаган. Нефтнинг ҳайвон ёғларидан ҳосил бўлиш гипотезаси вужудга келди.

1919 йилда Н.Д.Зелинский кўлнинг сапропелли балчигини ҳайдашга дучор қилди, бу балчиқ тўлиқ ўсимлик материалидан липидларнинг микдори кўп бўлган планктонли йўсин (сувда ўсадиган кўкат)ларнинг қолдиқларидан таркиб топган эди. Бунда кокс, смолалар, газ ва пирогенетик сув ҳосил бўлган эди. Газ: - CH_4 , CO_2 , H_2 ва H_2S дан таркиб топган. Смолада бензин, керосин ва оғир смолали моддалар бор эди. Бензинда алканлар, нафтенлар ва аренлар аниқланганди; керосинда циклик полиметилен углеводородлар кўпчиликти ташкил қилганди. Ҳосил қилинган углеводородларнинг аралашмаси кўп жиҳатдан табиий нефтга ўхшаш бўлиб, оғир фракциялар оптик фаолликка эга эди.

Оптик фаоллик – тирик модда, унинг ўзгариш маҳсулотлари ва табиий нефтлар учун умумий бўлган фундаментал хоссалардан биридир. Углеводородларнинг минералли синтезида оптик фаолликка эга бўлмаган рацемик аралашмалар ҳосил бўлади, чунки улар тенг микдордаги чапга ва ўнгга бурувчи молекулалардан иборат, бундай ҳолат термодинамик нуқтаи – назардан қулайдир (бундай аралашма энтропиянинг максимуми билан характерланади). Тирик табиат учун аксинча кўзгу ассиметрияси характерлидир: барча биоген аминокислоталар – чапга бурувчи, шакарлар – ўнгга бурувчи кўзгу изомеридир. Органик молекулаларнинг оптик ассиметрияси – тирик модда ёки унинг ўлгандан кейин ўзгаришлари натижасида ҳосил бўлган маҳсулотларнинг борлиги тўғрисидаги фикрни тасдиқлаш учун етарли асосдир. Бу нуқтаи – назардан оптик фаол нефт фақат биосферанинг маҳсулоти бўлиши мумкин, аммо минералли синтезни эмас. Нефтларнинг оптик фаоллиги асосан тритерпанлар ва стеранлар туридаги углеводородлар билан боғлиқдир.

Планктонли йўсинларнинг органик моддасини ҳайдаганда нефтга ўхшаган оптик фаол маҳсулотларнинг олиниши нефтнинг ўсимлик материалидан келиб чиқиши гипотезаси учун асос бўлиб хизмат қилди.

Бунга геологик текширишлар ҳам ёрдам берди. XIX асрдаёқ нефт конларини излаш ва текшириш пайтида геологлар нефт ярата олувчи деб аталган сопропорелли органик модда билан бойитилган кадимги денгиз

қатламларига нефт уюмларининг тез-тез тўғри келишини таъкидлаб ўтганлар.

А.Д. Архангелский (1927 йил) ва П.Д.Траска (1926–1932 йилларда) ишларидан бошлаб ҳозирги замон чўкмаларини ва қадимги чўкинди жинслардаги органик моддаларнинг тадқиқотлари бошланди. И.М.Губкин тадқиқотларнинг ривожланишига катта таъсир кўрсатди. Унинг таъкидлашича, чўкинди қатламларда нефт конларининг регионал барча мумкин бўлган экзотик манбаларни (хайвон ёғлари, денгиз ўсимлигининг тўплами ва шунга ўхшашлар) олиб ташлашга мажбур қилади ва нефтнинг манбаи бўлиб чўкинди жинсларда кенг тарқалган, келиб чиқиши аралаш ўсимлик – хайвон бўлган тарқок органик модда ҳисобланади.

Кейинроқ маълум бўлишича унда плактонли йўсинларнинг майда қолдиқларидан таркиб топган одатда сапропелли материал кўпчиликни ташкил қилар экан. Чўкинди лойли жинсларда унинг ўртача концентрацияси 1 % дан камроқ аммо нефтли саноат билан боғлиқ бўлган бир қатор битуминоз сланцларда 5–6 гача ва ҳатто 10–20 % гача бўлади.

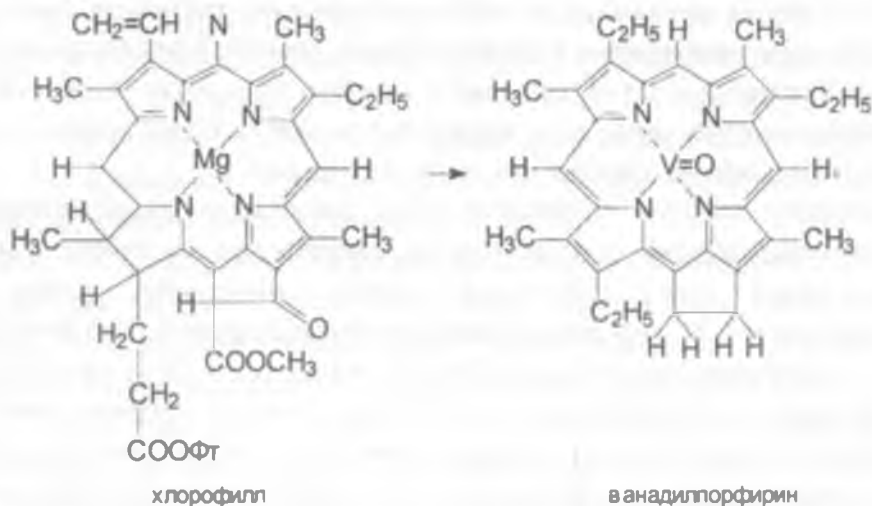
Манбаи ер усти ўсимликлари бўлган гумусли органик модда асосан континентал кўмирли қатламларда тарқалган, бу қатламларда углеводородли газнинг уюмлари учрайди, аммо нефт уюмлари йўқ. Бу етарли даражада тушунарли, чунки гумусли моддада одатда илпидли материал кам бўлади ва ҳарорат кўтарилганда у фақат қуруқ метан газини пайдо қилади.

Денгиз плактонли организмлари ва балчикли бактерияларни текшириш шуни кўрсатадики улар кўп миқдорда ўз таркибида илпидли материални сақлайди (баъзида 40 % гача), улардан углеводородлар ҳамда кам миқдорда углеводородларнинг ўзлари –0,06 % гача осон ҳосил бўлади. Денгиз балчикнинг органик моддасида 3–5 % гача битуминоз моддалар ва 0,5 % гача бўлган углеводородлар аниқланган шу билан бирга улар нефт унинг характерли бўлган синф алканлар, нафтенлар ва аренлар билан ифодаланган улар нефтдан фарқ қилиб таркибида енгил бензинли фракцияларни сақламайди. 100–150 °C гача бўлган ҳарорат ва 2–3 км га чўктиришни ўзида синаган чўкинди жинсларнинг сапопелли органик моддасини ўрганиш шуни кўрсатдики, унинг таркибида аллақачон 10–20 % гача битуминоз моддалар (мойлар, смолалар, асфальтенлар), 10–12 % углеводородлар шу жумладан 2–3 % гача паст ҳароратда қайнайдиغانлар (C_6 – C_{14}) углеводородлар бор.

Уларда нафтен углеводородларининг барча синфлари алканлар, изоалканлар, нафтенлар ва аренлар бор. Бундан ташқари нефтларга ҳос бўлган азот, олтингугурт ва кислород сақлаган бирикмалар ҳам мавжуд.

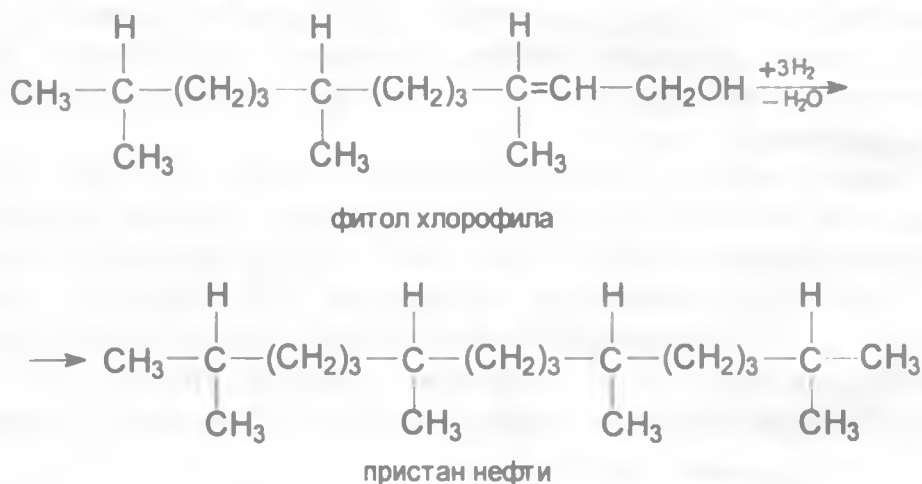
Тафсилли текширишлар натижасида М.Б.Вассоевич томонидан микронепт деб аталган чўкинди жинсларнинг тарқок органик модданинг углеводородлари ва унинг конларидаги нефтлар ўртасида кўп ўхшашликлар борлиги аниқланди. Нефтларда тирик моддалардан мерос қолган

Бу биринчи навбатда порфиринлардир улар тўртта пиррол ҳалқасидан таркиб топган бўлиб азот атоми орқали металллар (одатда V ва Ni билан) билан комплекс бирикмаларни ҳосил қилади уларнинг ўсимлик хлорофилидан ҳосил бўлиши шубҳасиздир:



Чуқурлиги ва ҳарорати ошиши билан ер қаърида порфиринларнинг нефтлардан миқдори камаяди, чунки улар термик беқарордир. Шунинг учун юқори ҳароратли зоналардан минералли синтез маҳсулотлари билан бирга порфиринларни нефтга келиб тушиш имкониятини мутлақо тасаввур қилиб бўлмайди.

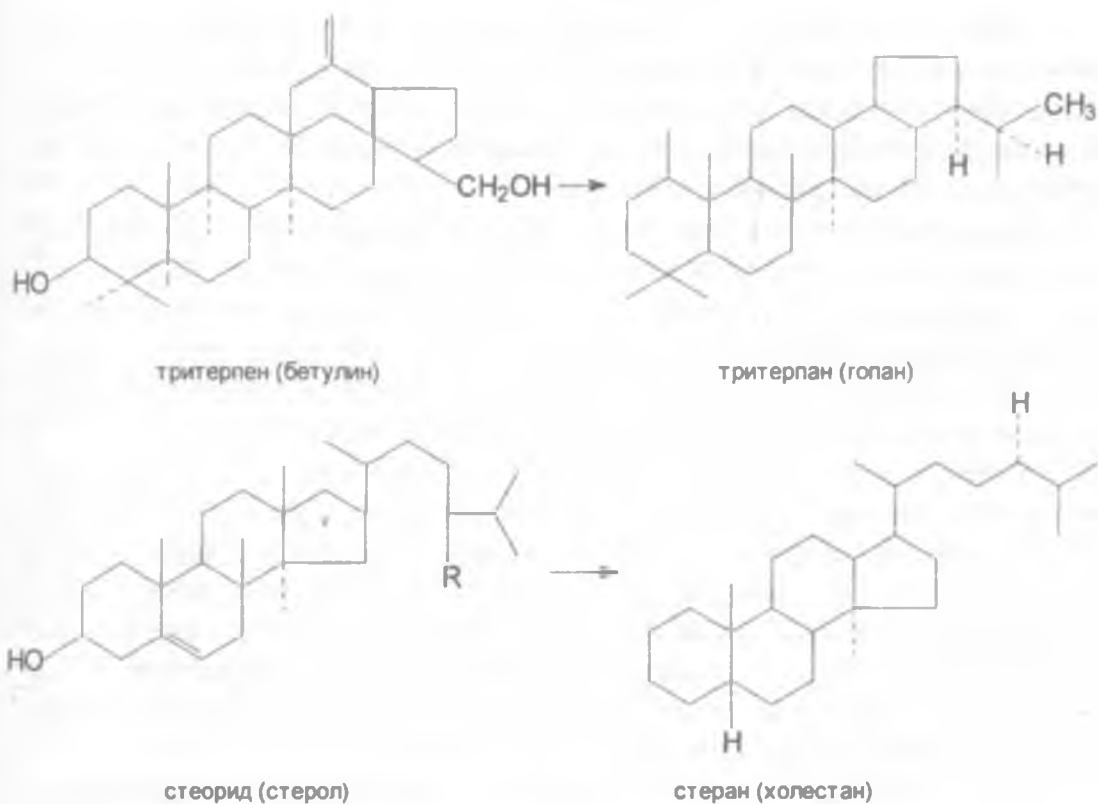
Муҳим «биогенли белгилар» («биомаркерлар») бўлиб тирик моддага хос бўлган кўпгина изопреноид углеводородлар айниқса фитан (C_{20}) ва пристан (C_{19}) лардир, уларнинг келиб чиқишини фитол билан, яъни хлорофилл молекуласининг перифирик тузилиш элементи билан боғлайдилар. Пристан «тайёр ҳолда» ҳам баъзи ҳайвонларнинг танасида учрайди.



Шуниси кизикки $C_{20}H_{42}$ углеводород назарий жихатдан 366 мингтадан ортик изомерга эга, аммо нефтларда анча кун микдорда улардан факатгина биттаси тузилиши тирик моддага хос булган фитан учрайди.

Жуда кун «биомаркерлар» чукмаларнинг органик моддасида ва нефтларда стеран ва тритерпанлар туридаги полициклик углеводородлар билан хусусан гопанлар билан ифодаланади. Уларнинг кунчилиги сунсиз барча тирик организмларда энг оддий цианобактериялардан тортиб юкори сут эмизувчиларига кадар булган стероидлар ва тритерпеноидлар каби биомолекулаларга хос булган хосилалар булиб хисобланади ва мухим биокимевий ахамиятга эга. Уларга холестерин, фитостерин ва бошкалар киради.

Тирик модда ва нефтлардаги стероидлар ва стеранлар, тритерпеноидлар ва тритерпанлар (гопанлар) орасидаги молекуляр тузилишлардаги катта ухшашлик борлиги туфайли уларнинг борлиги нефт органик генезисининг кафолатли курсатгичи булиб хисобланади.



Стереокимевий хусусиятлари буйича нефт стеранлари ва тритерпанлари дастлабки биологик бирикмалардан барибир бироз фарк қиладилар, бу термик узгаришларда биомолекулаларнинг битта ёки бир нечта хирал марказ фазовий тузилишининг узгаришлари билан богликдир.

Пентациклик тритерпенлар асосан ер усти ўсимликларда учрайди; денгиз чўкинди жинсларининг органик моддасида ва нефтларда тетрациклик углеводородлар кўк-яшил плактонли йўсинларга хос бўлган стеранлар учрайди. Кўк-яшил плактонли йўсинлар барча геологик вақт давомида денгиз чўкмаларида сапропелли органик моддаларнинг тўпланишида асосий биопродуцентлардан бири бўлиб ҳисобланган.

Мерос бўлиб қолган биогенли тузилишларга нормал алканлар (C_{17} ва ундан юқори) ҳам киради. Уларнинг нефтдаги миқдори 10–15 баъзида эса 30 % ни ташкил қилади. Биоген ёғ кислоталардан n -алкан ҳосил бўлиши тўғрисида кам ўзгарган нефтларда углерод атомларнинг сони тоқ бўлган n -алканларнинг «жуфт» сонлиларига қараганда устун бўлишини далолат беради. Тирик модда ва ундан ҳосил бўлган чўкманинг органик моддаси учун жуфт сони углерод атомли ёғ кислоталарнинг доимо устин бўлиши характерлидир. «Жуфт» ёғ кислоталарнинг декарбоксилланишида «тоқ» ёғ кислоталар ҳосил бўлади, масалан пальмитин кислота мисолида:



Бу бирламчи генетик белгиларнинг нефт ҳосил қилувчи жинсларнинг органик моддасида ҳам уюмларнинг нефтларида ҳам «жуфт» ва «тоқ» n -алканларнинг тахминан концентрацияси бир хил бўлишигача аста-секин яқинлашиши ер қаърида иккиламчи реакциялар натижасида чуқурлик ва ҳароратнинг ошиши сари амалга ошади.

Шундай қилиб молекуляр даражада ва «биомаркетлар» борлигининг кўпгина белгилари бўйича организмларнинг тирик моддаси, нефт ҳосил қилувчи жинслардаги чўкиндиларнинг органик моддаси ва уюмлардаги нефтлар орасида боғлиқлик кузатилади. Тирик моддадан мерос қилиб олишга биогенли молекуляр тузилишларнинг умумий миқдори нефтларда баъзида уларнинг массасига ҳисоблаганда 30 % ташкил қилади.

Чўкинди жинсларнинг органик моддаларида ва нефтларда «биомаркет» ларнинг таркиби ва тақсимланишини тафсилли ўрганиши нафақат нефтнинг органик келиб чиқишини тасдиқлаш балки муайян уюмлар учун конлар шакилланганда нефт углеводородлари айнан қайси қатламлардан келиб тушганини аниқлашга имкон беради. Бу нефтларнинг ва чўкинди жинсларнинг органик моддаси компонентларининг битумозли фракцияларига ўхшаган углеводороднинг изотопли таркиби билан ўхшашилиги бўйича ҳам изоҳланади.

Маълум бўлишича ернинг чўкинди қатламларидаги органик модда таркибида тарқоқ нефт углеводородларининг миқдори жуда кўп экан тахминан 10^{14} т, бу миқдор барча очилган ва фараз қилинган дунёдаги нефт конларининг захираларида бўлган нефт миқдоридан 100 марта кўпдир. Демак, барча нефт конларини ҳосил қилиш учун тарқоқ нефт углеводородларининг газ ва сув билан биргаликда миграцияланиш жараёнида қулай геологик шароитларда (антиклинал қатламларида)

уларнинг умумий миқдоридан 1 % дан кўп бўлмаган миқдорининг тўпланиши етарли бўлади.

Маълумки, нефт чўкинди қатламларда бир текисда тақсимланмаган ва бу унинг ҳосил бўлишининг органик концепцияси нуқтаи-назаридан ҳам тушунарлидир. Нефт ҳосил бўлиши учун бошлангич органик модда чўкмаларда геологик вақт давомида бир маромда тўпланмаган. Унинг девон, юрски-бўрли ва учламчи қатламларнинг максимумларига шу ёшдаги нефт ҳосил қилувчи қатламларда ҳосил бўлган тарқок нефт углеводородларининг максимал массалари ва очилган қонлардаги нефт заҳиралари максимумлари тўғри келади.

Шундай қилиб, барча кимёвий, геохимёвий ва геологик маълумотлар нефтнинг органик келиб чиқиши тўғрисида шубҳасиз далолат беради.

2.3-§. Нефт ва газни ҳосил бўлиши тўғрисида ҳозирги замон тасаввурлар

Маълумки сапопрелли сланцлар 150–170 °C гача қиздирилса экстракцияланадиган моддалар чиқишининг ошишига олиб келадиган органик модданинг кучсиз термик парчаланиши бошланади, 200 °C да экстракцияланадиган моддалар кўпроқ ҳосил бўлади, 370–400 °C да 1 соат давомида қиздирганда сланец органик моддасининг 60–80 % эрувчан ҳолатга ўтади. Нефт углеводородларининг барча асосий синфларини ва CO₂, CH₄, H₂S, ҳамда пирогенетик сувни сақлаган кўпгина смолали-асфальтен моддалар ҳосил бўлади.

Худди шундай термик парчаланиш жараёни (ёки термokatалитик) табиий шароитларда сопопрелли органик моддани сақлаган қатламларни уларнинг устида тўпланаётган ёш чўкмаларнинг тагига чўктиришда содир бўлади. Аммо табиий шароитларда у жуда секин содир бўлади, одатда чўкмаларнинг 50–100 дан 300 м/млн. йил чўкиш тезлиги билан ҳосил бўлган уюмлари кўп қисмининг тарқалиши ва 150–160 °C гача ҳарорат билан характерланадиган 2–3 км чуқурликга тушиш 10 дан 60 млн. йилгача амалга ошади. Ҳарорати 1 °C га 60–400 минг йил вақт ичида кўтариладиган сопопрелли органик модданинг бундай секин табиий термик ўзгаришнинг «технологик» жараёнини тасаввур қилиш жуда қийин, аммо ўтказилган табиий шароитларда мумкинлиги исботландики табиий шароитларда у ҳақиқатдан ҳам тўпланган чўкмаларнинг кучли қатламлари билан тўлдирилган чуқурликларда жуда кенг амалга ошади.

Битуминоз моддаларнинг ва юқори молекуляр нефт углеводородларнинг концентрацияси деярли ошмайди; паст ҳароратда қайнайдиган углеводородлар органик моддада ҳам йўқ.

Органик модданинг газли фазаси тақибда бу босқичда ҳосил бўладиган углеводород (IV)-оксиднинг миқдори метан ва унинг гомологларининг миқдорига қараганда анча кўп. Органик модданинг

молекуляр тузилиши бу боскичда унча деструкцияланмайди. Фаол нефт ҳосил бўлиш жараёнининг ҳар қандай давомийлигида 400–600 млн. йилгача содир бўлмайди. Ҳарорат 50–70 °C гача (эҳтимол, ҳатто 90 °C гача) бўлганда органик модда молекуляр тузилишининг деструкцияланиш реакциясининг фаолланиш бўсағасига ҳали эришилмаган ва ҳар қандай узок давом этадиган геологик вақт ҳарорат етишмаслигини коплай олмайди.

Анча чуқур бўлган зонада (2,5–3 км гача 90–100–150 °C гача бўлган ҳароратда) сапопрелли органик модданинг термик ўзгариш жараёнининг йўналиши тамоман ўзгаради. Керогенда углерод миқдори бир оз ўзгарганда водороднинг миқдори анча ўзгаради; Хлороформин битумоиднинг концентрацияси тез ва анча ошади ҳамда максимумга етади шу жумладан юқори молекулали нефт углеводородларининг ($C_{15}C_{45}$) ҳам, бензинли фракциянинг паст ҳароратда қайнайдиган углеводородлари (C_6 – C_{14}) ҳосил бўлади ва максимал концентрацияга органик модданинг газли фазаси таркибида метан гомологларининг (C_2 – C_5) концентрацияси максимумга етади; CH_4 нинг миқдори ҳозирча кўп эмас.

Битумоиднинг кўпгина қисмининг ва нефт углеводородларининг геологик маънода тез ҳосил бўлиши босқичини Н.Б.Вассоевич нефт ҳосил бўлишнинг бош фазаси (НХБФ) деб атади. 150–160 °C гача бўлган ҳароратлар зонасида нефт ҳосил бўлишнинг бош фазасининг ёши 10–20 млн. йил бўлган «ёш» чўкмаларида ҳам тўлиқ амалга ошишга улгурди, бундан ҳам қадимги бўлган қатламларда эса хусусан кўриб турганимиздай, геологик вақт масштабида табиий шароитларда битумоид ва нефт углеводородларининг ҳосил бўлиши билан боралиган кероген молекуляр тузулишининг анча фаол деструкцияланиш жараёни лаборатория шароитидагига қараганда 2–2,5 марта паст бўлган ҳароратда бир неча миллиондан кўп бўлмаган вақт давомида амалга ошади.

Инфракизил , спектроскопия маълумотларига кўра, керогеннинг молекуляр тузилиши деструкциядан кейин липидли компонентнинг анча миқдори йўқолиши билан характерланади, аввал карбон кислота, кетон ва альдегидларнинг функциялари бўлганлари сўнгра CH_2 – гуруҳли узун занжирли тузилишлари кероген қолдиқли қисмининг ароматланиши кучайиши поликонденсацияланиши содир бўлади. Керогеннинг қолдиқли қисми элемент таркиби ва молекуляр тузилиши бўйича «сапопрелли» киёфани йўқотади ва водороди кам бўлган гумусли органик моддадан деярли фарқ қилмайди. Нефт ҳосил қилишнинг бош фазаси очишда ҳосил бўлган кўп миқдордаги эрувчан битуминоз компонентлар (керогеннинг дастлабки массасидан 30 % дан кўп) C –80–82 %, H –9,5–10 % миқдор билан характерланади, яъни сапопрелли сланцларнинг термик парчаланишида ҳосил бўладиган битумга таркиби бўйича яқиндир (C –81–82,5 %, H –9,1–9,5 %). Ҳосил бўлган битумнинг ярмидан кўпи (60–80 % гача) смолалар ва асфальтенлар билан 20–40 % гача углеводородлар билан ифодаланган,

улардаги *n*-алканларнинг улуши 10–30 % гача, изоалкан ва цикланларнинг улуши 20–60 % гача ва аренларнинг 20–25 % гача. Паст ҳароратда қайнайдиган углеводородлар таркибида цикланлар анча кўп улушни ташкил қилади (циклопентанлар кўпчиликти ташкил қилади); *n*-алкан ва аренларнинг улуши катта эмас.

Ҳароратнинг кўтарилиши ва чуқурликни ортиши билан *n*-алкан, аренлар ва циклогексанларнинг улуши сезиларли даражада ошади, циклопентанларники эса пасаяди. Бу жойда ёш қатламлардан қадимги қатламларгача алканлар улушининг ошиши ва цикланлар ҳамда аренлар улушининг камайиши кузатилади. Баъзида алканлар орасида улушнинг кўп қисми (50 % гача) изоалканларга тўғри келади.

Нефт ҳосил қилишнинг бош фазада ҳосил бўлган асфальтен смолали ва нефт углеводородларининг аралашмаси элементли ва гуруҳли таркиби бўйича А. Ф. Добренский томонидан сапопрелли модданинг нефтга айланишидаги оралик боскич деб қаралган асфальтларга ўхшайди. Табиий маълумотлар бўйича қайд қилинадиган нефтнинг ҳосил бўлиши бу фикрларга тўлиқ жавоб берадигандай. Аммо нефт ҳосил бўлиш кейинги бориш жараёни А. Ф. Добренский фараз қилгандай эмас балки бошқача ривожланади. Қаттиқ керогендан кўп миқдорда асфальт-смолали моддалар ва паст ҳароратда қайнайдиганлар ҳам киритилган нефт углеводородлари ҳамда газларнинг ($C_1, C_2 - C_5, CO_2, H_2S, N_2$) ҳосил бўлиши ҳажмнинг бир неча марта ошиши билан содир бўлади. Бунинг натижасида юқорида ётган қатламлар массаси таъсирида зичлашаётган лойли жинсларда аномал юқори босимлар вужудга келади, бу босимлар қўшни ғовакли сувга тўйинган қумтошлардаги нормал гидростатик босимдан 20–30 МПа га юқори бўлади. Критик босимга етганда вақт-вақти билан лойли жинсларнинг микроёриқлар ҳосил бўлиши билан борадиган флюидо узилишлари ва сиқилган нефт ҳамда газли углеводородларнинг сувга тўйинган қумтошларга иргитилиши билан содир бўлади, у ерда уларнинг аккумуляцияланиши (тўпланиши) дан нефтнинг уюмлари ҳосил бўлади.

Керогенда битуминоз моддалар ва углеводородлар концентрациясининг тез ошиши 2,5–3 км гача бўлган чуқурлашган зонада қайд қилинишига сабаб шуки уларнинг чуқурлик ва ҳароратнинг ўсиши билан экспоненциал ўсиб бораётган генерацияланиш (пайдо бўлиш) тезлиги углеводородларнинг лойли жинслардан эмиграцияланиш тезлигидан юқори бўлади. Сўнгра нефт учун дастлабки лепидли материалнинг концентрацияси камайиши сари углеводородлар генерациясининг тезлиги анча пасаяди уларнинг эмиграцияланиш тезлиги эса ошади бу эса углеводородларнинг ҳосил бўлиш тезлигидан юқори бўлиб аввал ўсишнинг тўхташига сўнгра эса 2,5–3 км дан чуқурроқда бўлган органик моддадаги нефт углеводородлари ва битумоидлар концентрациясининг тез тушишига олиб келади.

Битумоидлар миқдорининг тез камайишига яна бир сабаб кейинчалик ҳарорат кўтарилганда углеводородлар асосий қисмининг эмиграцион йўқотишларидан кейин смола ва асфальтенларнинг физикавий хоссалари ва фазовий ҳолатининг ўзгаришидир. Асфальт–смолали компонентларнинг кўпгина қисми паст ҳароратда қайнайдиган нефт углеводородлари ва газларни ҳосил қилиш билан борадиган термодеструкцияланишга дучор бўлади, сўнгра эса яна эримайдиган ҳолатга ўтиб эримайдиган кероген таркибига кирилади.

Жуда кам миқдорда қолаётган битумоид асосан чуқурлик ва ҳароратнинг кўтарилиши билан алкан ва аренларнинг миқдори ошиб борадиган ва камайиб борадиган цикланлардан таркиб топган углеводородлар билан ифодаланган.

Углеводородларнинг лойли нефт ҳосил қилувчи жинслардан уларга яқин жойлашган говакли сувга тўйинган кумтошларнинг қатламларига эмиграцияланишида асфальт–смолали нефт ва газ углеводородларидан ҳосил бўлган аралашманинг хроматографик ажралиши вужудга келади.

Ҳосил бўлган битуминоз моддали лойли қатлам табиий хроматографик колонка бўлиб ҳисобланади. Элюэнт ролини бажарадиган газ ва нефтнинг паст ҳароратда қайнатадиган энг ҳаракатчан углеводородлари бу колонка орқали кумтошга қараб қанча кўп ўтса шунча асфальт–смолали моддалар ва углеводородларнинг бирламчи аралашмаси компонентлари тўлиқ ажралиши билан характерланади.

Кумли коллекторга нефт углеводородларининг аралашмаси чиқарилади улардаги смола ва асфальтенлар миқдори одатдаги нефтдаги каби 5–10 % дан ортиқ эмас. Бу ҳақиқий нефтнинг ўзидир.

НХБФ охирида керогенда битумоид ва углеводородлар концентрациясининг анча пасайиши С.Г. Неручев томонидан аниқланган. Бу пасайишда битумоиднинг хроматографик ажратилиши кузатилади ва бу геологик ўтишида нефт қатлам коллекторларга нефт ҳосил қилувчи қатламлардан эмиграцияланганлигининг объектив диагностик белгиси бўлиб ҳисобланади. Бу ўзгаришларнинг миқдорий таҳлили эмиграцияланган нефтнинг массасини ҳамда уюмларда унинг муқаррар захираларини аниқлашга имкон беради.

Сапопрелли органик модданинг термик ўзгаришлари ва олинган тажриба маълумотларга биноан нефт углеводородлари эмиграцияланиш жараёнининг балансли ҳисоблашлари нефт ҳосил бўлишининг назарий миқдорий моделини яратишга ёрдам берди. Нефт ҳосил бўлишнинг бош фазаси нефт углеводородларнинг генерациясининг максимал тезлиги билан одатда 80–90 дан 150–180 °С гача ҳароратда 2–3 км чуқурлик диапазонида характерланади. Паст геотермик градиентда чуқурлик билан биргаликда ҳарорат аста-секин ошганда НХБФ чуқурроқ зонада тахминан 6–8 км гача бўлган чуқурликда амалга ошади. Ҳосил бўладиган битумоз моддалар ва нефт углеводородларининг умумий миқдори 30 % дан юқори говакли

катлам коллекторларига эмиграцияланган нефтнинг миқдори сопопрелли органик модданинг даслабки массасининг 20 % ни ташкил қилади.

Лойли нефт ҳосил қиладиган жинслардан сувга тўйинган ғовакли катламга чиқарилган нефтнинг қалқиб чиқиши катламларнинг анча кўтариб турилган жойларидан (антиклинал тузилишларда) аста-секин нефт тўпламларининг ҳосил бўлишига олиб келади. Нефт ҳосил бўлиши ва унинг катламларнинг шаклланиши шу билан тугайди.

Нефт ҳосил қиладиган ётқизиглар кейинчалик чуқутирилганда ҳароратнинг ошиши билан керогеннинг қолдигида углерод миқдорининг анча ошиши (95–97 % гача) ва водороднинг камайиши (05–1 % гача) кузатилади. Метаморфлашаётган кероген массасининг анча йўқолиши кузатилади. Эмпирик маълумотларга биноан чуқурлик зонасида 3–6 км (ҳарорат 200–260 °C гача бўлганда) метаннинг органик модда таркибидаги нефт углеводородларига нисбати бир неча ўн мартага ошади. Органик моддадаги CН_4 миқдорининг максимумгача тез ўсиши сўнгра эса пасайиши қайд қилинади. Назарий балансли ҳисоблашларга биноан бу босқичда метаннинг асосий қисми ҳосил бўлади, яъни органик модданинг даслабки массасидан ҳисоблаганда 12 % гача шу туфайли бу босқич газ ҳосил бўлишининг бош фазаси дейилади.

Чўкинди жинсларининг бундай чуқур зонасида кўп миқдордаги метаннинг генерацияси нефт уюмларининг чуқурлиги ўсиши билан миқдорнинг камайишини ва сўнгра тўлиқ йўқолишини белгилайди. Бу уюмлар аввал газоконденсатли сўнгра эса қуруқ метан газнинг уюмлари билан алмашинади. Қолдиқли сопопрелли органик модда бу зонада жадал метаморфланишга дучор бўлиб натижада графитнинг углеродли кристалл панжарасини ҳосил қилади.

НХБФ нинг кўриниш зоналари зичлиги 820–840 кг/м³ бўлган нефтлар 200 °C гача бўлган фракцияларнинг чиқиши 25–35 % атрофида алканларнинг миқдори 25–40 %, цикланларники 30–50 % ва аренларники 10–30 % билан ҳарактерланади. Бу катламлардан қадимги катламларга ўтганда нефтларда енгил фракциялар чиқимининг ошиши цикланларнинг миқдори пасайганда алкан ва аренлар улушининг ошиши кузатилади.

Мавжуд бўлган жинслар билан биргаликда НХБФ зонасидан пастроқда анча юқори ҳароратлар соҳасига ботаётиб нефт енгил бўлиб қолади, паст ҳароратда қайнайидиган углеводородларга тўйинади; Углеводородларда алканларнинг улуши ошади ва циклонлар концентрациясининг сезиларли даражада пасайиши билан аренларнинг улуши камайди.

Юзага яқин келиб қолганда нефт енгил фракцияларни йўқотиб оғирлашди оксидланади. Уюмларда ривожланаётган микро биологик оксидланиш жараёнлари нефтнинг биодеградациясини (биотаназулини) келтириб чиқаради.

Бундай геперген ўзгарган нефтларнинг белгилари бўлиб анча юқори зичлик, бензинли фракциялар миқдорининг камлиги, асфальт–смолали моддаларнинг миқдори юқорилиги n -алканларнинг деярли тулиқ йўқолиши ва цикланларнинг устунлиги ҳисобланади.

Таянч сўз ва иборалар

Уюм, минерал, гипотеза, органик, анорганик, радикал, жараён, карбамид, ер, жинс, космик, магматик, литосфера, абиоген, изотоп, мантия, сапропелли, плактон, кўмир, порфирин, биоген, пристан.

Мавзунини мустаҳкамлаш учун назорат саволлар

1. Нефт ва газнинг пайдо ҳақида тушунча беринг?
2. Нефтнинг келиб чиқиш гипотезасини тушунтиринг?
3. Космик келиб чиқиш гипотезаси ҳақида нима биласиз?
4. Нефт ва газни пайдо бўлиши ҳақида ҳозирги замон таълимоти тўғрисида маълумот беринг?
5. Нефтни ҳосил бўлишида битумиодлар қандай таъсир қилади?
6. Нефтни ҳосил бўлиш фазаси ҳақида нима биласиз?
7. Керагенда углерод миқдори қандай ўзгаради?
8. Битумоиднинг хроматографик ажратилиши қандай кузатилади?

III БОБ

НЕФТ ВА ГАЗНИНГ УМУМИЙ ХОССАСИ ВА КЛАСИФИКАЦИЯСИ

3.1-§. Нефтнинг кимёвий таркиби ва у ҳақида қискача маълумот

Нефт сарғиш, кўнгир, қорамтир рангли мойсимон суюқлик, зичлиги 0,73 дан 0,95 г/см³ гача – 20 да +20 °С гача ҳароратда қотувчи жуда мураккаб таркибли турли углеводородлар ва гетероатомли органик бирикмалар аралашмасидан таркиб топган моддалар. У юқори колорияли ёқилғи (40000 дан 44000 гача к/кг). Нефтнинг кимёвий таркиби асосан қуйидаги элементлардан ташкил топган :

C = 83–87 %	H = 12–14 %	S = 0,3–3 %	O = 0,1–1,0 %	N = 0,001–0,4 %
-------------	-------------	-------------	---------------	-----------------

Шунингдек жуда кам миқдорда металлоорганик бирикмалар шаклида ванадий, никель темир, титан, кобальт, германий ва бошқа элементлардан иборат бўлади. Нефт таркибида уч типдаги суюқ ва эриган ҳолда қаттиқ углеводородлар мавжуд: алканли углеводородлар (асосан тўғри занжирли, C–1 дан C–30 гача) нефтда тўйинмаган углеводородлар бўлмайди, турли узунликдаги ён занжирлари бўлган циклопентан ва циклогексан ҳамда уларнинг ҳосилалари типдаги моноциклик нафтенлар ва ди–, три ҳамда полициклик полиметилени углеводородлар, (шу жумладан, ён занжири бўлганлари ҳам) ароматик углеводородлар, бензол ва уларнинг гомологлари, нафталин, антрацен ва унинг гомологлари, нафтеароматик гибрид углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари, нефт, таркибида у ёки бу синф моддаларнинг кўплигига қараб олти типга бўлинади. *Метанли (ёки алканли), метанонафтенли, нафтенли, металонафтенароматик, нафтаноароматик ва ароматик.* Нефтнинг ёши ароматикдан метанли углеводородларга ўтган сайин ўсиб боради. Технологик классификацияга биноан нефт 0,5 % гача олтингугурт сақловчи - кам олтингугуртли 0,51 % дан 2 % гача олтингугурт сақловчи олтингугуртли, 2 % дан ортиқ олтингугурт сақловчи – кўп олтингугуртли, 1,5 % гача алкан сақловчи кам алканли 1,51 дан 6 % гача алкан сақловчи–алканли, 6 % дан кўпроқ алкан сақловчи кўп алканли нефтларга бўлинади.

Нефтнинг энг асосий табиий захиралари Америка Қўшма Штатларида, Жанубий Африканинг шимолий районларида, Ўрта Шарқда, айникса, Ирок, Саудия Арабистонида ва Россиянинг бир қатор районларида топилган. Озарбайжон, Шимолий Кавказ, Каспий бўйи, Татаристон АССР, Сибирь ва Ўрта Осиё республикаларида жуда катта нефт конлари жойлашган бўлиб, ер ости захиралари ва уни қайта ишлаш жиҳатидан бу мамлакатлар дунёда етакчи ўринларни эгаллайди.

XX асрнинг бошларида ички ёнув двигателлар ихтиро қилинган, нефтга эҳтиёж янада кўпайди. Нефт маҳсулотларидан (бензин, оғир

суюқ ёқилги, сурков мойлари ва хоказолардан) фойдаланиш ҳозирги даврда шу даражага бориб етдики, бирор давлат иқтисодини нефтсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Шуни ҳам айтиш керакки, органик синтез учун зарур бўлган кўпдан-кўп моддалар нефт саноатининг қўшимча маҳсулотлари ҳисобланади. Турли конлардан қазиб чиқариладиган нефтнинг кимёвий таркиби турлича бўлади. Унинг асосий таркибини метандан тортиб то молекуласида 50 тагача углерод атоми бўлган жуда мураккаб углеводородлар ташкил этади. Циклопентан ва циклогексан ҳосилалари нефтда кўп учрайди. Баъзи нефтлар, масалан Калифорния, Борнео ороли ва Майкоп нефтлари ароматик углеводородларга бойроқ бўлади. Нефтда оз миқдорда олтингугурт, азот ва кислород учрайди. Нефтни олтингугуртдан тозалаш муҳим аҳамиятга эга чунки нефт ишлатилаётганда ундаги олтингугурт оксидланиб, кислота ҳосил қилиши ва бу кислота металлни занглатиб ишдан чиқариши мумкин.

3.1–жадвал

Нефтнинг суюқ қисми қайнаш ҳароратига қараб фракцияларга ажратилган

Т/р	Фракция	Қайнаш ҳарорати °С
1	Петролей эфир	20–60 °С
2	Сольвинт нафта	60–120 °С
3	Бензин	40–200 °С
4	Керосин	175–325 °С
5	Газойль	300–500 °С
6	Вакуум–дистилат	400 °С

Нефтдан учувчан углеводородлар: метан, этан, пропан ва бутан (йўлдош газ) алоҳида ажратиб олинади ва, асосан, ёқилги сифатида ишлатилади. Бу аралашмани паст ҳароратда фракциялаб ҳайдаш йўли билан ундан юқоридаги моддаларни айрим–айрим ажратиб олиш ва олинган моддалардан соф органик бирикмалар (мономер моддалар) синтезлаш нефтекимё саноатининг энг асосий вазифаларидандир.

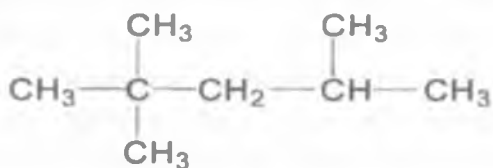
Бензин. Ички ёнув двигател цилиндрида бензин ёнаётганда, мураккаб кимёвий жараён содир бўлади. Идеал шароитда ёнилги бутунлай ёниб қуйидаги реакцияга асосан карбонат ангидрид ва сув ҳосил бўлиши керак:



Агар реакция ҳаддан ташқари тез кетса, ёниш вақтида детонация ходисаси, яъни пақиллаб ёниш содир бўлади ва двигателнинг тортиш

кучи пасайиб кетади. Маълум бўлишича, бу ҳодиса ҳам ёқилгининг кимёвий таркибига боғлиқ экан.

Нормал тузилишга эга бўлган парафинлар (*n*-октан) детонация анча мойил, тармоқланган парафинлар (изооктан) эса детонацияга камроқ учраб, ички ёнув двигателларда яхши ёнувчи модда ҳисобланади:



изооктан ёки 2, 3, 4-
триметилпентан

Амалда бундай изооктан стандарт яхши ёқилги, *n*-гептан эса стандарт ёмон ёқилги эталони сифатида қабул қилинган. Таркибида 70 % изооктан бор аралашма моторда синалаётган бензин каби ёнса, унда бу бензиннинг «октан сони» 70 деб белгиланади. Шартли равишда изооктаннинг «октан сони» 100, *n*-гептанининг октан сони 0 деб қабул қилинган.

Кўпчилик бензинларнинг октан сони 50 билан 70 орасида бўлиб уларнинг октан сонини 2 хил йўл билан ошириш мумкин:

- Бензинга баъзи моддалар қўшилса, у бир меъёрга ёнади. Бу хил моддалардан тетраэтилқўрғошин (C_2H_5)₄Rb кенг кўламда қўлланади. Тетраэтилқўрғошиндан бензинга 0,2–0,8 мл/л миқдорда қўшилгачда бензиннинг октан сони 80 гача ошиши мумкин. Бундай бензин этилланган бензин деб аталади.

- Бензиннинг октан сонини ошириш мақсадида у изомерланади, яъни бензиндаги тармоқланган занжирли бирикмалар миқдори оширилади. Бу жараён р и ф о р м и н г дейилади, уни амалга ошириш учун бензин хона ҳароратида ёки юқорида ҳароратда катализатор устидан ўтказилади. Одатда, катализатор сифатида алюмоплатинали катализаторлар ишлатилади.

Керосин. Бензиндан кейинги фракция керосин дейилади. Керосин ҳам турли-туман мақсадларда, асосан, тракторлар учун ёқилги сифатида ишлатилади. Ҳозирги замон самолётларида ҳам ёқилги сифатида керосин ишлатилади.

Керосиннинг туташини камайтириш учун таркибидаги ароматик углеводородлар миқдори камайтирилади. Тўйинмаган бирикмаларни йўқотиш мақсадида керосин сульфат кислота, водород фторид кабилар билан ишланади. Керосинни турли хил катализаторлар иштирокида крекингга учратиб бензин ва газсимон алкан ҳамда алкенлар ҳосил қилиш мумкин.

Газойль ёки бошқача дизел ёкилгиси ҳам дейилади. У 250–300 °С да қайнайди. Унинг қўпчилик қисми крекинга учратилиб, бензин олинади ва дизел двигателларида ёкилғи сифатида ишлатилади.

Сурков мойлари. Нефтни ҳайдаш жараёнида қолган юқори молекулали ковушқоқ суюқлик сурков мойлари сифатида ишлатилади. Сурков мойлари ҳам бегона моддалардан тозаланади. Сурков мойига хлорэтил эфир, фенол ва суюқ сульфат ангидрид каби эритувчилар таъсир эттирилганда таркибидаги ароматик углеводородлар ва тўйинмаган бирикмалар йўқолади. Сурков мойи таркибидаги парафинни йўқотиш учун нефт метилэтилкетон ва толуол аралашмасида эритилади ва эритма совитилганда парафин кристалланади. Шу йўл билан тозаланган мой оксидланиши олдини олиш учун унга қўшимча моддалар ҳам қўшилади.

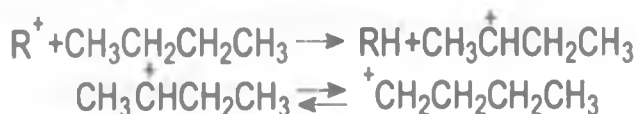
Изомерланиш. Бензин фракциясини реформинг қилиш, яъни тармоқланган углеводородлар миқдорини ошириш вақтида катализаторлар ишлатилади. Бу хил каталитик реакцияларда молекуласида углерод катиони бор оралик моддалар ҳосил бўлади. Масалан, 100 °С ва ундан юқори ҳароратда алюминий галлоид катализатори иштирокида бутан изомерлари ўртасида тезда мувозанат вужудга келади:



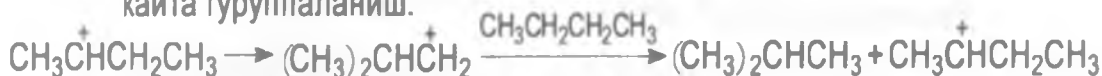
Тоза алюминий бромид бу реакцияга катализаторлик қила олмайди, унинг катализаторлик таъсири фақат оз миқдорда алкилгалогенид, спирт ёки алкен ва сув аралашмаси қўшилгандагина кучаяди. Демак қўшимча моддалар катализатор билан реакцияга киришиб, углерод катионларини ҳосил қилади ва бу катионлар занжирсимон реакцияни бошлаб беради. Занжирсимон реакция вақтида янгидан ҳосил бўлаётган катионлар қайта гуруҳланади ва сўнг изомерланади. Ташаббусланиш (эркин радикал ҳосил бўлиши)



Н нинг утиши;



кайта гуруппланиш:



занжирнинг узилиши;



Алифатик ва алициклик углеводородларнинг алюминий хлорид таъсирида крекингланиши ва изомерланишини дастлаб Н. Д. Зелинский кашф этган ва унинг шогирдлари М. Б. Туровой-Поляк, Н. И. Шуйкин, Ю. А. Арбузов ҳамда бошқалар давом эттирганлар.

Крекинг. Нефтнинг юқори ҳароратда ҳайдаладиган фракцияларини крекинглаб бензин ва газсимон углеводородлар ҳосил қилиш мумкин. Крекинг жараёни катализатор иштирокида ва юқори ҳароратда олиб борилади. 3.2-жадвалда нефт фракциялари крекингланганда канча бензин ҳосил бўлиши кўрсатилган.

3.2-жадвал

Нефтнинг турли фракцияларини 1 соат давомида 425 °С да крекингланганда ҳосил бўладиган бензин миқдори

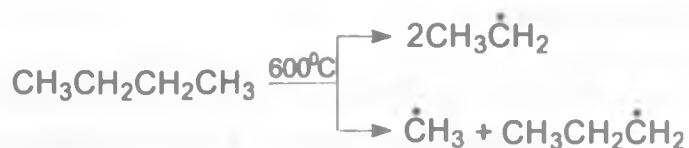
Нефт фракциялари	Ҳосил бўлган бензин миқдори %
Сольвинт нефт	—
Керосин	15
Газойль	16
Қолдик	18
Огир диетиллят	22

Алканларда C—C бог энг кучсиз ҳисобланади. Бу бог 450° да узила бошлайди ва натижада эркин радикаллар ҳосил бўлади.

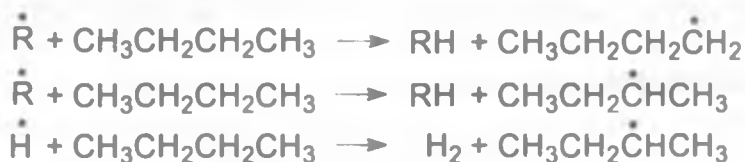
Мойсимон огир углеводородлар термик крекинг қилинганда C—C боғлар узилиши ҳисобига турли моддалар ҳосил бўлади. Бу жараёни *n*-бутан пиролизи мисолида кўриб чиқайлик. 600 °Сда *n*-бутандан ҳосил бўладиган эркин метил ва этил радикаллар *n*-бутандан водород атомини тортиб олиб занжирсимон реакцияни бошлаб беради. Бундай жараёнда молекулаларнинг парчаланиши натижасида водород ҳам ҳосил бўлади.

Радикалларнинг ўзаро бирикиши ва уларнинг диспропорцияланиши натижасида куйидаги реакциялар содир бўлади.

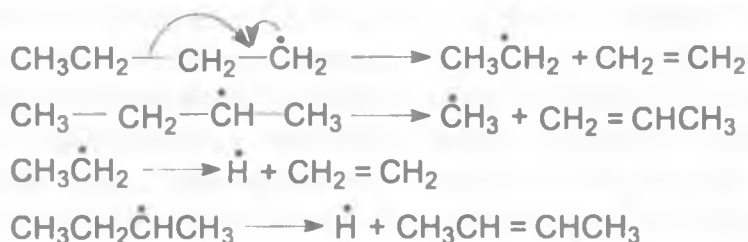
Эркин радикалларнинг ҳосил бўлиши (ташаббусланиш):



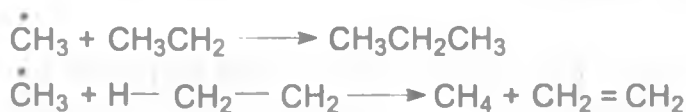
Водород ажралиб чикиши:



Радикалларнинг диспропорцияланиши



Занжирнинг узилиши:



Нефтни ёки унинг баъзи фракцияларини термик ва каталитик крекинглашда жуда ҳам мураккаб кимёвий жараёнлар содир бўлади. Биз бу ерда шу кимёвий реакцияларни соддалаштирилган ҳолда кўриб чиқдик, холос.

3.2-§. Табиий газнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ишлатилиши

Табиий газдан дастлаб фақат энергия манбаи сифатида фойдаланиб келинган. Табиий газни кимёвий қайта ишлаш эса фан ва техниканинг улугвор ютуқларидан бири ҳисобланади. Табиий газларнинг кимёвий хом ашё сифатида қиймати шундаки, уларнинг таркибида кўп миқдорда метан-углеводород бор. Масалан, Бухоро конидан олинадиган табиий газ таркибида 98 % га яқин метан борлиги аниқланган. Яқин вақтларгача табиий газлар инерт бирикмалар ҳисобланиб келингани учун улардан кимё саноатга фойдаланилмас эди. Метан ва унинг гомологларининг реакция хоссаси яхши эмас деб ҳисобланарди. Бироқ катализаторлардан кенг чуқур ва ҳар тарафлама фойдаланиш уларни оксидлаш парчалаш, хлорлаш, нитридлаш ва бошқа реакция натижасида мажбур қилиш имконини берди.

Метаннинг энг истикболли кимёвий қайта ишлаш жараёнларидан бири унинг оксидланишидир. Бу реакция натижасида формальдегид ва метанол ҳосил бўлади.



Формальдегид олишнинг бу бевосита усули жуда қулай бўлганлиги сабабли ҳозирги вақтда кенг фойдаланилмоқда. Метандан формальдегид ажратиш олиш мумкинлигини дастлаб академик С.С.Медведев кашф қилган эди. Академик Н.Н.Семёнов углеводородларнинг занжирли оксидланиш назариясини яратди. Шу назария асосида формальдегид олишнинг янги усулини ишлаб чиқди.

Бу усул қўлланилганда таркибида 0,1 % азот оксидлари бўлган метан-ҳаво аралашмаси 600–700 °С қиздирилган реактордан тез ўтказилади. Бу усулда реакцияга киришган метандан ажралиб чиқадиган формальдегид 70 % ни ташкил этади. Формальдегид фаол кимёвий бирикма, у бошқа моддалар билан осон реакцияга киришади шу туфайли ҳам формальдегид органик синтезнинг бебаҳо ярим маҳсулотига айланиб қолди. Формальдегид асосида мочевино-формальдегид, фенол-формальдегид смолалари, янги полимер полиформальдегид, органик бўёқлар, дори ва антисептик препаратлар тайёрланади. Формальдегиддан фойдаланиш миқёси йил сайин кенгайиб бормоқда.

Яқин вақтларгача формальдегидни метил спиртини темирли ва кумушли катализаторлар таъсирида оксидлаш йўли билан олиш асосий усул ҳисобланарди. Бу усулни М. И. Кузнецов, Е. И. Орлов ишлаб чиққан эдилар.



Бундай усул қўлланилганда асосий хом ашё сифатида метил спирти ишлатилади.

Метил спирти оксидланганда 90 % формальдегид олинади. Бироқ, углерод ва водород оксидини коксдан олиш харажатларининг кўплиги метил спиртининг анча вақтгача жуда қиммат туришига сабаб бўлди. Ҳозирги вақтда углерод оксиди ва углерод табиий газ – метандан олинади. Бу усулда олинган формальдегиднинг таннархи икки барабар арзондир. Ҳозирги вақтда метил спирти ва формальдегид табиий газдан олинади.



а) формальдегид феноль-формальдегид смола ишлаб чиқаришда фойдаланилмоқда. Мазкур смолани саноат усулида олиш усулини профессор Г.С. Петров ишлаб чиққан. Бу смола “карболит” деб аталади.

Формальдегидни фенол ёки унинг гомологлари билан кўп марта конденсациялаш натижасида термопластик ёки термореактив фенол-формальдегид смолалар олинади. У ёки бу смоланинг пайдо бўлиши асосий моддаларнинг нисбатига боғлиқ. Термопластик фенол-формальдегид смоласи спиртта, ацетонда яхши эрийди. Эриш натижасида юпқа парда ҳосил қилади. Смоланинг бу хоссаси ундан табиий шелак ўрнида фойдаланиш имконини беради. Шу туфайли ҳам бу смолани янги лак деб ҳам аташади.

Полимерларнинг иккинчи типи формальдегидни кўпроқ қўшиш натижасида олинади ва **резоль** смолалари деб аталади.

б) Мочевина— формальдегид смолалар пластмасса, елим, лак сифатида қатъий ўрнашиб олади. Улар фенол-формальдегид смолалардан рангсизлиги, бўёқ қўшилгач турли хил рангга кириши билан фарқ қилади. Мазкур смолани тайёрлаш учун формальдегид ва мочевина ишлатилади. Бу моддалар эса табиий газдан олинади. Мочевина-формальдегид смолалар олиш ва уни қайта ишлаш газдан фойдаланишнинг энг рационал йўлларида биридир.

Республикамизда ҳозирги кунда мочевина-формальдегид смоласини Чирчик электрокимё комбинатида ишлаб чиқарилмоқда.

Мочевина-формальдегид смолалар ўзининг қимматли техник хоссалари туфайли техникада кенг фойдаланилмоқда. Улар рангсиз, нурга чидамли, каттик, ҳидсиз, турли эритувчи суюқликларга чидамлидир.

Мочевина-формальдегид смолалар асосан қўйма ва прессланган пластмассалар, лаклар, говак материаллар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Улар электр ёйи таъсирида азот ва водород ажратиб чиқаради. Бу электр ёйини тезда учиради. Мочевина-формальдегиднинг бу ажойиб хислати электротехникада турли хил электр деталларини тайёрлашда фойдаланилади. Мочевина-формальдегид смолаларнинг ёғоч қипиги ва коғоз қўшиб, прессланган порошоклари энг кўп тарқалган Улардан, лампалар, турли хил идишлар, асбоблар, фото-радио деталлари, приёмниклар, телефонлар, эшик туткичлари, пардозлаш плиталари ва бошқа шунга ўхшаш кенг истеъмол буюмлари тайёрланади. Чиқиндиға чиққан ўнлаб минг тонна ёғоч қипигларига фенол-формальдегид смолалар сингдирилиб мебел саноатида фойдаланилиши мумкин. Фенол-формальдегид шимдирилиб прессланган қипиг энг яхши навли ёғочникидан ҳам яхши плиталар ясашга ярайди.

Мочевина-формальдегид смоласининг яна бир хислати шундаки, ундан «мипора» деб аталган говак материаллар тайёрлаш мумкин. Бу материаллар вагонлар, кемалар, совутгич ва бошқаларни иссиқ, совуқ, товуш ва электр ўтказмайдиган қилади. Мочевина-формальдегид смолаларнинг турли хил эритмалари ҳар хил газламаларга шимдириш учун ҳам ишлатилади. Шунда газламалар оқармайдиган, ғижимланмайдиган, яхши бўяладиган ва чидамли бўлади.

Қуёшда ўз хоссасини йўқотмаслиги, турли хил буёқларга яхши қўшилиши мочевина-формальдегид смолалардан лак ва эмаль тайёрлашда фойдаланиш имконини беради. Бу смолалардан тайёрланган лак ва эмаллар аниқ ишлайдиган асбоблар, машина ва механизмлар, музлатгичлар, радио ва телевизион қурилмаларни юпқа парда билан қоплашда фойдаланилади.

Кейинги вақтларда мочевина-формальдегид смолалардан фойдаланишнинг энг йирик соҳаси кенг қўлланилмоқда. Маълумки ерга фақат минерал ўғитларгина эмас, балки полимер ўғитлардан ҳам фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бу тупрок ва ўсимликларга яхши таъсир қилади.

Мочевина бундан ташқари чорвачилик учун ҳам зарур озук моддасидир. Таркибида азот сақлайдиган бундай озуқалар билан боқилаётган чорво молларнинг маҳсулдорлиги анча ошади.

Формальдегиддан антисептик моддалар сифатида фойдаланиш мумкин. Уротропин, меламина ва анилин-формальдегид смолалари олишда, кимёвий толаларни «боғловчи» сифатида ишлатиш мумкин. Табиий газдан олинадиган формальдегид ва мочевина ишлаб чиқариш йилдан-йилга ошиб бормоқда.

Метан гомологларини олиниши ва нефткимё саноатида ишлатилиши —CH_4 . Метан табиий газлар ва нефт билан бирга чиқадиган газнинг асосий қисмини ташкил қилиб, саноатда ва турмушда кенг қўламда ишлатилади. Метан яхши ёнади ва ёнганда (8560 ккал/м^3) иссиқлик чиқади. Шу сабабли у ёқилғи сифатида ҳам ишлатилади. Ҳозирги вақтда метандан жуда кўп хом ашёлар олинади. Масалан, метан махсус қурилмада ҳавони камроқ бериб 1500°C гача қиздирилганда водород ва углерод (бу аралашма қорақуя ҳолида бўлади) олинади:



Ҳосил қилинган бу қорақуя эса автомобилларга шиналар ишлаб чиқаришда қимматбаҳо хом ашёдир. Метан сув буги ёки углерод (II)-оксид билан биргаликда 850°C атрофида никель катализатор устидан ўтказилганда (конверсия қилинганда) углерод (II)-оксид ва водородга парчаланади:



Ҳосил қилинган газлар *синтез-газ* дейилади ва улар метил спирт, аммиак олишда ҳамда бошқа мақсадларда ишлатилади. Метан табиатда ер остида қолиб кетган ўсимлик ва ҳайвонларнинг чиришидан ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам метан «ботқоқлик гази» деб юритилади. Ер остида тошқумирнинг қисман парчаланишидан ҳам метан пайдо бўлади. Шу

сабабли метан «кон гази» (қалдирок газ) ҳам дейилади. Метаннинг ҳаво билан аралашмасига гугурт чақилганда портлаб ёнади; кўмир конларида портлашлар ҳам, кўпинча, шу туфайли рўй беради. Метан нефт ва ёритувчи газ таркибида ҳам учрайди. Ҳозирги вақтда жуда кўп газ конлари топилган бўлиб, улардан олинган табиий газлар саноатнинг турли соҳаларида ишлатилмоқда. Баъзи табиий газ конлари (Бухоро, Саратов, Ставрополь, Дашаза ва–бошқа газ конлари) газининг таркиби, асосан, метандан иборат.

Метаннинг аҳамияти халқ хўжалигида жуда катта бўлганлиги учун кимёгарлар уни сунъий йўл билан ҳам олиш мумкинлигини топганлар.

1856 йилда Бертелло биринчи марта метанни углерод сульфид билан водород сульфид аралашмасини найда киздирилган мис устидан ўтказиб ҳосил қилди.



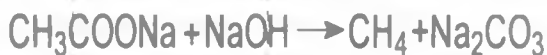
1897 йилда 1200 °С да тўғридан–тўғри углеродга водород таъсир эттириб метан олиш йўли топилди:



Бу реакция никель катализатори иштирокида 475 °С да олиб борилганда метаннинг унуми анчагина ортиши кейинроқ аниқланди.

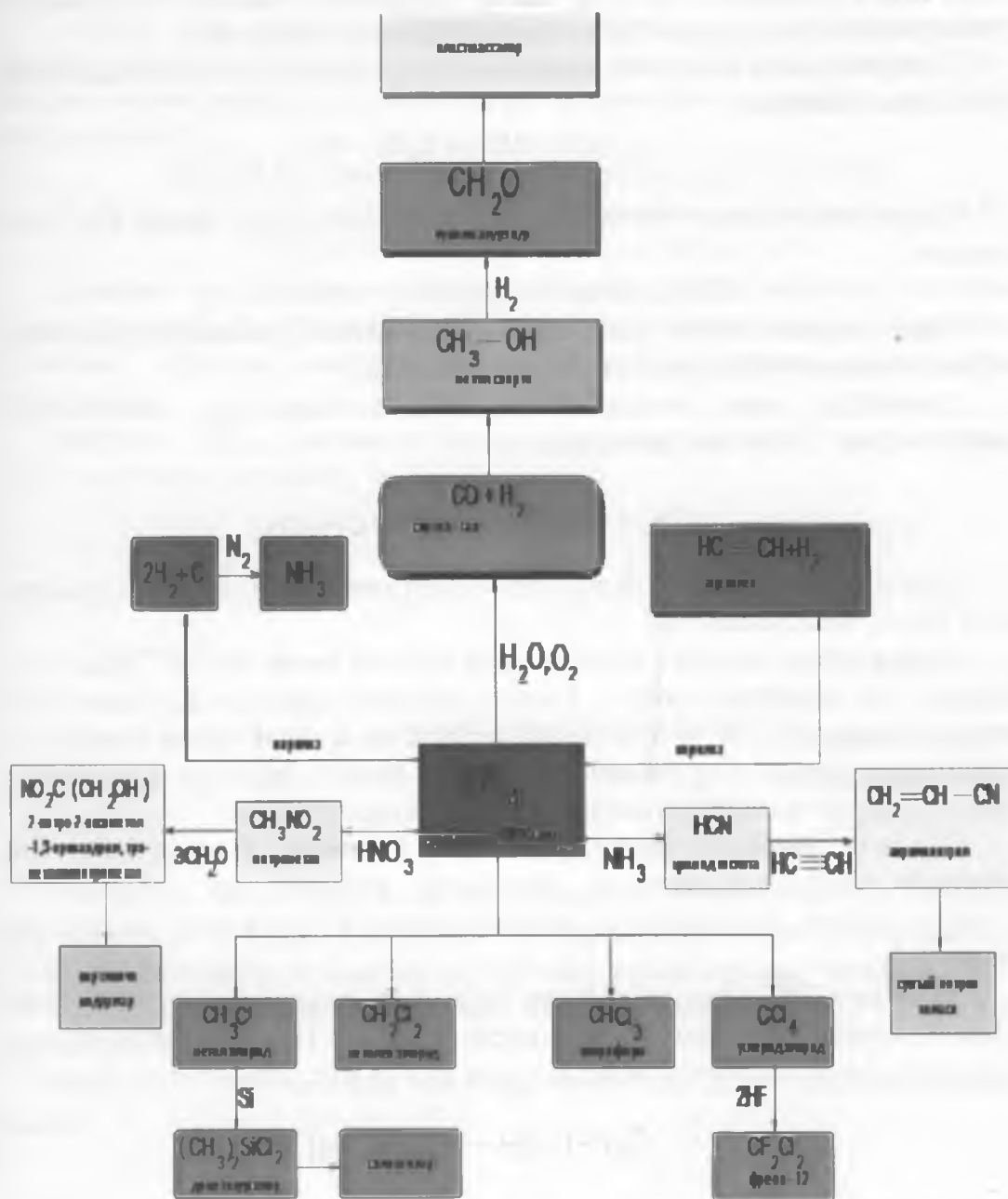
Ҳозирги вақтда метанни юқорида кўрсатилган тўйинган қатор углеводородларининг олиниш усулларида исталган бири билан синтез қилиш мумкин.

Лабораторияда метан алюминий карбидга сув таъсир эттириб ёки сирка кислотанинг натрийли тузига ўувчи ишқор таъсир эттириб олинади:



Метан углерод (II)–оксид ва углерод (IY)–оксидни 250–400 °С да никель катализатор иштирокида водород билан қайтариб олиниши мумкин.





3.1-расм- Нефтикимё саноатида метанни ишлатилиш соҳалари

Саноатда метан табиий газдан олинади. Метан рангсиз, ҳидсиз газ бўлиб, сувда кам, спиртда эса яхши эрийди. Метан ёнганда кукимтир аланга ҳосил қилади.

Этанни олиниши – C_2H_6 . Этан табнатда нефт таркибида ва нефт билан бирга чиқадиган йўлдош газлар таркибида учрайди. Тошкўмирни куруқ хайдаганда ажраладиган газ таркибида ҳам этан бўлади.

Лабораторияда этан этил йодиднинг спиртдаги эритмасини қайтариш йўли билан олинади:

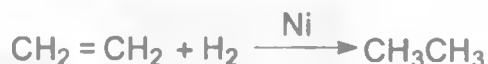


Сирка кислотанинг натрийли тузнинг электролиз қилиб ҳам этан олинади.



Этан олиш учун юқорида кўрсатилган углеводородларнинг умумий олиниш усулларида бири қўлланилади.

Саноатда этан этиленни никель катализатор иштирокида гидрогенлаш усули билан олинади:



Этилен эса, ўз навбатида, этил спиртдан сувни чиқариб ташлаш йўли билан ҳосил қилинади.

Этан рангсиз, ҳидсиз газ бўлиб, кам ёруғлик бериб ёнади. Сувда ёмон, спиртда эса яхшироқ эрийди. 1 ҳажм абсолют спиртда 1,5 ҳажм этан эрийди. Этанни $4^\circ C$ да 46 атм. босимда суюқликка айлантириш мумкин. Ер қатлаидан кўпроқ этан чиққан жойларда у ёқилги сифатида ишлатилади. Этан оз миқдорда совиткич машиналарда ҳам ишлатилади.

Кўпгина кимёвий моддалар синтез қилишда этандан хом ашё сифатида фойдаланилмоқда. Масалан, табиий газ таркибидаги этандан этилен, этилендан полиэтилен олиш бунга яққол мисол бўла олади.

Пропан– C_3H_8 . Пропан кўпгина табиий газ таркибида учрайди. Нефт крекинг қилинганда ҳам пропан ҳосил бўлади. Пропан лабораторияда пропилен йодидни қайтариб олинади. Бунда рух ва мис катализатор бўлади:



Пропан этанга қараганда кўпроқ аланга бериб ёнади. Пропаннинг бутан билан аралашмаси ёқилги сифатида ишлатилади. Пропан саноатда кенг қўламда амалга ошириладиган кимёвий синтезлар учун хом ашё ҳисобланади. Пропанни пиролиз жараёнига учратиш, оксидлаш, хлорлаш, нитроллаш ва бошқалар катта аҳамиятга эга. Масалан, нитропарафинлардан аминлар олиш, пропанни дегидрогенлаб пропилен, ундан эса аллил хлорид, глицерин, изопропил спирт ва ҳоказолар олиш шулар жумласидандир. Пропиленни полимерланиш реакциясига учратиб, полипропилен олиш саноатда катта аҳамиятга эга.

Бутан – C_4H_{10} . Бутан икки хил изомерга эга бўлиб, иккала бутан ҳам пропан учрайдиган жойларда бўлади.

Бутанни ҳам юқорида кўрсатилган тўйинган углеводородларнинг умумий олиниш усулларида бири бўйича синтез қилиш мумкин. Этил йодидга натрий таъсир эттириб – Вюрц реакциясига мувофиқ ҳам бутан олиш мумкин:

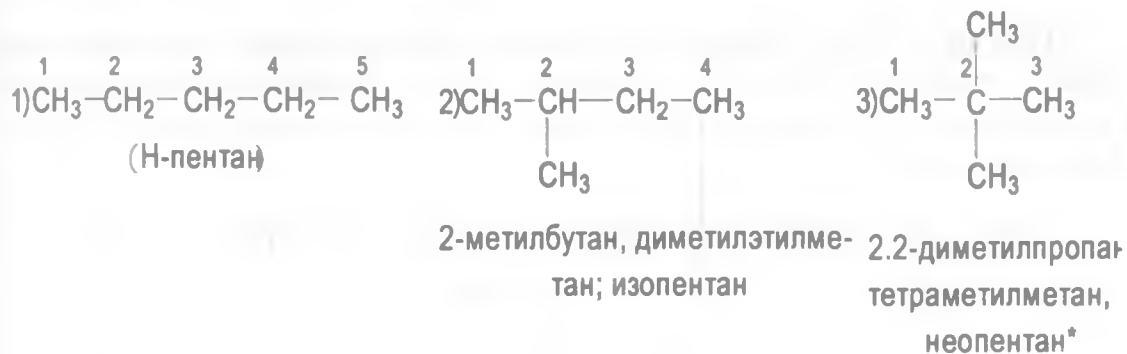


Изобутан эса изобутил йодиднинг қайтарилиши натижасида олинади:



Бутанлар ҳам кўпгина кимёвий моддалар синтез қилишда хом ашё ролини ўйнайди. Изобутан бошқа моддаларни алкиллашда ишлатилади. Бутаннинг кўпгина миқдори дегидрогенлаб бутадиеи олиш учун ишлатилади.

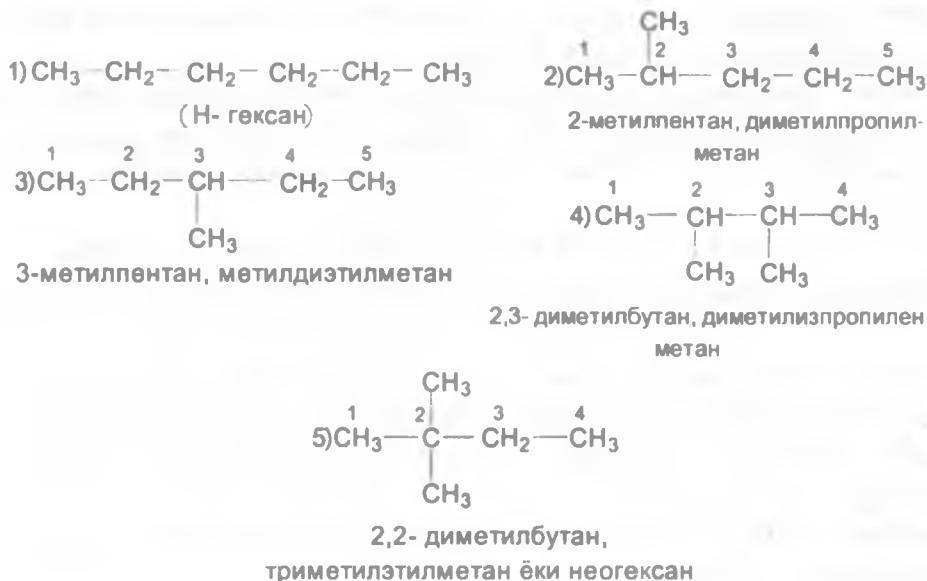
Пентан – C_5H_{12} . Пентан уч хил изомер шаклида бўлиб, улар, асосан, нефт таркибида учрайди:



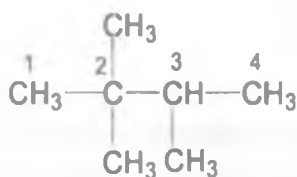
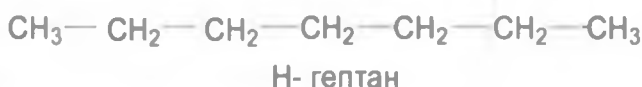
Пентанлар синтез йўли билан ҳам, юқорида кўрсатилган усулларнинг бири билан ҳам олинади. Пентанлар ҳар хил кимёвий синтезлар учун хом ашё бўлиб ҳисобланади, улар ёқилғи (бензин) таркибида ҳам учрайди.

Гексанлар – C_6H_{14} . Гексаннинг бешта изомери бўлиб, улар нефт таркибида учрайди.

Гексанлар турли кимёвий синтезлар учун хом ашё бўлиб ҳам хизмат қилади.



Гептан – C_7H_{16} . Гептаннынг тўққизта изомери бўлиб, улар нефт ва баъзи ўсимликлар таркибида учрайди. Гептан изомерлари орасида *n*-гептан билан 2,2, 3-триметилбутан (неогептан)дан техникада кенг қўламда фойдаланилади:



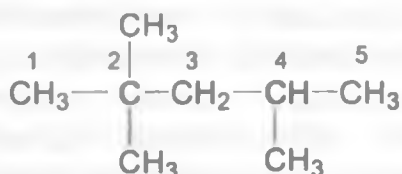
2, 2, 3- триметилбутан
(неогептан) ёки триптан

Молекуласида тўртламчи углерод атоми бор парафинлар неопарафинлар ҳам дейилади.

n- Гептан суюклик, қайнаш ҳарорати $98,5^\circ\text{C}$, зичлиги $d_4^{20} = 0,684$; нур синдириш кўрсаткичи $n_D^{20} = 1,3838$. У синтез йўли билан ёки америка қарағай смоласини қайта ишлаш натижасида олинади. *n*- гептан нефтдан ёки синтиндан ҳам ажратиб олинади.

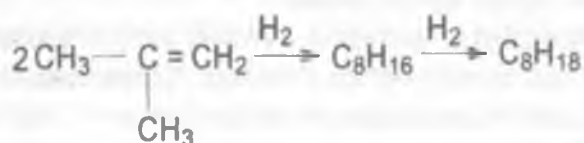
Триптан – суюклик, қайнаш ҳарорати $80,9^\circ\text{C}$, солиштирма зичлиги $d_4^{20} = 0,690$. Триптан саноатда кўп миқдорда олинади ва ёқилғи сифатида (мотор ёқилғиси) ишлатилади.

Октанлар – C_8H_{18} . Октаннынг 18 та изомери бўлиб, уларнинг ичида техникада кенг қўлланиладиган 2,2,4- триметилпентан, яъни изооктандир.

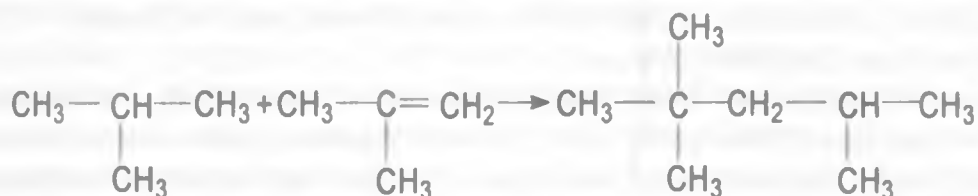


2,2,4 - триметилпентан (изооктан)

2,2,4-триметилпентан (суюклик, қайнаш ҳарорати $99,3^\circ$, солиштира зичлиги $d_4^{20} = 0,692$, нур синдириш кўрсаткичи $n_d^{20} = 1,3915$, У илгарилари изобутиленнинг димерини гидрогенлаб олинар эди:

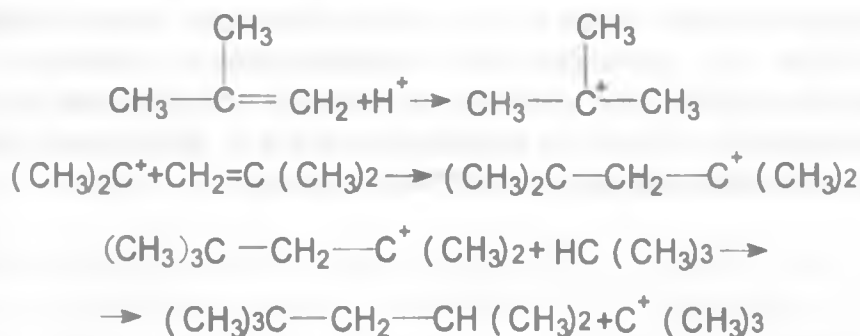


Ҳозирги вақтда изооктан саноатда изобутанни кислотали катализаторлар (H_2SO_4 , H_3PO_4 , HF , AlCl_3) иштирокида изобутилен билан алкиллаш орқали олинади:



Изооктан мотор ёнилғисини характерловчи (бензин сифатини аниқловчи) стандарт сифатида ишлатилади.

Турли усуллар билан олинган бензин мотор ёнилғиси сифатида ишлатилганда («ички ёнув» двигателларда) двигателга ҳар хил қувват беради. Бунинг сабаби эса бензин таркибига кирган углеводородларнинг тўлиқ ёки чала ёнишидир. Бензин чала ёнганда ундан чиқадиган иссиқлик энергияси тўла ёнгандагига нисбатан кам бўлади. Натижада моторда детонация жараёни рўй беради, двигателнинг қуввати эса камаяди. Бу реакция механизмини тахминан қуйидагича ифодалаш мумкин:



Бу реакция никель катализатори иштирокида 475 °C да олиб борилганда метаннинг унуми анчагина ортиши кейинроқ аниқланди.

Тажриба шуни кўрсатадики, нормал тузилишга эга бўлган углеводородлар детонацияга кўп учрайди, тармоқланган занжирли углеводородлар эса кам учрайди. Углеводородлар молекуласи қанчалик кўп тармоқланган бўлса, детонация шунча кам бўлиб, улар тўлиқ ёнади. Неопарафинлар (молекуласида тўртламчи углерод атоми бор углеводородлар) яхши ёнади. Шу сабабли изооктан (2,2,4-триметил-пентан) техникада энг яхши ёнилги сифатида қабул қилинган бўлиб, бензиннинг сифатини белгиловчи стандарт ҳисобланади. Бензиннинг сифати, *октан сони* деб аталувчи сон билан ифодаланади.

Ёмон ёнилги стандарти қилиб *n*-гептан қабул қилинган ва у ҳам баъзан *гептан сони* деб аталувчи сон билан ифодаланади. Ушбу сонлар шартли тушунча бўлиб, изооктаннинг октан сони – 100, *n*-гептаннинг октан сони эса – 0 деб қабул қилинган.

Номалум бензиннинг сифатини аниқлаш учун уни моторда ёкиб, изооктан ва *n*-гептан аралашмасининг ёниши билан таққосланади ва унинг октан сони топилади. Масалан. 80 % изооктан ва 20 % *n*-гептан аралашмаси синалаётган бензин каби ёнса, шу бензиннинг октан сони 80 га, гептан сони эса 20 га тенг бўлади.

Ҳозирги вақтда энг яхши бензин авиация бензини бўлиб, унинг октан сони 90 дан кам бўлмаслиги шарт. Мотор ёнилгиларининг октан сонини ошириш учун, уларга одатда, изооктан ва бошқа тармоқланган занжирли бирикмалар, кўпинча, тетраэтилқўрғошиннинг этил бромид билан аралашмаси қўшилади.

Углеводородлар орасида октан сони 100 га тенг бўлгани фақат 2,2,4-триметилпентан (изооктан) эмас, балки 2,2,3-триметилбутан (триптан) ҳамдир. Шу сабабли, триптандан ҳам техникада кенг қўламда фойдаланилмоқда.

Техникада *цетан сони* деган тушунча ҳам қўлланилади. Бу сон дизел ёнилгиларининг сифатини белгилаш учун киритилган бўлиб, октан сонини кўрсатувчи ёнилгиларнинг бутунлай аксариятидир, чунки дизел ёнилгилари ҳаво билан аралашганда яхши ёнади. Шу сабабли дизел ёнилгилари учун эталон сифатида нормал цетан ($C_{16}H_{34}$) қабул қилинган. Дизел ёнилгилари алангаси цетан ва метилнафталин аралашмасининг алангаси билан таққосланади ва цетан сони орқали ифодаланади. Цетан оддий шароитда қаттиқ модда бўлиб, +18,2 °C да суюқланади, 286,8 °C да қайнайди, қайнаш ҳароратидаги солиштирма зичлиги 0,7734 га тенгдир.

3.3-§. Нефтни қайта ишлашдан олинадиган маҳсулотлардан халқ хўжалигида фойдаланиш

Ҳозирги вақтда органик синтезнинг этилен, пропилен, бутилен, ацетилен, дивинил, изопрен, бензол ва унинг гомологлари, нафталин ва бошқа бир қанча муҳим маҳсулотларини ишлаб чиқариш нефт кимёси ҳам ашёсига асосланган. Улар эса ўз навбатида пластмассалар, толалар, каучуклар, ювиш воситалари, бўёқлар ва бошқа юзлаб ишлаб чиқариш учун ҳам ашё ҳисобланади.

Нефтнинг алканли компонентлари микробиологик синтез учун (оксил-витаминли концентратлар ишлаб чиқаришда) дастлабки ҳам ашё ҳисобланади. Келгусида нефтнинг аҳамияти нефт кимёси ҳам ашёси сифатида янада ортиб боради. Нефтни комплекс қайта ишлаш, нефт кимёси саноатининг ўзига хос характерли хусусиятидир. Нефт ёқилгилари фойдаланиш услубига қараб қозон ва мотор ёқилгисига бўлинади. Мотор ёқилгиси ички ёнар двигателларининг типига қараб: карбюратор (бензин, керосин), дизел ва реактив ёқилгиларга бўлинади.

Бензин, ёқилги ҳаво аралашмасини электр учкуни билан аланга олдирадиган поршин карбюраторли двигателлар учун ёқилги сифатида ишлатилади (поршенли, автомобиллар, мотоцикллар ва бошқа механизмлар). Бензин маълум фракцион таркибга, двигателда тўлиқ бугланиш, тез алангаланиш хоссасига эга бўлган тўйинган буг босимиға, детонация ва кимёвий чидамлилиққа эга бўлиши қурилмаларни коррозияга учратмаслиги лозим. Масалан, Б-100 маркали авиация бензини 40–180 °C да 97,5 % ҳайдалади. 10 % 75 °C да қайнайди. –60 °C да музлайди.

Бензиннинг детонацияга чидамлилиги, бу унинг муҳим характеристикасидир. У ёқилгини ташкил этган компонентларнинг термик барқарорлигига боғлиқ бўлади. Карбюраторли двигателнинг иссиқ цилиндрига бензин буги билан ҳаво аралашмаси келади, поршень уларни сикади, максимум сиқилгач свеча учкуни билан алангаланиб ёнади. Ҳосил бўлган газлар поршенни ҳаракатга келтиради. Двигател ишининг мақсулдорлиги цилиндрда газлар аралашмасининг сиқилиш даражасига боғлиқ бўлиб, ёқилги бир хил ёнганда ва аланганинг тарқалиш тезлиги 10–20 м/с бўлганда энг юқори бўлади. Аммо баъзан ёқилги ҳаво аралашмаси маълум даражагача сиқилгач ёниш тезлиги 2000 м/с гача кескин ошади, портлаш (детонацияланиш) тезлиги яқинлашади. Натижада цилиндрда қаттиқ урулиш бўлиб, уни қизиб кетишига, тез ишдан чиқишига, двигател кучининг пасайиб кетишига, ёқилгининг ортиқча сарфланишига олиб келади.

Детонациянинг сабаби углеводородларнинг термик парчаланиб ўта беқарор пероксидлар ҳосил қилишидир. Қайсиким улар сиқилишга чидамсиз бўлиб занжирли реакцияни кучайтириб юборади. Юқори молекуляр массага ва нормал тузилишга эга бўлган тўйинган

углеводородлар детонацияга мойил бўлади, аксинча изотузилишга (тармоқланган) эга бўлган углеводородлар детонацияга чидамли бўладилар. Шунинг учун ҳам бензинларнинг антидетанацион хоссасига баҳо бериш учун октан сони (шкаласи) қабул қилинган. n – гептаннынг детонацияга жидамлиги шартли равишда «0» деб, изооктанники (2,2,4–триметилпентан) эса 100 деб қабул қилинган. Октан сони деб бензиннинг детонацияга чидамлигининг ўлчов бирлигига айтилади. У сон жиҳатдан изооктаннынг n –гептан билан аралашмасидаги фоиз миқдорига тенгдир. У стандарт бир цилиндрли двигателларда ёки ўша ёқилгига мўлжалланган тажриба двигателларда синаш йўли билан аниқланади.

Углеводородларнинг октан сони уларнинг молекуляр массаси ва тузилишига боғлиқ бўлади. Нормал тузилишга эга бўлган алканларда молекуляр массасининг ортиб бориши билан октан сони ҳам ўзгариб боради: этан–125, пропан–120, бутан–93, пентан–64, гексан–26, гептан–0, октан–(–20) октан сонининг молекуляр массага боғлиқ бўлиши тўйинмаган, циклик ва ароматик углеводородларга ҳам характерлидир. Углеводород занжирининг тармоқланиш даражасининг ортиши билан октан сони ҳам ортади: гептан–0,2,2–диметил пентан–89; 2,2,3–триметилбутан–104; октан сони тўйинган углеводородлардан тўйинмаганга ўтганда ҳам ортади. Масалан, углерод сони бир хил бўлиб, тўйингандан тўйинмаганга ва ундан ҳам ҳалқалигига, ҳалқалидан ароматикка ўтган сайин ортиб боради: гексан–26, гексен–1–63, циклогексан–77, бензол–106.

Бензиннинг детонацияга чидамлиги унга **антидетонатор** деб аталувчи баъзи бир моддаларни қўшиш билан ошириш мумкин. Масалан, тетроэтил кўрқошини $Pb(C_2H_5)_4$ бромэтан ва хлорнафталин билан аралашмасида этил суюқлиги 1 литр бензинга 3 мл. қўйилса унинг октан сони 70 дан 90 гача ортади, аммо этил суюқлиги жуда заҳарли бўлганлиги ҳамда у қўшилган бензин ёнганида кўрқошиннинг заҳарли бирикмалари ҳосил бўлиб, атроф муҳитни, атмосферани заҳарлаши сабабли ундан кейинги йилларда фойдаланилмайди. Антидетанатор сифатида марганец метилциклопентадиенил карбонил ($CH_3C_5H_4Mn(CO)_3$) ҳам ишлатилади. Мотор ёқилгисини октан сонини оширишининг нисбатан самарали усули, бу ёқилгини қайта ишлаш пайтида уни углеводородлар таркибини ўзгартиришдан (турли хилдаги каталитик крекингларни қўллаш орқали) ёки бензинга октан сони юқори бўлган компонентлар (изооктан, триптан, кумол ва бошқа ароматик углеводородлар) қўшилишдан иборатдир. Дизел ёқилгиси–керосин, газойль, соляр мойлари бўлиб, ички ёнар двигателларида қўлланилади. Улар ёниш камерасига бевосита пуркалади. Катта босим, юқори ҳарорат ва сиқилган ҳаво таъсирида пуркалган ёқилги ўз–ўзидан ёниб кетади. Ёнишдан ҳосил бўлган газлар иш бажаради. Бундай двигателларнинг фойдали иш коэффиценти (ФИК) жуда юқори бўлади, (юк автомобиллари, тепловозлар, теплоходлар, кичик электростанциялар ва бошқалар). Бундай ёқилгиларнинг: ўз ўзидан алангаланиб ёниб кетиши, қовушқоқлиги,

фракцион таркиби, қотиш ҳарорати, коксланиши ва бошқа характеристикалари, муҳим кўраткичлари ҳисобланади.

Ўз-ўзидан алангаланиб кетиши цетан сони билан баҳоланади. Цетан сони қанчалик юқори бўлса ёқилги шунчалик сифатли ҳисобланади. Цетан дизел ёқилгисини эталон аралашма билан таққослаб кўриш орқали аниқланади. Эталон аралашма бу цетан (гексадекан $C_{16}H_{34}$ унинг цетан сони «100» деб қабул қилинган) ва –метил нафталин – $C_{10}H_7CH_3$ (цетан сони «0» деб қабул қилинган) аралашмасидан иборат бўлиб, дизел ёқилгиларида цетан сони 40 дан 50 гача бўлади. Дизел ёқилгисининг цетан сони, ёқилгига юқори молекуляр парафин углеводородлари, ёки перекис моддалар кўшиш билан оширилади.

Реактив ёқилгилар. Ҳозирги замон авиациясида ҳаво турбореактив двигателлар қўлланилади. Бундай двигателларда ёқилги сифатида қайнаш ҳарорати $150-280^{\circ}C$ бўлган керосин фракцияси ишлатилади. Товушдан тез учар самолётлар эса (улар жуда баландда учадилар) қайнаш ҳарорати $195-315^{\circ}C$ бўлган керосин фракциялари ишлатилади. Реактив ёқилгилар смола ҳосил қилиш хоссасига эга бўлган тўйинмаган углеводородлар ёқилги системасини ифлословчи (тикилиб) қолишига сабабчи бўладиган) кристалланувчи алканлар сақламаслиги керак. Ароматик углеводородлар қосмоқ ҳосил қилишга мойил бўлганлиги ҳамда гигроскопиклиги учун камроқ бўлиши керак. Музлаш ҳарорати эса $-60^{\circ}C$ дан кам бўлмаслиги лозим.

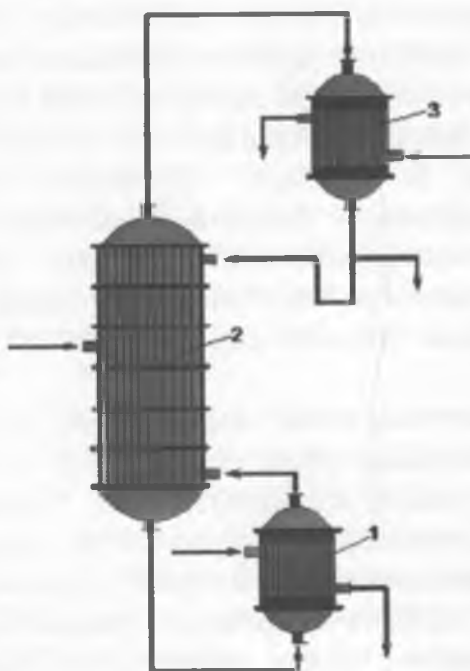
Қозон ёқилгиси сифатида нефтни қайта ишлаш маҳсулотлари газ, нефт, мазут ва бошқалар ишлатилади. Улар тепловозларнинг, параходларнинг иссиқлик электр станцияларининг, саноат печларининг ўтхонасида ёқилади. Сурков мойлари ҳаракатдаги қисмларни бир-бирига тегиб жойларини ишқаланишини камайтириш мақсадида қўлланилади. Бунда ишқаланишга кам энергия сарфланади, механизмларнинг мустақкамлиги таъминланади, уларнинг едирилишини олди олинади. Сурков мойлари қўлланиш соҳасига қараб: индустриал (веретен, машина мойларига) ички ёнар двигателлари мойлари (автоллар ва авиация мойлари), трансмиссион (двигательнинг ҳаракатини ёки айланишини гилдирак ва тасмалар орқали бошқа механизмларга узатувчи қурилмалар учун), турбина, компрессор ва махсус мақсадлар учун қўлланиладиган мойларга бўлинади. Сурков мойларининг сифати уларнинг суркаш қобиляти, қовушқоқлиги, қотиш ва ёниш ҳарорати барқарорлиги, зичлиги кабилар билан белгиланади.

3.4–§. Нефт ва нефт маҳсулотларини қайта ишлашнинг кимёвий усуллари

Саноатда нефт жуда катта аҳамиятга эга, чунки ундан халқ ҳўжалиги эҳтиёжларини қондирувчи турли хил маҳсулотлар олинади. Масалан, нефт ракеталар учун, дизел ҳамда ички ёнув двигателлари учун

ёнилги олишда энг бой манба ҳисобланади. Нефтдан фақатгина машиналар учунгина эмас, балки уй-рузгорда, корхоналарда ҳам ёкиш учун ишлатиладиган маҳсулотлар (табiiй газ, қорамой-«мазут») чиқади. Сурков мойлари, алкан мойи, яъни вазелин ва бошқалар ҳам нефт маҳсулотидир.

Нефт таркибидаги маҳсулотларни ажратиб олиш учун у турли усуллар билан қайта ишланади. Бу усуллар орасида кенг тарқалгани нефтни фракцион ҳайдашдир; бунда нефт таркибидаги маҳсулотлар қайнаш ҳароратига қараб бирин-кетин ажралиб чиқади. Нефт ҳайдалганда аввало унинг энг енгил қисми – газсимон углеводородлар ажралиб чиқади.



3.2-расм – Ректификация қурилмасини умумий кўриниши

Нефт ҳайдалганда, асосан, уч хил фракцияга ажратилади:

–150° гача – газолин яъни бензинлар.

–150° дан 300° гача – керосин.

– 300° дан юқори – нефт қолдиги, яъни қорамой (мазут).

Ажратиб олинган учала фракциянинг ҳар бири қайтадан ҳайдалади ва турли хил маҳсулотлар олинади. Нефт ректификатлаш қурилмасида ҳайдалади.

Ректификатлаш қурилмаси, асосан, уч хил қурилмадан ташкил топган бўлиб, биринчи қурилма куб (1) дейилади. Ҳайдалаётган модда аралашмаси куб да буқланиб иккинчи қурилмага, яъни ректификацион колоннага (2) ўтади. Аралшма ректификацион колоннада

фракцияларга ажралади ва алоҳида фракциялар совитиш курилмасида (3) конденсатланади (суюкликка айланади).

Бензинлар фракцияси. Бу фракция молекуласида углерод атомларининг сони 5 дан 9 гача бўладиган енгил углеводородлардан иборат бўлиб, улардан куйидаги маҳсулотлар олинади.

–Енгил бензин–газолин ёки петролей эфири. Қайнаш ҳарорати $40-70^{\circ}\text{C}$, солиштирма массаси $0,64-0,66\text{ г/см}^3$. Петролей эфири асосан, эритувчи сифатида ишлатилади.

–Ўртача бензин (ҳақиқий бензин). Қайнаш ҳарорати $70-120^{\circ}\text{C}$; зичлиги $0,70\text{ г/см}^3$. Бензин фракцияси техниканинг қайси соҳасида ишлатилишига кўра авиацион, автомобиль бензини ва ҳоказоларга бўлинади. Техникада ўрта бензин фракцияси, асосан, ички ёнувчи двигателларида ёнилғи сифатида ишлатилади.

Оғир бензин ёки бошқача айтганда лигроин. Қайнаш ҳарорати $120-140^{\circ}\text{C}$; солиштирма массаси $0,73-0,77\text{ г/см}^3$. Бу фракция дизел двигателлари учун ёнилғи сифатида ишлатилади.

Керосин фракцияси. Бу фракцияни ташкил қилган углеводородлар молекуласида углерод атомларининг сони 9 дан 16 гача бўлади. Керосин фракцияси махсус усуллар билан тозалангач, трактор двигателларида ва уй–рўзғорда ёнилғи сифатида ишлатилади.

Қорамой (мазут) фракцияси. Бу фракциядаги углеводлар молекуласида углерод атомларининг сони 16 ва ундан ортиқ бўлади. Қорамой қайта ишланганда, масалан, ҳайдалганда у парчаланиб кетиши мумкин. Шу сабабли мазут сув буғи воситасида ёки вакуумда ҳайдалади. Мазутдан соляр мойлар, турли сурков мойлари, вазелин, алкан ва бошқалар олинади. Соляр мой ва сурков мойлари техникада кенг қўламда ишлатилади; соляр мойлардан двигателлар учун ёнилғи сифатида, сурков мойлари эса машина механизмларини мойлаш учун фойдаланилади. Вазелин–медицинада, алкан эса кимё саноатида кенг қўлланилади.

Қорамойнинг турли фракциялари ҳайдалиб бўлгач, қолган қолдик, *гудрон* деб аталади. Гудрондан сунъий асфальт тайёрланади. Саноатнинг тобора ўсиб бораётган талабини нефтдан тўғридан–тўғри ҳайдаш усули билан ажратиб олинadиган бензин миқдори қондира олмай қолди. Чунки нефт ҳайдалганда ундан 5–20 % миқдоридагина бензин олинади, холос. Шу сабабли нефт технологиясини ўзгартиришга, яъни бензин фракциясини бошқа фракциялар ҳисобига, асосан, юқори ҳароратдаги фракция ҳисобига оширишга тўғри келди.

Нефтдан олинadиган бензиннинг миқдори крекинг жараёни ёрдамида амалга оширилади. (крекинг сўзи инглизча сўз бўлиб – парчаланиш демакдир). Бу жараён натижасида нефт таркибига кирувчи юқори молекулали углеводородлар парчаланиб, куйи молекулали углеводородлар ҳосил бўлади. Крекинг жараёнида нефтдаги

углеводородлар парчаланиши билан бир қаторда дегидрогенлаш, циклланиш, изомерланиш, полимерланиш каби жараёнлар ҳам рўй беради.

Нефт, асосан икки хил усул, яъни термик ва каталитик усулда крекингланади.

Нефт маҳсулотларини юқори ҳарорат ва босим остида чуқур деструкцияга – крекингга олиб келувчи жараёнлар билан боғлиқ. Бунда углеводород молекулаларининг парчаланиши билан бир қаторда барқарор моддалар синтезланиши билан боғлиқ бўлган иккиламчи жараёнлар ҳам кетади.

Крекинг дастлабки хом–ашёга ва углеводородлар парчаланишининг чуқур ва саёзлигига қараб 450–720 °C да ва 7 МПа гача босимда турли: термик крекинг, риформинг, пиролиз ва кокслаш усулларида амалга оширилади. Бу усулларнинг ҳаммаси ҳам қўшимча равишда мотор ёқилгиси ҳамда нефтикимё саноати учун газсимон маҳсулотлар олиш имконини беради.

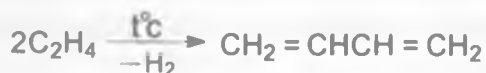
Турли синф углеводородларининг термик парчаланиш жараёнларининг мураккаблигига қарамай баъзи бир умумий қонуниятларни кўриш мумкин. Крекингнинг барча турлари водород атомлари тақсимланиши билан характерланади яъни енгил компонентларнинг водородга бойиши оғир компонентларнинг эса дастлабки хом ашёга нисбатан водородлар микдорининг камайиши жараёни кузатилади.

Термик крекинг жараёнларининг кўпчилиги занжирли радикал механизм асосида боради унинг бошланғич ҳарорати ва тезлиги углеводородларнинг термодинамик барқарорлиги билан боғлиқ бўлади.

Нефт хом ашёсининг таркибида тузилиши жуда хилма хил бўлган турли хилдаги углеводородлар бўлади табиийки уларнинг термик барқарорлиги ҳам турлича бўлади. Юқори ҳароратда углеводородлар айниқса алканлар учун дегидрогенланишдан кўра углерод богининг узилиши билан борадиган жараёнларнинг термодинамик жихатдан эҳтимоли катта. Алкан углеводородларнинг молекуляр массаси қанчалик катта бўлса молекуланинг (занжирнинг) ўртасидан углерод богининг узилиш эҳтимоли ҳам шунчалик юқори бўлади

Тўйинган ва тўйинмаган углеводородларнинг микдорий нисбати тенг бўлганда, реакция аралашмада маҳсулотларнинг микдорий нисбати чапдан ўнг томонга кескин ошади.

Нафтен углеводородларнинг термик барқарорлиги алканларга нисбатан анча юқори бўлади. Юқори ҳароратда нафтенлар учун дегидрогенланиш ва занжирнинг узилиши билан борадиган реакциялар характерлидир.



Циклогексан, циклогексен, циклогексадиен ва бензол алкилалмашган нафтенлар крекинги ён занжирнинг узилиши билан бошланади. Ароматик углеводородлар нисбатан термик барқарор ҳисобланади. Улар орасида энг биринчи алкилалмашилган ҳосилалари бензол ва алкен ҳосил қилиб парчаланади.



Юқори ҳароратда ароматик углеводородлар конденсатланиши ҳам мумкин, бу ҳолат кокс ҳосил бўлишига олиб келади. Турли синф углеводородларнинг оддий моддалардан ҳосил бўлиш энергиясини ҳароратга боғлиқликдан келиб чиққан ҳолда крекинг маҳсулотларининг юқори ҳароратда термодинамик барқарорлиги қуйидаги тартибда камаяди. Ароматик углеводородлар – алкенлар–нафтенлар–алканлар.

Тегишли кетма–кетликда парчаланиш тезлиги ҳам ортади. Демак юқори биринчи навбатда алкан углеводородлар ва нафтенлар парчаланади ва ароматик углеводородларнинг түпланиши кузатилади. Крекинг маҳсулотларида ароматик углеводородлари улушининг ортиши иккилам-чи жараёнлар ҳисобига ҳам (масалан, диенли синтез) бўлади.

Нефтни термик қайта ишлашдан асосий мақсад бензин ишлаб чиқаришдир. Термодинамика қонунларига мувофиқ босим парчаланиш тезлигига таъсир этмайди аммо, мувозанатни ҳажмнинг камайиши томонга силжитади. Яъни газлар ҳосил бўлиши билан борадиган реакцияларни секинлаштиради ва кичик молекуляр массага эга бўлган олефинларни иккиламчи реакцияларга киришиши ҳамда алканларнинг алкилланиш реакцияларига қулай шароит яратади. Шунинг учун ҳам бензиннинг юқори унум билан чиқишини таъминлаш учун жараёни юқори босимда олиб бориш аксинча крекингнинг енгил фракцияларини унумини ошириш учун эса паст босимда, юқори ҳароратда олиб бориш мақсадга мувофиқдир.

Углеводородларнинг юқори ҳарорат шароитида бўлиш вақти ҳам крекинг жараёнининг боришига таъсир этади. Жараён давомийлигининг ортиши (вақтнинг узайиши) билан бензиннинг унуми енгил углеводородларнинг газ ҳосил қилиш билан парчаланиши ҳисобига камая бошлайди. Бензиннинг унумини максимумга етказиш учун крекинг жараёнини шундай олиб бориш керакки, ҳом ашё реактордан бир марта ўтганда у 50–70 % ўзгаришга учрасин. Сўнгра бензин ва крекинг қолдигини ажратиб олингач оралиқ фракциялар яна крекингга учратилади. Бунга хомашёнинг бир

кисмини рециркуляция принциpidан фойдаланиш туфайли эришилади. Термик крекинг қилиш туфайли, бензин, турли газлар ва крекинг қолдиги олинади. Саноатда хом ашёга боғлиқ ҳолда ҳамда мақсадга қараб уч хил крекинг қўлланилади.

Суюқ фазали крекинг 470–540 °C ҳароратда ва 70 МПа босимда 2 фазали суюқ–буғ системада боради. Одатда бу усул билан оғир хом ашёлар (масалан, мазут) рециркуляцияни қўллаган ҳолда қайта ишланади. Олинган маҳсулотларнинг унуми крекинг бензин 30–35 %, крекинг–газ 10–15 %, крекинг–қолдик 50–55 % га тенг бўлади. Крекинг–бензиннинг таркибида ароматик углеводородлар кўп бўлганлиги учун, унинг октан сони (70) оддий ҳайдаш орқали олинган бензиндан анча юқори бўлади.

Крекинг–газлар таркибида этилен, этан, пропилен, бутилен ва бутан бўлади. Улар газларни ажратувчи қурилмаларда (ГАЗ) фракцияларга ажратилади ва органик синтезнинг қимматбаҳо хом ашёси сифатида ишлатилади. Крекинг–қолдик буғ қозонларнинг ёқилгиси ҳисобланади, ёки гудрон, асфальт, нефт кокси кабиларни олиш учун хом ашё сифатида қўлланилади.

Буғ фазали крекинг кичикрок босим ва 600–630 °C да ҳароратда юқори оқ рангли бензин олиш мақсадида олиб борилади. Бунда лигроинли фракция ишлатилади. Буғ фазали крекингда бензин билан бир қаторда кўп миқдорда қимматли нефт кимё хом ашёси ҳисобланган, таркибида тўйинмаган углеводородлари кўп бўлган газлар ҳам олинади.

Пиролиз бу юқори ҳароратли крекинг бўлиб, асосан этилен ва бошқа тўйинмаган углеводородларни олиш учун ишлатиладиган хом ашёнинг турига қараб (табiiй газ, газ конденсати, керосин, газойил, лигроин) кенг ораликдаги ҳароратда (600–1200 °C) амалда 670–720 °C ларда ва атмосфера босимида лигроинли ёки керосинли фракцияларнинг чуқур парчаланиши ҳамда иккиламчи жараёнлар натижасида хом ашёнинг хоссасига нисбатан 50 % гача унум билан газ (таркибида 30 % алканлар сақлайди) ва 45–47 % мой олинади. Мойни ректификациялаб 20 % бензол, 16 % толуол ва 2 % кселол олинади ва улар қайта тозалангач индивидуал модда сифатида фойдаланалади.

Кокслайш – нефт қолдиклари мазут, крекинг–қолдик гудронларни 450–500 °C да ҳавосиз жойда термик парчалаш жараёни бўлиб унинг натижасида қўшимча ёқилги фойданиладиган кулсиз (ёнганда кул ҳосил қилмайдиган) кокс олинади.

Каталитик жараёнлар бугунги кунда нефт маҳсулотларини крекинглаб октан сони юқори бўлган ва турли органик синтезларда кенг фойдаланилаётган газларнинг олиш усуллариининг орасида асосий ўринни эгаллайди. Каталитик жараёнлар термик жараёнларда катта тезликда нисбатан пастроқ ҳароратда ва пастроқ босимда боради ҳамда у олтингугуртли нефтларни ҳам қайта ишлашга имкон беради.

Катализатор сифатида говак ташувчиларга (моддаларга) шимдирилган ҳолда синтетик алюмосиликатлар, платина, молибденоксидлари ва хром ишлатилади. Каталитик крекинг бу типик гетероген катализ бўлиб, дастлабки моддаларнинг газ фазадан катализатор сиртига хемосорбцияланиши, кимёвий реакция, крекинг маҳсулотларининг катализатор сиртидан дисорбцияланиши ва уларнинг газ фазага диффузияланиши каби кетма-кетлик тартибда боради. Шунинг учун ҳам фойдаланиладиган катализаторларнинг сирти катта бўлиши ($\sim 700 \text{ м}^2/\text{г}$), яхши регенерацияланиш хоссасига эга бўлиши, олтингугурт бирикмаларига чидамли бўлмоғи ҳамда механик мустаҳкам бўлиши лозим. Катализатор сиртида борувчи кимёвий жараёнлар ион характерига эга. Бир вақтнинг ўзида катализатордан ташқарида ҳарорат таъсирида занжирли радикалли жараёнлар ҳам боради, аммо суст кетади.

Каталитик крекинг шароитига энг чидамли бўлган бирикмалар нормал тузилишли алканлар ва алмашмаган ароматик углеводородлардир. Олефинлар, нафтенлар ва узун занжирли ён ўринбосарлари бўлган ароматик углеводородлар чидамсиз бўлиб, улар биринчи бўлиб крекинга учрайдилар. Узун ён занжирли ароматик углеводородлар оддий ароматик бирикмалар ва олефинларга парчаланадилар. Конденсирланган ароматик бирикмалар ўринбосарларини йўқотади ва янада зичлашиб кокс ҳосил қилади. Нафтенли углеводородлар катализатор сиртида дегидроген-ланади ва ён занжирнинг узилиши ҳамда ҳалқанинг очилиши билан C—C боғ узилиб парчаланadi. Полициклик нафтенлар ён ўринбосарлар узилгандан сўнг оддий ароматик углеводородлар ҳосил қилади—ю, аммо қисман зичлашиш, маҳсулоти сифатида катализатор сиртида қолади.

Крекинг натижасида ҳосил бўлган олефинлар C — C богдан узилиб парчаланадилар, изомерланадилар, полимерланадилар, гидрогенланадилар, ҳалқали углеводородларга айланиб, дегидрогенланадиларда ва ароматик бирикмалар ҳосил қиладилар. Катализ шароитида олефинларнинг гидрогенланиш жараёни катта аҳамиятга эга, чунки бунда дарҳол таркибида кам олефин сакловчи тургун бензин ҳосил бўлади. Алкан углеводородлари катализатор сиртида парчаланadi ва изомерланадилар. Демак, катализаторда крекиглашнинг муҳим ўзига хос томони шундаки, бунда таркибида октан сонини 98 гача етказувчи тармоқланган занжирли тўйинган углеводородлар ҳамда ароматик углеводородлар сакловчи енгил мотор ёкилғиси — бензин олинади.

Крекинг жараёнида алюмосиликатли катализаторнинг сиртида қаттиқ кокс ўтириб қолиш сабабли унинг фаоллиги тезда пасаяди. Катализатор фаоллигини қайта тиклаш учун унга $550\text{--}600^\circ\text{C}$ да ҳаво пуркаш орқали регенерациялайдилар. Катализатор сиртини коплаб олган кокснинг ёниши натижасида бир томондан катализатор қайта фаол ҳолга ўтса (регенерацияланса) иккинчи томондан у қизийди ва регенератордан реакторга иссиқлик олиб ўтиш вазифасини ҳам бажаради.