

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ЁҚИЛҒИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ОРГАНИК БИРИКМАЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛТЕТИ

«НЕФТ ВА ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
КАФЕДРАСИ

«ЁҚИЛҒИ ВА УГЛЕРОДЛИ МОДДАЛАР КИМЁВИЙ
ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАНИДАН

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

(янгиланган ва қайта тўлдирилган 2 наشري)

Тошкент – 2010

Аннотация

«Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси» фани асосан нефт ва газ таркибидаги углеводородларни ажратиб олиб ёқилғи ва мойлаш маҳсулотларига айлантириш технологиясининг кимёвий ҳамда физик-кимёвий қонуниятларини назарий ва амалий жиҳатдан ўрганувчи фандир.

Мустақил Республикамизнинг кимё, нефт ва газни қайта ишлаш саноати корхоналари энг замонавий технологик қурилмалар, ускуналар билан жадал суръатларда қайта жиҳозланиб, янгилари барпо қилинмоқда. Республикамиз Президенти И.А.Каримов ташаббуслари билан ёқилғи-энергетика саноати тез ривожланиб борапти. Ҳозирги кунда суюқ ёқилғилар ишлаб чиқариш ва халқ хўжалигининг бу маҳсулотларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ таъминлаш бўйича Республикамиз алоҳида муваффақиятларга эришди. Бу ўринда газ конденсатлари, нефт ва газ хом ашёларини ҳар томонлама қайта ишлаб маҳсулотлар олиш ва турли саноат корхоналарини уларга бўлган талабларини қондириш муҳим ва асосий вазифалардан биридир. Шу сабабли бўлажак ёш мутахассис кадрлар «Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси» фанини тўлиқ ўзлаштириб нефт, газконденсат ва газни қайта ишлашнинг жаҳон андозаларидаги жараёнларини ўқиб ўрганиши, мукаммал эгаллаши зарурдир.

Бу фан нефт ва газни қайта ишлаш технологияси таълим йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлаш ўқув режасидаги мутахассислик фанлари каторида танлов фани сифатида талабаларга ўқитилади. Маъруза ўқув ҳажми 42 соатни ташкил этади.

Тузувчи:

к.ф.н., доц. Нуруллаев Ш.Ф.

Кириш

Кимё маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналарининг ривожланиши уларда илғор технологияларни қўлланишига боғлиқдир. Бу вазифани бажариш ҳар томонлама етук юқори малакали кадрлар ижодкорлигига қараб амалга оширилади.

Ўзбекистон иқтисодиётини ривожланишида ёқилғи-энергетика комплекси энг муҳим соҳалардан бири бўлиб ҳисобланади. Бу ўринда Республика Президенти И.А.Каримов Республика мустақилликка эришган кунидан бошлаб катта эътибор бермоқдалар. Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналарини тубдан қайта реконструкция қилиш, янгиларини қуриш бўйича 1992 йилда қарор қабул қилинди.

Ҳозирги кунда Республика нефтни қайта ишлаш саноати нефт маҳсулотларига бўлган талабларни тўлиқ қондириб, жаҳон стандартларига жавоб берувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришга қаратилган. Бунда Олти-ариқ, Фарғона ва Бухоро НҚИЗ ларини ўрни жуда салмоқли бўлаяпти. Олти-Ариқ НҚИЗ 1906 йилда қурилган бўлиб, 7 та технологик қурилмаси бор. Асосан нефтни қайта ишлаш мослаштирилган. Фарғона НҚИЗ 1959 йилда қурилган. Унда 34 та технологик қурилмалар бор. Буларда нефт маҳсулотларининг барча тури олинади. Марказий Осиёда ягона ҳисобланган мой ишлаб чиқариш қурилмаси (йилига 500 минг тонна) шу заводда мавжуд. 1995 йилдан бошлаб ФНҚИЗ республикада қазиб олинаётган нефт ва газоконденсатларни қайта ишлашга ўтди.

Жаҳон андозалари асосида Бухоро НҚИЗ қурилиши (2 йилда) (195 та объекти бор) нефтни қайта ишлаш саноатида катта воқеа бўлди. Франциянинг «Текнип» компанияси ёрдамида қурилган бу завод керосинни олтингугурт бирикмаларидан тозалаш, газойлни гидротозалаш (дизёқилғи), риформинг қурилмаси (юқори октанли бензин олинмоқда) ҳозирги кунда этилланмаган бензин, кам олтингугуртли дизел ёқилғиси, мазут ва бошқа маҳсулотларни етказиб бермоқда.

Ҳозирги кунда республикада кимёвий ва нефткимёвий синтез саноатларини ривожлантиришга катта аҳамият берилмоқда. Шу сабабли нефт қазиб олиш Ўзбекистонда йилига 11 млн. тоннагача, газ 40-45 млрд. м³ га етиб бормоқда.

1 – Маъруза

Кириш. Рейтинг тизими ҳақида маълумот. «Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси» фанини мақсад ва вазифалари.

Республика ёқилғи энергетика баланси ва республика ёқилғи энергетика саноатини ривожланиши.

Маъруза режаси:

- 1.Фанни ўзлаштириш назоратининг рейтинг тизими. Назорат турлари, уларни амалга ошириш усуллари.
- 2.«Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси» фанини мақсад ва вазифалари.
- 3.Республика ва дунё ёқилғи-энергетика балансини ривожланиши
- 4.Асосий бўлимлар ҳақида қисқача тушунчалар.

1. Талабалар билимини (фанни ўзлаштиришни) назорат қилиш Ўзбекистон Республикасининг «Таълим тўғрисида»ги, «Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури» қонунлари ва Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим Вазирлигининг 2005 йилдаги 30 сентябрдаги 217-сонли буйруғи билан тасдиқланган «Олий ўқув юртларида талабалар билимини назорат қилиш ва баҳолашнинг рейтинг тизими тўғрисида Низом» асосида олиб борилади.

Назорат турлари – жорий (фанга ажратилган максимал балл 141 нинг 55%), оралик (30%) ва якуний баҳолашлар (15%) (назоратлар). Бунда ҳар қайси назорат турига ажратилган баллар, уларни ўтказиш муддатлари ва усуллари мавжуд.

Талабаларни билимини рейтинг тизими орқали баҳолашдан мақсад, талабаларда ўқитилаётган фанларни чуқур эгаллаш, топшириқларни бажаришга ижодий ёндошиш, мустақил фикрлаш, ўз билимини мунтазам равишда оширишга интилиш ҳамда ўқув адабиётлардан кенг миқёсда фойдаланиш каби хусусиятларни ривожлантириш ва пировард натижада рақобатбардош мутахассисларни тайёрлаш вазифаси туради.

Рейтинг тизимини якуний баҳолаш босқичида «Ёзма иш» усулини тадбиқ этиш Намунавий низом асосида олиб борилади. Талабалар билимини рейтинг тизим бўйича баҳоланишининг таянч сўз ва ибораларига асосланган усули талабаларда ўтилган фанларга нисбатан ижодий ёндошиш, мустақил фикрлаш, ўз билимини доимий равишда ошириш, адабиётлардан кенг фойдаланиш, ўтилган фанларнинг муайян мавзулари бўйича тузилган таянч тушунчаларига асосланган ҳолда ўз фикрларини ёзма равишда аниқ ва лўнда ифодалаб бериш, ҳамда таҳлил этиш каби хусусиятларни шакллантириш ва ривожлантиришга қаратилган.

Низомга мувофиқ якуний баҳолаш босқичида «Ёзма иш» усули белгиланган фанлардан жорий (ЖБ) ва оралик (ОБ) баҳолаш босқичларида

тўпланган баллар миқдорида қатъий назар талаба «Ёзма иш» топшириши тавсия этилган.

- «Ёзма иш» ни ўтказиш тартиби ҳақида. Талаба билимини баҳолаш тартиби. Семестр давомида ўқитилган фан бўйича максимал баллнинг камида 55% дан юқорисини тўплаган талаба қониқарли ўқиётган деб ҳисобланиши. Рейтинг балларни ҳисоблашда талабанинг ўқув машғулотлардаги фаоллиги, мустақил ишларни бажаришга ижодий ёндоша олиши. Ўқув интизомига амал қилиш сифатлари ҳам ҳисобга олиниши, шунингдек, фан бўйича белгиланган максимал рейтинг баллини 55%дан кам тўплаган талаба ўрнатилган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан чиқарилиши ҳақида маълумотлар берилади.

2. «Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси» фани табиий газ,газонденсатлари, нефт ва бошқа ёқилғи манбаларини қайта ишлаш технологиясини ўз ичига олган бўлиб ихтисослик фанларини ўрганиш учун асосдир. Нефт ва газни қайта ишлаш саноатида кимёвий технология фанларини ўқитишдан асосий мақсад бўлғуси бакалаврларни нефт ва газларни қайта ишлаш технологияси бўйича назарий ва амалий билимларини чуқур эгаллаши, келгусида нефт ва газни қайта ишловчи корхоналарда мустақил фаолият билан ишлашлари учун асосий замин ҳозирлашдан иборат.

Ушбу фанни ўқитишнинг муҳим вазифаси – талабаларни нефт ва газни қайта ишлаш технологияси бўйича назарий ва илмий томондан шаклланиши, бу технологияда қўлланиладиган қурилма ва ускуналарнинг тури, хиллари, уларни қўллаш асослари ва ҳисоблари, ҳамда бу қурилмаларда борадиган жараёнларни турини, кимёвий ва физикавий ҳолатларини, лаборатория ишларини бажариш технологиясини мужассам қилиниши ва олинган маълумотлар асосида ҳисоботлар тузишни таъминлашдир.

Мазкур фанни ўқиш давомида талаба умумий ва органик кимё, физика, математика, ҳисоблаш техникаси, кимё технологияси жараёнлари ва ускуналари, физик-кимё, информацион техника, нефт ва газни қайта ишлаш технологияси фанлари бўйича зарур билимларга эга бўлиши керак.

“Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси” фанидан назарий билимни талаба маъруза машғулотларида олиб, лаборатория машғулотларида ўз билимини мустаҳкамлайди ва мустақил иш мавзулари устида ишлаш жараёнида билимини янада бойитади.

Фанни ўзлаштирган талаба:

-табиий газлар, газконденсатлари, нефт ва бошқа ёқилғи манбаларини қайта ишлаш технологиясини;

-технологияда қўлланиладиган қурилма ва ускуналар тури, хиллари, уларни қўллаш асослари ва ҳисобларини;

-нефт, газ ва газконденсатининг углеводород таркиби, тузилиши, хоссалари ва уларнинг қўшимчалари ҳақида;

-технологик жараёнларни оптималлаштириш масалаларини қўйилишини ва уларни ечиш усулларини билиб олади ва ўрганади.

3. Ўзбекистонда саноат миқёсида нефтни дастлабки ишлатиш 1885 йилдан бошланган. Фарғона водийсидаги ўша вақтда мавжуд бўлган иккита кондан олинган нефт Олти-ариқ шаҳридаги кичик заводда ҳайдалиб керосин ёқилғиси олинган. Бундай маҳсулот аравалар ва туяларга ортилган ҳолда Андижон, Тошкент ва Қўқондаги пахта тозалаш, мой олиш заводларига ва аҳолини хўжаликдаги истеъмоли учун ишлатиш амалга оширилди. Нефтни ҳайдаш вақтида ҳосил бўлган мазут темир йўлда ёқилғи сифатида фойдаланилган. Дастлабки вақтларда республикамиз халқ хўжалиги учун етарли миқдорларда нефт қазиб олинмаган. 1980 йилларда Ўзбекистонга йилига 6,0 млн. тоннагача нефт олиб келинган. Кейинчалик нефтни қайта ишлаш корхоналарининг қуввати ортган сари уни қазиб олиш ҳажми орта бошлади.

Ҳозирги кунда республика нефтни қайта ишлаш саноати нефт маҳсулотларига бўлган талабларни тўлиқ кондириб, жаҳон андозаларига жавоб берувчи турли ёқилғи, мойлаш ёғлари ва махсус моддалар ишлаб чиқарилмоқда.

Нефт сўзи инглизча бўлиб petroleum деб аталиб, латинчада petra (тош) ва oleum (мой) маъноларини англатади. Демак, нефт сўзи атамаси катта ва мураккаб гуруҳдан иборат суюқ, газ ва қаттиқ ҳолдаги углеводородлардан ташкил топган бирикмадир.

Нефт- суюқ ёқилғи, мойлаш ёғлари ва бошқа маҳсулотлар олишнинг ягона манбаидир. Нефт ва табиий газни қазиб олиш ва уларни қайта ишлаш технологияларини такомиллаштириши, ўсиши халқ хўжалиги учун зарур бўлган сунъий тола, ўғитлар, полимер моддалар, каучук ва бошқа маҳсулотлар билан тўлиқ таъминлашга олиб бормоқда.

Нефт – ерни жуда чуқур қатламидан (2000 м ва ундан ортиқ) қазиб олинади. У мойсимон, тўқ кўнғир рангли суюқликдир. Унинг ранги таркибидаги смоласимон моддаларни миқдорига, тузилишига боғлиқдир. Нефт ёпишқоқ бўлиб зичлиги сувни зичлигидан кичикдир.

Нефтдан олинadиган турли суюқ ёқилғилар энергиянинг муҳим манбаи бўлиб ҳисобланади. Мутахассисларнинг фикрича 2010 йилгача ишлаб чиқаришда нефтни тутган ўрни 35% дан ошади. Ярим асрдан кейин эса нефт кўмир билан биргаликда ер шарини энергия билан таъминлашнинг 50% ини ташкил этиш кутилаяпти.

Нефт қадим замонлардан маълум бўлган ёқилғи манбаидир. XVIII асрдан бошлаб ундан керосин, XIX асрларда эса бензин ёқилғилари олина бошланган. У асосий энергия тури бўлиши билан бирга пластмасса, сунъий каучук, толалар ва бошқа турли кимёвий моддалар ишлаб чиқариш учун ишлатилади. Нефтдан олинadиган углеводородли моддалар ўз навбатида қаерда ишлатилишига қараб яна бир қанча гуруҳчаларга бўлинади (масалан, битум, кокс, парафинлар ва бошқалар).

Тош ва кўнғир кўмир, сланецлар, торфларга нисбатан нефт таркибида жуда кам миқдорда кул (золь) сақлайди. Нефтни металл карбидлари ва сув буғи иштирокида ноорганик тарзда ҳосил бўлиши ҳақидаги ғояни 1877 йилда Д.И.Менделеев билдирган. Бироқ кўпгина геологик ва геохимёвий

текширувлар ва олинган асослар нефтни ноорганик тарзда ҳосил бўлиши ғоясини инкор этди ва уни углеводородларни мураккаб шароитларда қайта ўзгаришидан вужудга келишини тасдиқловчи органик келиб чиқиш гипотезасини тасдиқлади. Бу гипотезага мувофиқ нефт ва газ чўкма ҳолдаги ер қатламларида тарқалган ҳолда мавжуд бўлувчи органик моддаларни ҳисобидан ҳосил бўлиши ўз исботини топди. Геофизик ва геологик комплекс усуллар билан ер қаърини ўрганиш нефт пластларининг (қатламлари) чуқурлигини аниқ топиш имконини берди.

Ҳозирги кунда дунё бўйича 65 дан ортиқ давлатда нефт қазиб олинмоқда. 1980 йилдаги маълумотларга биноан энг кўп нефт захирасига эга бўлган давлатлар Саудия Арабистони, Қувайт, Россия, Эрон, АҚШ, Ливия, Ироқ, Венесуэла, Оммон, Индонезия, Канадир. Ер қуррасида 10 мингдан ортиқ нефт ва газ конлари ишлаб турибди. Дунё бўйича нефтни энг кўп миқдорда қони бўлган жойлари қуйидагилардир: Бурган – Ахмади – Магва (Қувайт, 8,5 млрд. тоннадан ортиқ захирага эга), Саудия Арабистонидаги Гвахар, Эрондаги Агажари, Ироқдаги Киркук, Россиядаги Ғарбий Сибирь, Туркменистондаги Кўтир – Тепа, АҚШдаги Ист – Техас конларидир.

Нефтни халқ хўжалигини энергетика, транспорт, муҳофаа, деярли барча саноат тармоқлари учун аҳамияти жуда каттадир. Нефт ҳар бир давлатнинг иқтисодиётини ривожлантиришнинг энг асосий таянч нуқтаси бўлиб ҳисобланади. Нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлувчи углеводородлар, суюқ ва қаттиқ парафинлар ва бошқа маҳсулотлар нефткимё синтези саноати учун асосий хом ашё бўлиб ҳисобланади. Ҳозирда дунё бўйича кимёвий моддаларнинг 25% дан ортиғи нефт ва газ углеводородлари асосида олинади. Шунинг учун нефткимё синтези саноатида пластик массалар, синтетик каучук ва смолалар, турли сунъий толалар, синтетик кир ювиш воситалари, сирт актив моддалар, ёқилғи ва мойларни қўшимчалари (присадкалар), синтетик мойловчи ёғлар, оқсил – витаминли концентратлар, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт, саноат ва хўжаликда ишлатиладиган алоҳида органик моддалар (спирт, кислота, алдегид, кетонлар, хлор бирикмалари, эфирлар, гликолар, глицерин ва бошқалар) ишлаб чиқарилаяпти. Нефтдан шунингдек, парафин, резина саноати учун қорақуя (сажа), нефт кокси, йўл қурилиши учун ишлатиладиган битумнинг бир қанча хили ва бошқа халқ хўжалиги маҳсулотлари олинмоқда. Шу сабабли мустақил республикамиз иқтисодиётини ривожлантиришнинг етакчи тармоғи бўлган нефтни қайта ишлаш саноатини кенг кўламда тараққий эттиришга, янги нефт конларини очишга, қазиб олиш самарадорлигини оширишга ва пировард натижада нефт маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини оширишга катта эътибор билан қаралмоқда.

4. Маъруза матнида нефт ва унинг халқ хўжалигидаги аҳамияти, Ўзбекистонда нефт ва газ саноатини ривожлантириш, нефт конлари мавжуд бўлган ҳудудлар, нефтнинг физик хоссалари, кимёвий таркиби, уни қайта ишлаш маҳсулотларини физик – кимёвий хоссаларини аниқлаш усуллари, нефтни ҳайдаш ҳамда унда ҳосил бўлувчи углеводородлар қисмлари

(фракциялар), уларни ажратиб олиш йўллари, нефт таркибидаги парафин, нафтен, ароматик, аралаш тузилиш ва таркибли углеводородлар, кислородли, олтингугуртли, азотли бирикмалари, смола – асфалтен моддалар тўғрисида кенг маълумотлар берилган.

Шунингдек, нефт ва уни қайта ишлашда олинадиган карбюратор, реактив, дизел ёқилғилари, ҳамда нефт мойларини ишлатиш хоссалари, мойлар қўндирмалари (присадкалари), нефтни қайта ишлашга тайёрлаш, АТ, АВТ қурилмаларида дастлабки ҳайдаш жараёнлари, ҳамда нефт фракцияларини иккиламчи қайта ишлашни термодеструктив, термокаталитик усуллари, уларнинг термодинамикаси ва кинетикаси ҳақида, тиниқ нефт маҳсулотларини тозалаш, мойлар ишлаб чиқариш технологияси асослари, турли мақсадларда ишлатиладиган нефтни қайта ишлашда олинадиган маҳсулотлар (парафин, битум, эритувчилар, кислоталар ва бошқалар)ни олиниши технологиялари баён этилган. Шулар билан биргаликда талабаларга нефтни қайта ишлаш заводлари ҳўжалигини ташкил этиш, нефтни фракцияларга ажратиш қурилмаларидаги коррозияланишга қарши курашиш усуллари, техника хавфсизлиги, меҳнат муҳофазаси ва техник – иқтисодий кўрсаткичлари, нефт маҳсулотларини сақлаш ташиш ва зводларни энергия, сув ва бошқалар билан таъминлаш, чиқиндиларини зарарсизлантириш хусусида тегишли материаллар берилади. Юқоридагилар асосида талабалар ҳар бир бўлимлар бўйича назарий маълумотлар билан тўлиқ танишиб амалиётда тадбиқ этган ҳолда ўрганиш имкониятини беради.

Талабаларнинг олган билимларини янада мустаҳкамлаш учун ҳар бир бўлимдан сўнг баён этилган материалларга тегишли савол ва топшириқлар берилган. Бу эса талабаларда мавзуни ҳар томонлама яхши ўзлаштиришларига катта ёрдам беради.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Нефт, газ, газокондесат, ёқилғи, ёқилғи – энергетика, мойлар, нефт углеводородлари, фракциялар, ажратиш усуллари, дегазация, ҳайдаш, ректификация, адсорбция, абсорбция, экстракция, карбид усули, углерод, водород, алканлар, нафтенлар, аренлар, ароматик углеводородлар.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Республика ёқилғи – энергетика базасини ривожланиши тўғрисида айтиб беринг?
2. “Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси” фани нимани ўргатади?
3. Республикада нефтни қайта ишлаш корхоналари ҳақида маълумот беринг.
4. Нефтни фракцион таркиби.

5. Нефтни элементли ва кимёвий таркиби.
6. Фан қайси бўлимлардан иборат?
7. Нефтдан қандай ёқилғилар олинади?
8. Нефтни қазиб олиш ва ҳосил бўлиши.
9. Ҳайдаш усули билан нефтдан олинadиган фракциялар.
10. Бензин фракцияси нималарга ишлатилади?
11. Бензин, керосин фракциялари таркибида қандай углеводородлар мавжуд?

2 – Маъруза

Нефтни қайта ишлаш кимёвий технологияси. Нефтни кимёвий таркиби, физик – кимёвий хоссалари, нефтни фракцион таркиби.

Маъруза режаси:

1. Нефт хом ашёсини қайта ишлаш усуллари. Нефтни физик хоссалари ва кимёвий таркиби.
2. Нефт таркибидаги кислородли, олтингугуртли ва азотли бирикмалари.
3. Нефт кули ва эмулсияси.
4. Деэмулсациялаш жараёни.

1. Маълумки, нефт нефт – кимёвий синтез учун асосий хом ашёдир. “Ёқилғи ва углеродли моддалар кимёвий технологияси” фани асосан нефт ва газни қайта ишлашда ҳосил бўлувчи углеводород қисмларини, кимёвий таркиби, хоссалари ва уларни органик синтез учун ишлатилиш шароитларини ўргатади.

Нефт – ёқилғи, мойлар ва бошқа маҳсулотлар олишни ягона манбаидир.

Нефт ва табиий газни қазиб олиш ва қайта ишлашни ўсиши халқ хўжалиги учун зарур бўлган сунъий тола, ўғитлар, полимер моддалар, каучук ва бошқа маҳсулотлар билан тўла таъминлашга эришишга олиб бормоқда.

У мойсимон, тўқ қўнғир рангли суюқликдир. Унинг ранги таркибидаги смоласимон моддаларни миқдорида, тузилишига боғлиқдир.

Нефт таркибида углерод – 83 – 87%, водород – 11 – 15%ни ташкил этади. Қўшимча бирикмаларда кислород, азот ва олтингугурт бўлиши мумкин. Нефт хом ашёси ва дастлабки ҳайдашда парафин, нафтен ва ароматик углеводородлар ёки уларнинг аралашмаси учрайди.

Нефт ер қобиғини 500 – 5000 м чуқурлигида жойлашган бўлиб, асосий қисми 800 – 2500 м.дан насослар ёрдамида қазиб олинади. Нефт қудуғи қазилганда биринчи навбатда нефт хом ашёси унда эриган ёки биргаликда мавжуд бўлган газларнинг босими таъсирида ер юзасига фонтан ҳамда чиқади. Кейинчалик босим пасаяди ва нефт компрессор орқали тортиб олинади. Қазиб олинаётган 1т нефт ўзи билан 50 – 100м³ газ, 200 – 300кг сув, 10 – 15кг минерал туз ва чиқиндиларни бирга олиб чиқади. Қудуқлардан чиққан (20 – 30 та ёки баъзан 80 тагача қудуқдан) нефт бир жойга йиғилиб, ҳосил қилинган аралашма таркибидаги нефт миқдори аниқланади. Нефт билан чиққан газ махсус қурилмаларда ажратиб олинади. Бу ҳолда нефтдаги сув 0,2 – 0,8% гача, туз эса 1т нефтда 0,8 – 1 кг гача камаяди. Сув ва туз миқдори камайтирилган нефт қайта ишлаш заводларига юборилади. Турли конлардан фарқ қилади. Юқорида айтилганидек нефтда турли молекуляр оғирликдаги углеводородлар мавжуд.

Нефт таркибида углерод 83-87 %, водород 11-15 % ни ташкил этади. Қўшимча бирикмаларда кислород, азот ва олтингугурт бўлиши мумкин. Нефт

хом ашё ва дастлабки ҳайдашда парафин, нафтен ва ароматик углеводородлар ёки уларнинг аралашмаси учрайди.

Нефт ёпишқоклиги 5 100 сп (сантипуаз) (10^{-6} м²/сек), айрим ҳолларда ундан юқори бўлади. Зичлиги сувни зичлигидан кичикдир.

Нефт бир хил таркибда бўлувчи суюқлик эмас. У турли молекуляр оғирликка, тузилишга эга углеводородларни катта гуруҳини ўз ичига олади. Шу билан бирга нефт олтингугурт, азот, кислород сақловчи смоласимон моддалардан ташкил топган. Нефт 40-500°C ораликда қайнай бошлайди. Ҳайдашни энг охириги қолдиғи – гудрон (қуйқа). Унинг иссиқлик узатиш қобиляти $4,2 \cdot 10^4$ жоул/кг бўлиб, ҳайдалганда ўзидан кул (зол) қолдирмайди.

Нефтни қазиб олиш конларни бурғулаш асосида амалга оширилади. Нефт ер қаридан газнинг босими остида ўз-ўзича ёки насослар ёрдамида тортиб олинади.

Ҳозирги илм-фан томонидан нефтни органик моддалар мажмуаси эканлиги исбот қилинди. У ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини қолдиқларини кўп йиллар давомида кимёвий ўзгаришга учраши натижасида ҳосил бўлади. Бу ўзгариш жуда секинлик билан боради. Нефтни ҳосил бўлиши ташқи муҳит таъсирига қараб кўп миллион йил давом этади. Нефтни ҳосил бўлиши 350-400 млн. йилга тенг.

Нефт конлари жаҳон бўйича ер юзасида бир текис тарқалмаган.

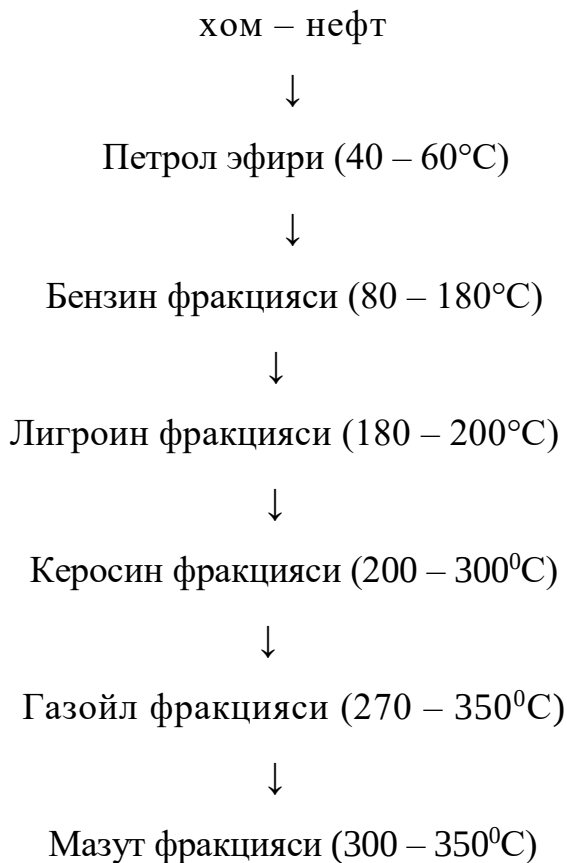
Нефтни қисмли (фракцион) таркиби. Нефт – бу қаттиқ ва смоласимон органик моддаларнинг углеводородларнинг эриган суюқ ҳолдаги мураккаб аралашмасидир. Бундан ташқари нефт билан бирга чиқувчи газ фазасидаги углеводородлар ҳам унда эриган бўлади.

Мураккаб аралашмаларни алоҳида-алоҳида бўлган оддий қисмларга ажратиш – фракциялаш деб аталади. Фракциялаш компонентларни физикавий, кимёвий ва бошқа хоссаларига асосланиб амалга оширилади. Ажратиш усуллари қуйидагича:

- физикавий стабиллаш (дегазация);
- ҳайдаш ва ректификация ва бошқалар;
- адсорбция;
- экстракция;
- хроматографик усул;
- карбид (CaC_2) билан аралаштириш (кимёвий усул, реагентли усул).

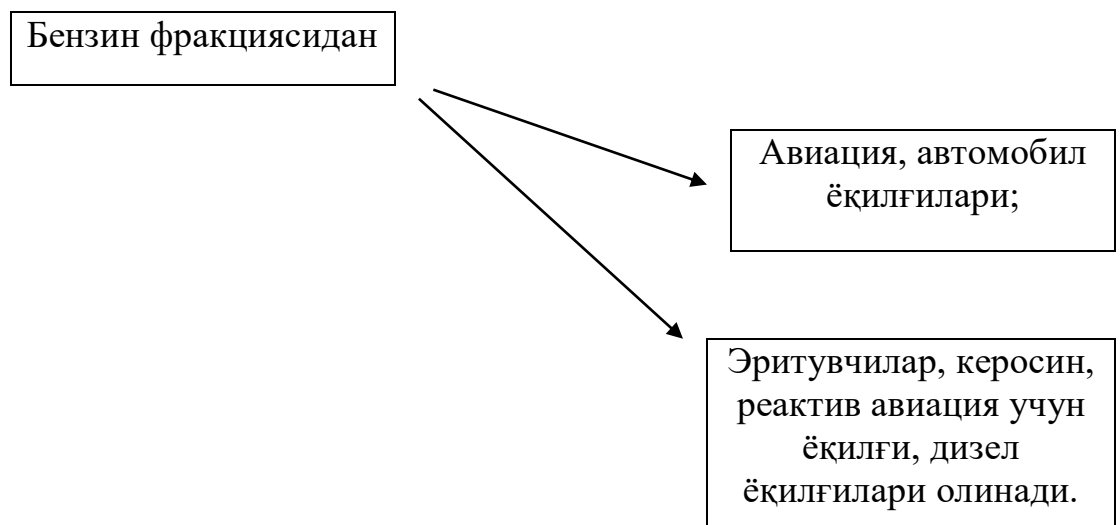
Бу усуллар билан таркиби ва хоссаси жиҳатидан фарқ қилувчи (дастлабкисига нисбатан) нефтнинг фракцияларини олиш мумкин. Айрим ҳолларда юқоридаги усуллар қўшалок ҳолда олиб борилади. Масалан, адсорбция + экстракция, экстракция + ҳайдаш ва ҳоказо. Фракциялаш учун энг кўп тарқалган ҳайдаш ва ректификациялаш усуллари ҳозир кўп ишлатилади. Бу сабабли барча нефтни қайта ишлаш корхоналари шу усулларга асосланган.

Ҳайдаш бўйича температура ортиши билан қайнаш температурасига қараб моддалар аста-секин ҳайдалади. Натижада қуйидаги фракциялар олинади:



Кейин бу фракциялар алоҳида – алоҳида ҳайдалиб тиниқ ва тоза ҳолда маҳсулотлар олинади.

Масалан,



Фракцияларни чиқиши, таркиби ва бошқа хоссалари нефтни таркибига боғлиқ (қаердан қазиб олиннишига). Енгил нефтлар ҳам (яъни фақат бензин, керосин фракцияси чиқадиган) учрайди. 300°C гача қайнайдиған моддалар нефт таркибида 30 – 50% ни ташкил этади.

Нефтни элементли ва кимёвий таркиби. Нефт асосан С ва Н

элементида ташкил топган. Нефтда углерод 83,5 – 87% гача бўлади, водород эса 11,5 – 14% гача бўлади. Бундан ташқари нефтда S, O, N (2 – 3%) кўшимчалари бор.

S – бирикмалари миқдори Ўзбекистон нефтида 3,2 – 6,3% гача (Уч-Қизил) боради.

Нефтда жуда кам миқдорда қуйидаги металлар ҳам учрайди: V, W, Re, Cr, Ti, Mg, Co, K, Na, Ca, P ва Si. Айрим ҳолда Ge (0,15 – 0,19г/т) учрайди.

Нефтни асосий қисми - углеводородлардир.

> 250-300°C ҳайдаладиган углеводородлар оддий тузилишга эга.

C_nH_{2n-2} - метан ёки парафин углеводородлар (алканлар).

C_nH_{2n} - циклопарафинлар, нафтенлар.

C_nH_{2n-2} - бициклик полиметилени, дициклопарафинлар.

C_nH_{2n-4} - трициклик полиметилени, дициклопарафинлар.

C_nH_{2n-6} - моноциклик ароматик углеводородлар, бензол углеводородлари, аренлар.

C_nH_{2n-8} - бициклик нафтен-бензол ароматик углеводородлари.

C_nH_{2n-12} - бициклик ароматик углеводородлар.

Бензин фракциясида асосан: алканлар, цикланлар ва ароматик углеводородлар бор.

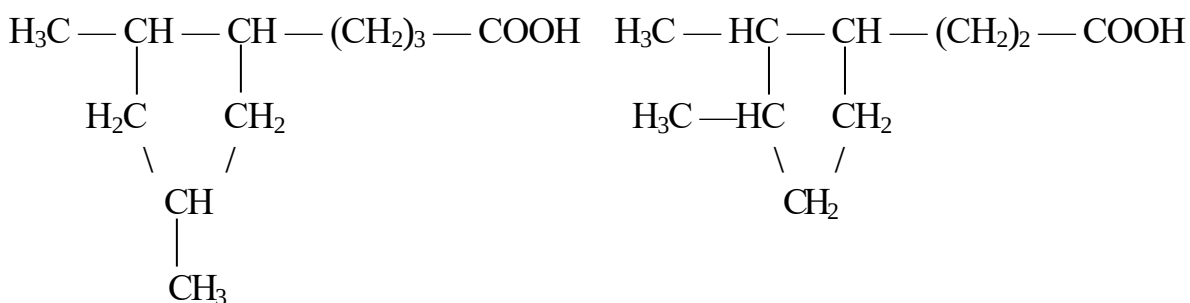
Керосин ва газойл фракциясида → би ва трициклик углеводородлар бор.

Нефтни ҳайдашда 350°C дан юқорида чиқувчи фракция таркиби кам ўрганилган. Бунда молекуляр оғирлиги 300-1000 бўлган моддалар ҳайдалади. Бунга асосан киради:

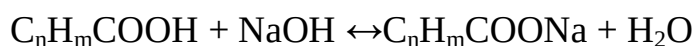
- I. Юқори молекулали парафин углеводородлар.
- II. Моно-, би-, трициклик циклопарафинлар.
- III. Моно-, би-, трициклик ароматик углеводородлар.
- IV. Аралаш углеводородлар.
- V. Полициклик бирикмалар.

2. Нефтни O-ли бирикмалари. Нефт таркибида O_2 нинг миқдори жуда катта бўлмасдан 0,1 – 1% гача бўлади. Аммо у юқори кўп миқдорда смоласи бор нефтларда O_2 – 2% гача бориши мумкин. Ҳисоблашларга кўра O_2 нинг 90% нефтни смоласи таркибига кирувчи бирикмаларда бўлади. Қолган қисми кислота ва феноллар ҳисобидан бўлади.

Нефтларни ўзида O_2 сақловчи бирикмалари асосан карбон кислоталардир. Уларни умумий формуласи C_nH_mCOOH . Бунда C сони C_8 - C_{11} гача бўлиши мумкин. Масалан, $C_nH_{2n+1}COOH$



Кислоталар беш ва олти ҳалқали бирикма ҳолида бўлиши мумкин. Уларни $C_nH_{2n-1}COOH$ ёки $C_nH_{2n-2}O_2$ формула билан белгиланиб нафтен углеводородлари дейилади. Айрим нефтлардан C_{13} - C_{18} гача углероди бўлган би- ва трициклик кислоталар ҳам олинган. Бу асосан нефт мойи фракциясидан олинади. Бу хил кислоталар суюқ ёки қаттиқ ҳолатда бўлиши мумкин. Зичлиги 1 га яқин. Кимёвий хоссасига кўра ёғ карбон кислоталарга ўхшаш, яъни NaOH билан реакцияга киришади:

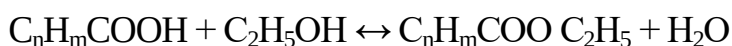


Бу ҳолат нефт фракцияларидан кислоталарни ажратиб олишга имкон беради. Бу хил тузлар сувда яхши эрийди.

Нефт кислоталарини ажратиб олиш учун турли усуллар қўлланилади: адсорбция, экстракция, чўктириш ва ҳаказо.

Нефтни O_2 ли бирикмаси бўлган нафтен кислоталари металл оксиди билан ҳам туз ҳосил қилади. Сув ва юқори температурада улар металллар билан туз ҳосил қилиб, металлдан тайёрланган ускуна ва қурилмаларни емирилишга (коррозияга) сабабчи бўлади.

Осон емиради: Pb, Zn, Cu, камроқ - Fe, янада камроқ - Al ни емиради. Шу сабабли нефт маҳсулотларини тозалаш вақтида нафтен кислоталарини ажратиб ташлашга катта эътибор берилади. Спиртлар билан кислоталар эфир беради:



Нефтларда нафтен ва унинг юқори молекулали кислоталари миқдори 2% гача борлиги аниқланган.

Кислоталарни нефт фракциялари бўйича тақсимланиши ҳам турлича.

Масалан: бензин, лигроин фракцияларида - йўқ;
керосин - 2-3% гача бўлади.

Нефтни бу кислоталарини ишқорли тузлари ювувчи моддалар олиш учун ишлатилади. Нефтни ишқорли тозалаш вақтида ҳосил бўладиган қолдиқ - милонафтни тўқимачилик саноатида ювувчи модда сифатида ишлатилади.

Керосин ва дизел ёқилғиларини ишқорли тозалашда қоладиган қолдиқ - нафтен кислоталарини натрийли тузларини 40% сувли эритмаси ҳам шундай мақсадда қўлланилади.

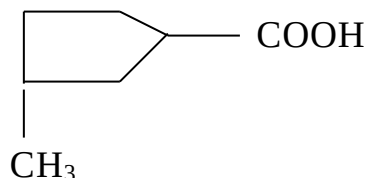
Керосин фракциясини тозалашдан олинadиган техник нафтен кислота (асидол) турли мақсадда ишлатилади. Масалан: шпалга шимдириш, каучукни регенерацияси (қайта ишловчи ҳолатга олиб келиш).

O_2 сақловчи фенол ва карбон кислоталар нефт таркибида умуман йўқ, бўлса ҳам 0,001% улушни ташкил этади.

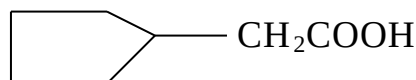
O_2 бирикмаларини энг кўпи нефт таркибидаги юқори молекулали углеводородлари бор қисми (смола қисми)га тўғри келади. Фақат 10%

гача нефтни нордон органик бирикмалари таркибида, масалан, карбон кислоталари ва фенолда учрайди. Фенол бирикмаларида 0,1% дан ошмайди.

Ёғ карбон кислоталари $C_nH_{2n}COOH$ нефтда 0,01% гача бўлади. $C_nH_{2n-1}COOH$, $C_nH_{2n-2}O_2$ каби карбон ёки нафтен кислоталарини 10 дан ортик вакили нефтдан ажралиб олинган ва ўрганилган.



3-метилциклопентан
Карбонат кислота



Циклопентан сирка
кислота

Физик хоссалари жиҳатидан карбон кислоталари суюқлик ёки кристалл ҳолда бўладилар, ёғ кислоталари ҳидини беради. Зичлиги 1 га яқин. Кимёвий хоссалари бўйича ёғ карбон кислоталарига ўхшаш.

Нефтни S-ли бирикмалари яқин вақтгача қазиб олинadиган нефтлар S бирикмалари кам сақловчи бўлиб ҳисобланарди. Лекин ҳозирги кунда олинаётган нефтнинг 2/3 қисми S бирикмаларини сақловчидир. Чет элдаги аҳвол ҳам шундай.

S бирикмаларини борлиги бўйича нефт 4 га бўлинади:

S - сиз ($S < 0,2\%$)

Кам S -ли ($S = 0,2-1\%$)

S - ли ($S = 1-3\%$)

Юқори S - ли ($S > 3\%$)

Дунёда барча турдаги S сақловчи нефтлар қазиб олинади.

S - сақловчи нефтлар термик парчаланишга чидамсиз. Шу сабабли ҳайдаш вақтида ёки термик крекинг ($500^\circ C$) да паст температурада фракция таркибида H_2S ва меркаптанлар йиғилади. S-ли нефтларни гуруҳлашда H_2S сони бўйича ҳам белгиланади. Бу сон нефтни $300^\circ C$ да 1 соат давомида қиздирилганда ажралиб чиққан H_2S ва меркаптанлар ($R-SH$) сонига (мг) 100г нефт). Умуман нефт таркибида қуйидаги S - бирикмалари бўлади:

- меркаптанлар;
- алифатик сульфидлар;
- дисульфидлар;
- тιοфан ва тιοфен;
- полициклик S -ли бирикмалар.

Меркаптан (ёки тиоспиртлар) - $R-SH$ (тиоллар).

Метилмеркаптан - $CH_3-SH \rightarrow T_k = 5,9^\circ C$, газ.

Этилмеркаптан ва ундан юқориси - $C_2H_5-SH \rightarrow T_k = 35-140^\circ C$ суюқлик.

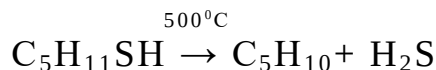
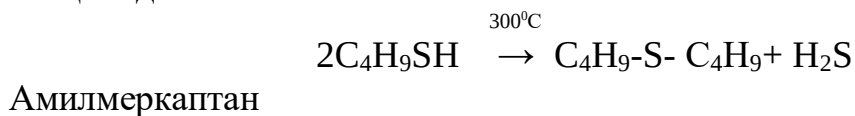
Қўланса ҳидли, шу сабаб хўжаликда ишлатиладиган газ таркибига одорант сифатида қўшилади (қаердан газ чиқаётганини билиш учун).

C_3H_7-SH – пропилмеркаптан;

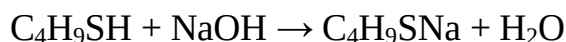
C_4H_9-SH – бутилмеркаптан;

$C_5H_{11}-SH$ - амилмеркаптан.

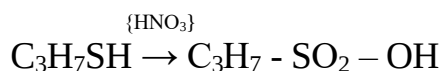
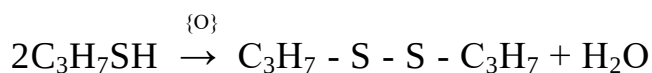
300°C гача нефт қайнатилганда меркаптаплардан алифатик сульфидлар ҳосил қилади:



Кимёвий хоссаси жиҳатидан меркаптанлар спиртларга ўхшаш. Оксид ва ишқорлар билан меркаптидлар ҳосил қилади:



Кучсиз оксидловчилар уларни дисульфидга, кучлиси эса сулфоокислоталарга айлантиради:



Меркаптанлар зарарли бўлиб, қурилмаларни коррозияланишни ва бензинни крекинглашда смола ҳосил бўлишини тезлаштиради.

Алифатик сульфидлар (тиоэфирлар) $R-S-R'$ – суюқ ҳолдаги қўланса ҳидли бирикмалардир.

CH_3-S-CH_3 - диметилсульфид - 37,3°C = t_k

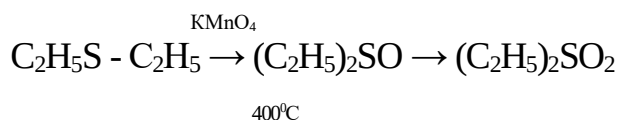
$CH_3-S-C_2H_5$ - метилэтилсульфид - 66,6°C

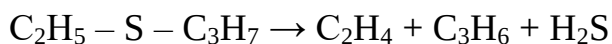
$C_2H_5-S-C_2H_5$ - диэтилсульфид - 92,06°C

$C_2H_5-S-C_3H_7$ - этилпропилсульфид - 118,5°C

$C_3H_7-S-C_3H_7$ - дипропилсульфид - 142,8°C.

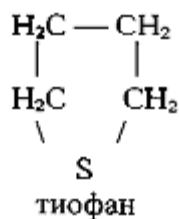
Бу бирикмалар рангсиз дистиллятларда учрайди. Масалан: бензин, керосин, дизел ёқилғиларида 50-80% ни (умумий S-ли бирикмалар сонидан) ташкил этиши мумкин. Хоссаларидан энг сезиларлиси кўп бирикмалар билан, масалан: Hg_2Cl_2 , HF, SO_2 ва бошқалар комплекс бирикмалар беради. Кучли оксидловчилар сульфидларни сулфонларгача оксидлайди:





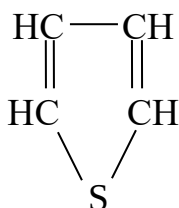
Айрим нефтларда R-S-S'-R' дисулфидлар ҳам топилган.

Тиофан ёки циклик сульфидлар 5 ва 6 ҳалқали бўлади:



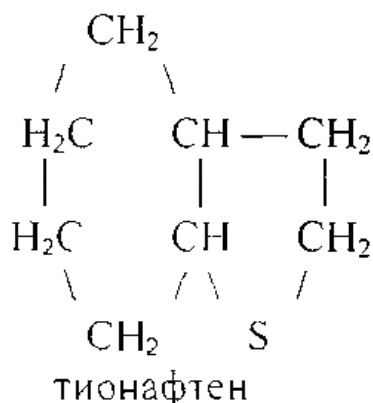
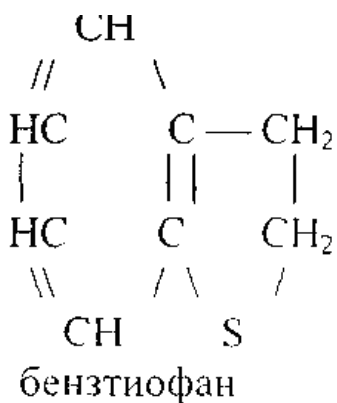
Тиофан - суюқ бўлиб, 121°C да қайнайди, ўткир қўланса, ҳидли. Термик чидамли бўлиб, металл билан реакцияга киришмайди. 20 га яқин аъзолари олинган.

Тиофен - 1883 йилда тошкўмир смоласида аниқланган:



Улар нефтни юқори температурада ҳайдаладиган фракцияларида учрайди (300-400°C дан юқори). Тиофенлар суюқлик бўлиб, ароматик ҳидга эга. Физикавий ва кимёвий хоссалари жиҳатидан ароматик углеводородларга ўхшаш.

Юқори молекулярли S - бирикмалари ҳам учрайди:

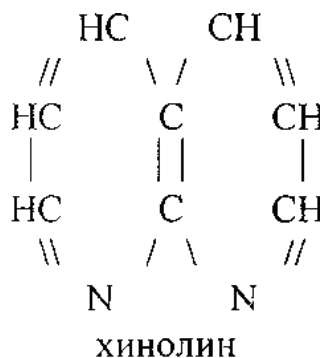
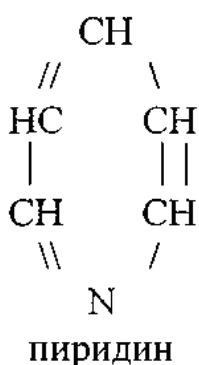


Ўзбекистон нефтида қуйидагича S – бирикма учрайди:



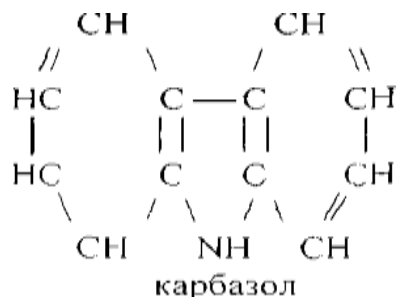
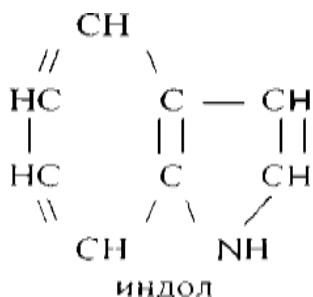
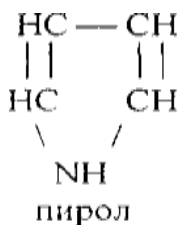
Тоза ҳолдаги нефтни N-ли бирикмалари нефтда кам бўлиб, миқдори 0,3% дан ошмайди.

N – бирикмаларини миқдори эса 2-3% гача бўлади. Азотнинг бирикма-ларини кўп қисми асосан оғир фракцияларда ва қолдиқ маҳсулотларда учрайди. Азот бирикмаларини нефтдаги асоси – гетероциклик бирикмалардир:



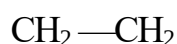
Пиридин - $T_k=115,26^\circ\text{C}$ да қайнайди, эритувчи, ҳидли. Хинолин – $T_k = 240^\circ\text{C}$, ҳидли суюқлик.

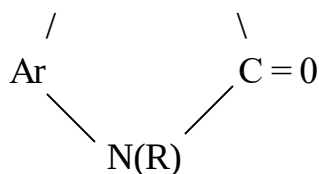
Нефтдаги N-ли бирикмалар:



Бу бирикмалар термик чидамли. Дизел ёкилғилари, мазутни узоқ вақт сақлашда смола ҳосил қилади. Агар O_2 бўлмаса таркибида ишлатишга ҳалақит қилмайди.

Нефтларда бундан ташқари O_2 билан биргаликда бўлган бирикмалар - амидлар гуруҳига кирувчи моддалар ҳам бўлади:





Ar - ароматик радикал (C_6H_5).

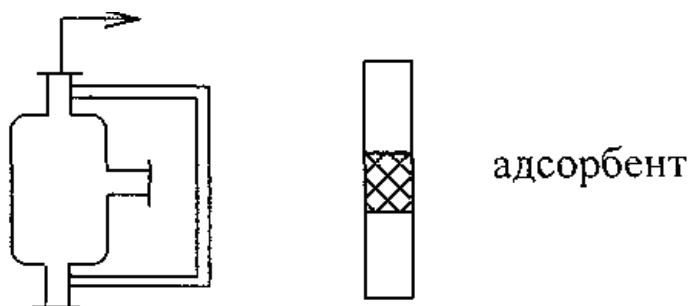
Нефт таркибидаги C, H, O, S, гоҳида N ва Me ионларини сақловчи юқори молекулали органик моддалар смола-асфалтенли моддалар дейилади.

3. Таркибида юқори молекулали углеводородлар сақловчи нефт кисми (таркибига C, H, O, S, гоҳида N, Me) смола-асфалтен деб аталади. Уларни учувчанлиги жуда паст, шу сабабли нефт қолдиғида йиғилади. Бензин дистиллятига тушмайди. Бу моддалар нефтни умумий таркибини 15% ни ташкил этади. Улар ёпишқоклиги юқори, тўқ, қўнғир рангли. Спирт, бензол, хлороформда CHCl_3 эрийди. Зичлиги 1 дан юқори. Смоласимон моддалар термик ва кимёвий чидамсиз, шу сабабли тез осон оксидланади, конденсатланади, қайнатилса парчаланади.

Эрувчанлигига қараб бу хил моддалар қуйидагича бўлинади:

- 1) Нейтрал смолалар, бензинда, пентанда, гександа эрийди.
- 2) Асфалтенлар, иссиқ бензолда эрийди.
- 3) Карбенлар, қисман пиридинда ва (CS_2) эрийди.
- 4) Карбаонидлар - ҳеч қайси эритувчида эримади.

Нейтрал смола ва асфальтенлар миқдори нефтда 40-45% гача бўлади. Ҳозирги нефтларда уларни миқдори ортиб бормокда. Нефт таркибидан уларни ажратишда олдин - асфалтенлар ажратилади (чўктириш). Нейтрал смолалар эса адсорбентлар (силикагел) ёрдамида ажратилади. Смолалар, сирт-актив моддалар бўлганлиги учун улар адсорбент юзасида тутилади. Қолган моддалар эса ютилмай адсорбентдан ўтиб кетади. Бу Сокслет аппаратида тозаланади.



Адсорбентдан эритувчи ёрдамида ювилади.

Нефт смолалари таркиби S ва O_2 ни ҳисобга олмаган ҳолда $\text{C}_n\text{H}_{2n+28}$ формулага бўйсинади.

Масалан: $\text{C}_{65}\text{H}_{102}\text{SO}$

Асфалтенлар – нефт таркибига кирувчи юқори молекулали бирикмалардир. Улар кукунсимон, қора рангда. Молекула оғирлиги 2000, зичлиги 1 дан юқори.

Қиздирилганда юмшайди, лекин суюқланмайдилар, 300°C дан юқори температурада кокс ва газ ҳосил қилади.

$C_nH_{2n \cdot X}$ (X=10-34) - нейтрал смолада.

(X=100-120) - асфалтенларда.

Ҳаммаси, яъни асфалтенлар, карбенлар ва карбоидлар ёғловчи мойларга таъсир кўрсатади, яъни мой рангини, қурум ҳосил қилишини, мойлашлик хоссаларини камайтиради. Шу сабабли мой дистиллятларини тозалашда асосий вазифа - смола-асфалтенли смолаларни йўқотишдир. Улар техник аҳамиятга эга:

- йўлларни юзасини қоплашда;
- ёпиш маҳсулотлари сифатида ишлатилади.

Нефт таркибига кирувчи металл ва бошқа элементларни сақловчи органик моддалар, ҳамда нордон тузлари бор нефтлар ёнганида улар оксидларга айланиб, ёнмайдиган қолдиқ, яъни нефт кулларини ҳосил қилади. Аммо уларнинг миқдори жуда кам бўлиб, 0,01 ёки гоҳида 0,1% ни ташкил этади.

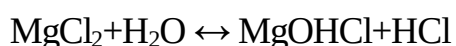
Нефт таркибида кўпгина элементлар топилган. Ҳар вақт ва кўп миқдорда Ca, Mg, Fe, Al, Si, V ва Na учрайди. Улар нефт ёнганида оксидлар ҳосил қиладилар. (V_2O_5 , Na_2O , Fe_2O_3 , CaO , MgO).

Нефт қазиб олинаётганда у билан ҳар вақт ер ости сувлари бирга чиқади. Улар бурғулаш сувларидир. Бу сувларда турли хил тузлар эриган бўлади.

Масалан: $NaCl$, $NaHCO_3$
 $CaCl_2$, $Ca(HCO_3)_2$, $CaCO_3$
 $MgCl_2$, $MgCO_3$

Шуниси қизиқки, бу сувлар иод олиш учун хом ашё бўлиб хизмат қилади. Иод, NaI кўринишида бурғулаш сувларида 30-80 мг/л ни ташкил этади. Ажратиш кимёвий усул билан амалга оширилади.

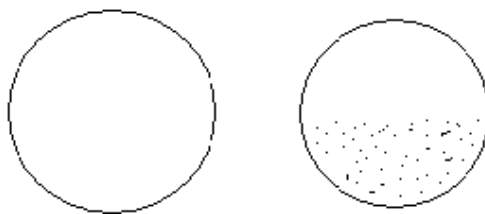
Нефт ва сув билан бир бирида қийин эрийди. Шу сабабли тиндириш билан уларни ажратиш қулай. Агар нефтни сувли эмулсияси ҳосил бўладиган бўлса. Бурғулаш сувидаги тузлар юқори температурада



Нефтни қайта ишлашда сувни бўлиши зарарли. Шу сабабли нефтни дастлаб сувсизлантирилади ва тузсизлантирилади (алоҳида қурилмаларда).

Нефт эмулциялари - нефтни бурғулаш сувлари билан катта тезликда ўзаро аралашувидан ҳосил бўлади.

Эмулсия - иккита бир бирида эрмайдиган, ёки эриганда ҳам кўп майда томчилар шаклида бўлувчи системаларга айтилади.



Эмульсия ҳосил бўлиши бурғулаш жараёнини тезлигига боғлиқ. Ҳосил бўлувчи нефт эмулсиялари чидамли бўлиб нефт ва сувга ажралиши жуда секин боради. Чидамли эмулсиялар куюқ малҳам (мазь) сифат бўлиб, оч сариқ рангдан тўққача бўлиши мумкин.

Нефт маҳсулотларини сувли ишқор билан ювишдан ҳосил бўлган эмулсиялар ҳатто оқ рангли бўлади. Эмулсияларни ёпишқоқлиги сув ва нефтликдан юқоридир.

Нефт эмулсиялари “нефтдаги сув” ҳилида бўлиб – гидрофоблик хоссасига эга, яъни у сув юқорига чиқади, бензин ва бошқа эритувчиларда бир меъёردа тақсимланади.

Жуда кам ҳолатларда “сувдаги нефт” эмулсияси ҳосил бўлади. Улар гидрофилликхоссасига эга, яъни сувда бир меъёрдa тақсимланади, бензинда чўқади.

Маълумки, эмулсия ҳосил бўлишини ва уни барқарорлигини таъминловчи моддалар – эмулгаторлар дейилади. Нефт эмулсияларини ҳосил бўлишида смола-асфалтенли моддалар ва нафтен кислоталар тузлари эмулгаторлардир.

4. Эмулсияларни йўқотиш зарурдир. Бунинг учун деэмулсация қилинади (бурғулаш вақтида).

Усуллар:

- қиздириш билан тиндириш;
- деэмулгаторлар қуйиш;
- кислоталар;
- тузлар;
- ишқорлар;
- органик эритувчилар ёрдамида ажратиш.

Этилен, пропилен оксиди асосида ОП-10, ОЖК, проксанол эмульгаторлари ҳозирги кунда ишлатилади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

смола, нафтен кислота, асидол, олтингугурт, кислород, азот, меркаптан, дисулфид, тиофен, пиридин, карбон, нефт кули, юқори молекулали углеводородлар, нефт қолдиғи, нейтрал смола, асфалтен, карбен, карбоидлар, адсорбент, қиздириш, техник аҳамияти, нефт таркибига кирувчи металл ионлари, тиндириш, бурғулаш сувлари, нефт эмулсиялари, гидрофоб, гидрофил, эмулгатор, деэмулсация, қиздириш билан тиндириш, ОП-10, этилен.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Нефт хом ашёсини қайта ишлаш усуллари нечта хилда?
2. Нефтни физик хоссаларини айтиб беринг?
3. Нефтнинг кимёвий таркиби.
4. Нефтни кислородли бирикмалари.
5. Нефтни олтингугуртли бирикмалари.
6. Нефтни азотли бирикмалари.
7. Нефт таркибида қайси органик кислоталар бор?
8. Нафтен кислоталари қандай хоссага эга.
9. Меркаптанларнинг хоссаларини айтиб беринг.
10. Нефтдаги азотли бирикмалар вакиллари неча хил кўринишда.
11. Нефт куллари нималарни ҳисобидан ҳосил бўлади?
12. Нефт эмулцияси.
13. Нефт эмулцияларини йўқотиш усуллари.
14. Дезэмулгаторлар.
15. Нефтдаги смоласимон моддалар эрувчанлиги қандай?
16. Нефт таркибидаги асфалтенлар қандай ажратиб олинади?
17. Нефт таркибига кирувчи металл иони сақловчи моддалар нимани ҳосил қилади.
18. Нефт таркибидан йод қандай ажратиб олинди.
19. Эмулция қайси моддалар ҳисобидан ҳосил бўлади.
20. Тиндириш усули билан эмулцияни қандай йўқотилади схема билан тушунтиринг?

3 – Маъруза

Нефтни ҳайдаш асослари.

Маъруза режаси:

1. Нефтни углеводород қисмларига ажратиш усуллари.
2. Нефтни термик ҳайдаш усуллари

1. Нефтни қисмларга ажратишни қуйидаги усуллари мавжуд:

- Атмосфера босими остида ҳайдаш
- деасфалтизация
- депарафинизация

Нефтни ҳайдаш –бу унинг таркибига кирувчи углеводородларни қайнаш температурасигача қиздириб буғ ҳолатига ўтказиб, яна совутиш билан конденсатлашдан иборатдир.

Ҳайдаш натижасида ҳайдалувчи (отгон) дистиллят ва қолдиқ ҳосил бўлади. Турли таркибга эга икки компонентли аралашма (бинар аралашма) t_k температурасигача қиздирилади. Бунда дастлаб енгил учувчи маҳсулотлар ажралиб чиқади ва у конденсаттирилади.

Ҳайдаш вақтида моддалар t_k гача қизийди ва унинг бир қисми буғланади.

Ҳайдаш натижасида ҳосил бўлган дистиллят ва қолдиқ таркиби жиҳатидан дастлабки ҳолдаги аралашмани таркибидан фарқ қилади.

t_k – бир-бирига яқин компонентларни оддий ҳайдаш билан ажратиш қийин. Шунинг учун бундай аралашмалар «дробний», «босқичма-босқич» ҳайдалади.

Ҳайдашни 2 хил – атмосфера босими остида 300°C гача ҳайдаб дистиллятлар олиш ва 300°C дан юқорида температурада вакуум остида (20-40 мм.с.м. ус., босимда углеводородларни парчаланиб кетмаслигини олдини олиш учун) ҳайдалади.

Вакуум остида юқори молекуляр оғирликдаги моддалар ҳайдалади. У молекуляр ҳайдаш ҳам деб айтилади. Деярли бу углеводородлар босим йўқ ҳолатда ҳайдалади. Натижада шундай шароитда аралашмани молекулалари t_k га етмасданок бўғлана бошлайди. Молекулаларни ўзаро бир бири билан тўқнашиш масофаси 1 -5 см ни ташкил этади. Шунга кўра иситгич ва конденсатор орасидаги оралиқ катта бўлса, конденсат (дистиллят) ларни кетма-кет олиш имкони яратилади. Ажралиш t_k орқали эмас, балки моддаларни молекуляр оғирлиги ҳисобида содир бўлади.

1 мартаба ҳайдаш билан тоза дистиллятлар олиш мумкин эмас, чунки бир-бирида эрувчи моддалар ҳайдалганда буғ фазасига енгил учувчи компонент молекуласидан ташқари ундан оғирроқ ҳайдалувчи компонент молекулалари ҳам кириб қолади.

Шу сабабли тоза дистиллятлар олиш учун ҳайдаш жараёни бир неча мартаба қайтарилади. Шундай мақсадлар учун ректификация жараёни қўлланилади.

Ҳайдаш ва ректификация қилиш жараёнининг асоси бир неча қонунларга бўйсунади.

Далтон - $\rightarrow P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_i$

$$D = \sum_1^i D_i \cdot Q_i$$

$$\text{Амалга} \rightarrow V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_i = \sum_1^i V_i \cdot Q_i$$

$$\text{Раул} \rightarrow P_i = NP$$

$$P_i x_i = PN_i \quad N_i = \frac{P_i}{P} x_i \quad f = \gamma \cdot P$$

Раул қонуни турли концентрациялардан олинган ҳар бир компонент буғ босимини (P_i) аралашманинг умумий буғ босими (P) таъсирини ифода этади ва у тенг:

$$P = \sum_1^i P_i \quad P_i = P \cdot N_i \quad (1)$$

Агарда суюқ фаза билан буғ аралашмаси мувозанатда бўлса, Раул қонуни қуйидагича ифодаланади.

$$P_i = Q_i \cdot X_i \quad (2)$$

Бу ерда, Q_i – берилган температурадаги эриган i компонентни буғ босими

X_i – шу моддани моляр концентрацияси

(1) ва (2) тенгдан

$$P \cdot N_i = Q_i \cdot X_i \quad (3)$$

$$N_i = \frac{Q_i}{P} \cdot X_i \quad (4)$$

Бу тенгламалар идеал газлар учун тааллуқли

Нефтни қайта ишлаш амалиётида реал газларни миқдори кўпроқ бўлади. Бу шароитда (1'-7) фойдаланиш мумкин, аммо бунда компонентлар босими ўрнига учувчанлик (f) қийматини эътиборга олиш керак. f тенг

$$f = P\gamma \quad (5)$$

γ – активлик коэффициентлари;

P – аралашмани умумий босими.

Бинар эритмалар учун (1') ва (2) тенгламаларга биноан

$$P = Q_1 x_1 + Q_2 (1 - x_1) \quad (6)$$

(6) тенгламадан суюқ фазадаги компонентни концентрациясини (x_1) топиш мумкин. У тенг бўлади:

$$x_1 = \frac{P - Q_2}{Q_1 - Q_2} \quad (7)$$

буни (7) ни (4) га олиб бориб қўйилса, у ҳолда тенглама қуйидагича бўлади:

$$N_i = \frac{Q_i}{P} \cdot \frac{P - Q_2}{Q_1 - Q_2} \quad (8)$$

N_i – газ фазадаги компонентнинг концентрацияси.

Система – нефт ёки газ бўлса, унда i та компонент бор.

i компонент α фазадан β фазага ўтиб тақсимланади. Бунда t , p , kt , h_v – параметрлар таъсир этади. Бу фазаларда компонентни кимёвий потенциаллари - M_α^i , M_β^i га тенг. Бунга асосан Гиббс энергияси

$\Delta G = M_\alpha^i \cdot dn_i$ га тенг, унда бу тенгламани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\Delta G = \Delta G^{(\alpha)} + \Delta G^{(\beta)} = M_\alpha^i dn_i + M_\beta^i dn_i \quad (9)$$

n – моллар сони.

Мувозанат ҳолатда

$$M_\alpha^i = M_\beta^i$$

f ни P орқали ифода этиш мумкин.

Компонент $K=2$ бўлса, фазалар қонунлари тенгламаси тенг $C+\Phi=4$ га, у ҳолда $\Phi=1$ бўлса, $C=3$ бўлади.

Бунда иккала компонент ҳам учувчан бўлса, буғ фазада ҳам иккала компонент мавжуд бўлади. Мувозанат қарор топганида суюқ ва буғ фазалари таркиби бир хил бўлмайди.

Суюқ ва буғ фазалар таркибини умумий босим P га боғлиқлигини Коновалов кашф этган.

Бирор модданинг (компонент) нисбий миқдори суюқ фазада оширилса, унинг буғ фазадаги миқдори ҳам ортади.

$$\text{Далтон} - \frac{n_i}{\sum n_i} = \frac{P_i}{\sum P_i}, \text{ бундан } P_i = \frac{n_i}{\sum n_i} \sum P_i = N_i \cdot P$$

N_i – i компонент суюқ, мол сони;

P – умумий босим;

P_i – i компонентни буғ парциал босими.

$$N_i = \frac{P_i}{P}$$

Раул қонунига кўра,

$$P_A = N_A \cdot P_A^o$$

$$P_B = N_B P_B^o$$

N'_A, N'_B - буғ фазадаги А ва В компонентларни мол қисми.

$$d = \frac{N_B(1 - N_B^o)}{N'_B(1 - N_B^o)} \quad \text{ёки} \quad a = \frac{P_B^o}{P_A^o}$$

Хайдаш системанинг умумий буғ босими билан таркиб орасидаги боғланишга асосланган. Компонентларни учувчанлиги (ёки буғ босими) орасидаги фарқ қанчалик катта бўлса, уларни ажратиш шунча осон бўлади.

Раул қонуни тенгламасини қуйидагича ифода этиш мумкин:

$$\frac{P^o - P}{P^o} = \frac{\Delta P}{P^o} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = N_2$$

$$P_i = P \cdot N_i$$

Нефтни хайдашнинг температурасини (углеводородларни) ва парциал буғ босимларини камайтириш учун жараённи сув буғи иштирокида ва вакуумда олиб бориш мумкин.

Сув буғи билан қандай хайдалади:

Масалан, бензолни 69,2⁰С даги буғини босими 535 мм сувники шу температурада 225 мм умумийси 760 мм

Демак бензолга сув буғи қўшилса у қайнай бошлайди.

$$t_k(\text{C}_6\text{H}_6) = 80,2^{\circ}\text{C}$$

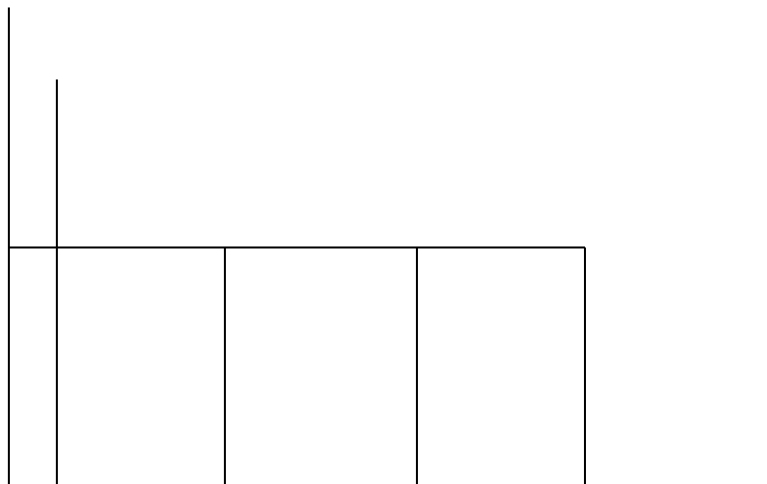
$$t_k(\text{H}_2\text{O}) = 100^{\circ}\text{C}$$

Хайдашни бир ёки кўп маротаба амалга ошириш мумкин. 1 маротаба хайдашда – буғ суюқ фазадан ажратилмайди.

Кўп мартасида – буғ фаза ажратиб олинади.

Сув буғи билан хайдаш нефтни оғир фракциялари мазут, гудрон ва бошқалари хайдалаётганида қўлланилади.

расм



Инерт газлар билан (CO₂, N₂ ва бошқалар) амалга оширилиши мумкин.

Нефтдан –тиник нефт маҳсулотлари- бензин, керосин, дизель ёқилғилари олиш учун у атмосфера босимида ишловчи қурилмаларда хайдалади. Бу

қурилмалар АТ (атмосферали) деб аталади. Нефтни юқори температурада ҳайдалувчи фракцияси- мазут вакуумда ишловчи қурилмаларда ҳайдалади. Бу қурилмалар вакуумли дейилади. Бу қурилмалар алоҳида-алоҳида ишлатилиши мумкин ёки қўшилган ҳолда умумий схема асосида ишлатилиши мумкин. Бунда нефт чуқур ҳолда, яъни тўлиқ ҳайдалади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Нефтни ҳайдаш, термик, отгон, (дистиллят), қолдиқ, қайнаш температураси, конденсат, босқичли, ректификация, Далтон, Амага, Раул, сув буғи билан ҳайдаш, вакуум.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар

1. Нефт таркибидаги углеводородларни қисмларга (фракцияларга) ажратиш усуллари
2. Нефтни ҳайдашни неча усули бор?
3. Нефтни ҳайдаш нимани ҳисобидан олиб борилади?
4. Нефт углеводородларини ҳайдаш нимага асосланган?
5. «Суюқлик-буғ» фазалари ҳосил бўлувчи диаграммани тушунтиринг?
6. Далтон, Амага қонунлари нимага асосланган?
7. Раул қонунини айтиб беринг.
8. Сув буғи билан ҳайдаш қандай амалга оширилади?
9. Нефтни ҳайдашда қандай маҳсулотлар олинади.
10. Раул қонуни тенгламасини ифода қилиб беринг?

4 – Маъруза

Ректификацион колонналарни ишлаши. АТ, АВТ, ЭЛОУ – АТ, ЭЛОУ – АВТ қурилмаларини ишлаш қонуниятлари.

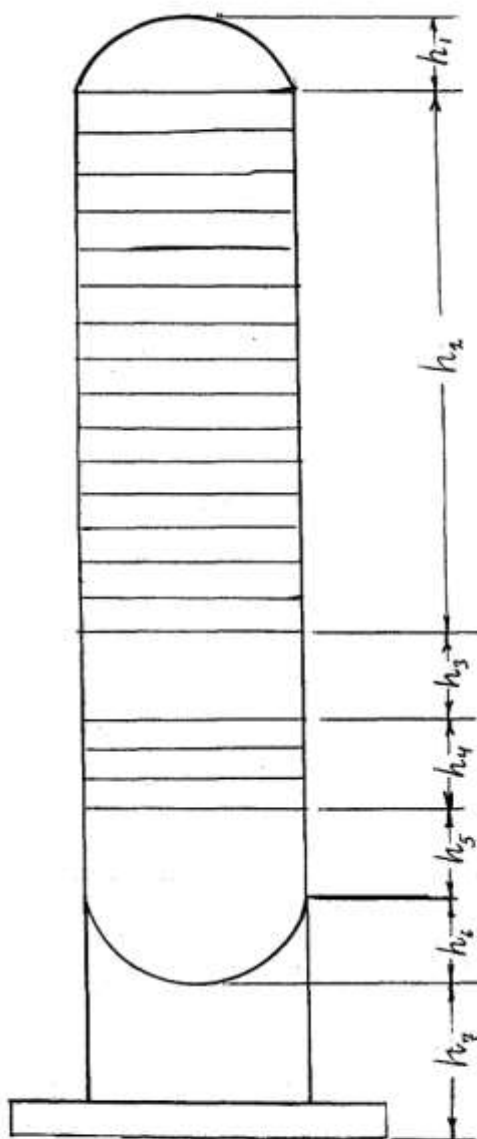
Маъруза режаси:

1. Нефтни ректификацион колонналарда ҳайдаш, қурилманинг тузилиш, ишлаши, материал ва иссиқлик баланси.
2. АТ, АВТ – қурилмалари.
3. ЭЛОУ – АТ, ЭЛОУ – АВТ қурилмалари вазифалари, ишлаши, технологияси.
4. Бу қурилмаларда олинадиган нефт маҳсулотлари ассортименти.

1. Нефтни таркибидаги ўзаро бир –бирига эрувчи суюқликларни бир маротаба ҳайдалса ва кейинчалик буғлар яна суюқ ҳолга ўтказилса (конденсация қилинса), у ҳолда иккита – енгил ва оғир фракциялар олинади. Бунда дастлабки хом ашёдагига нисбатан енгил фракцияда паст ҳароратларда қайнайдиган моддалар кўп, оғир фракцияда эса кам миқдорда ҳосил бўлади. Нефт таркибидаги компонентларни тўлиқ ажратиб олиш ва маълум аниқ ҳароратларда қайнайдиган охирги маҳсулотлар олишни ҳайдаш билан амалга ошириб бўлмайди. Шу сабабли бир маротабалик ҳайдаш ўтказилганидан кейин **ректификация** жараёни олиб борилади.

Суюқ ва буғ фазадаги моддаларни карама – қарши ҳаракатланиши натижасида қайнаш ҳароратлари турлича бўлган компонентларни суюқликлардан диффузия жараёни орқали ҳосил бўлиши – **ректификация** дейилади.

Буғ ва суюқликни ўзаро тўқнашуви (контакт), бу шароитда цилиндр кўринишидаги вертикал қурилма, яъни ректификацион колоннада амалга оширилади. Бу қурилма махсус ректификациялаш тарелкалари ёки насадкалар билан жиҳозланган бўлади. Тарелкалар юқорига кўтариладиган буғ ва қурилмани пастки қисмига ҳаракатланишидан суюқликни тўлиқ ҳолда тўқнашиши таъминлаб беради (1-расм).

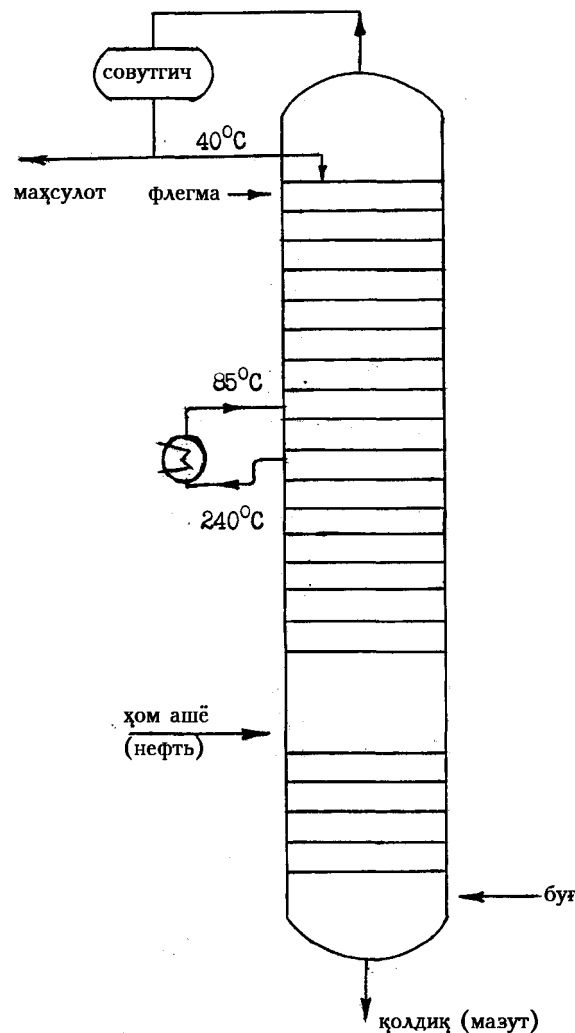


Рисм I. Ректификация колоннасининг умумий кўриниши.

Бу қурилманинг ўрта қисмига буғ, суюқ ёки буғ – суюқ аралашма ҳолида хом ашё берилади ва у қурилмада иккита – енгил ва оғир фракцияларга ажралади. Хом ашё берилаётган қурилма қисми – эвапорацион қисм деб аталади, чунки бу ерда печ ёки иссиқлик алмаштиргичда киздирилган аралашма бир маротабалик ҳайдашга учрайди, яъни эвапорацияланади. Айрим ҳолатларда эвапорациялаш қисм колоннадан ажратилган бўлади ва бу жараёни ўз – ўзича алоҳида содир бўлади. Бироқ ҳозирда деярли барча ректификацион колонналар дастлабки ҳайдаш қурилмалари билан биргаликда қўлланилади, яъни ҳайдаш билан ректификация қилинади.

Ректификациялаш жараёнида суюқлик буғлари тўғри конденсаторга берилмасдан тўғри колоннага юборилади. Унда буғ колоннани юқори қисмига кўтарилади ва дефлегматор – конденсаторга келиб тушади, бу ерда у

конденсатланади. Олинган конденсат совутгич орқали йиғгичга берилади. Конденсатнинг бир қисми қайта колоннага берилиб (2-расм), **флегма** сифатида ишлатилади. Конденсат колонна тарелкалари орқали юқоридан пастга қараб оқиб тушади. Натижада колоннада ҳаракатланувчи иккита моддалар оқими, яъни колоннани пастки қисмидан юқорисига ҳаракатланаётган қизиган ҳолдаги буғ ва юқоридан пастга томоли ҳаракатланаётган совуқ ҳолдаги суюқ флегма. Буғ ва суюқ фазалар орасида



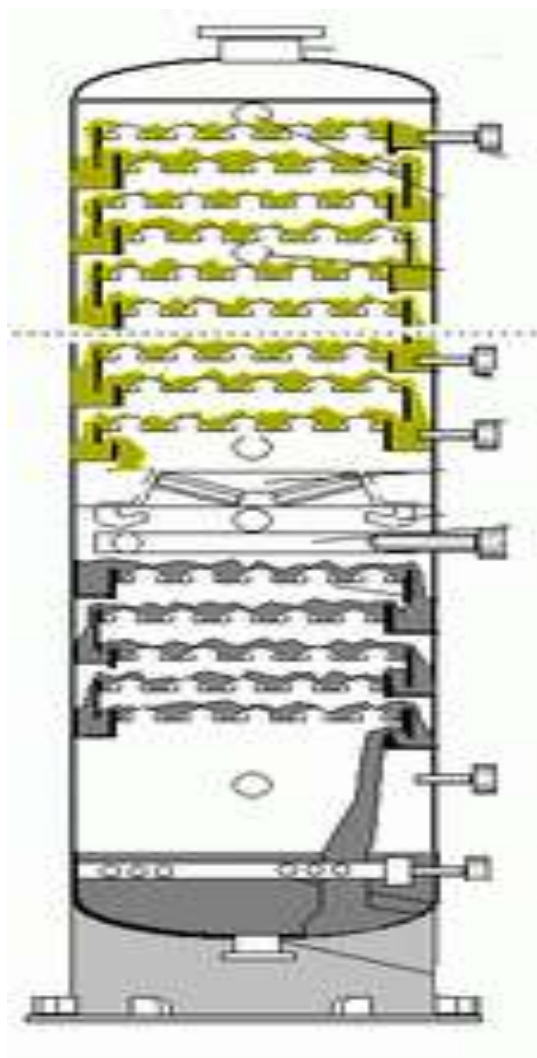
Расм 2. Ректификация колоннасидаги маҳсулот бўғларини бир қисмини совутиб яна колоннага қайтиб бериш схемаси.

Колоннанинг баландлиги бўйича узлуксиз ва тезликда иссиқлик алмашилиши бўлиб туради. Натижада қизиган буғлар суюқ фазадаги учувчан компонентларни буғланишига олиб келади. Нисбатан совуқ бўлган флегма эса буғ таркибидаги енгил учувчан моддаларни конденсатлайди. Демак, буғланиш ва конденсацияланиш жараёнларини бир нечта маротаба қайтарилиши натижасида буғ ва суюқ фазалар орасида компонентларни алмашилиши содир бўлади.

Ректификацион колоннанинг ҳар битта тарелкасидан қуйидаги тўртта оқим ўтади: колоннани юқори қисмидаги тарелкаларда суюқлик – флегма; пастки тарелкалардан чиқиб келувчи буғ; пастки тарелкалардан чиқиб кетувчи суюқлик – флегма ва юқорида жойлашган тарелкаларга келувчи буғлар. Тарелкаларга келаётган буғ ва суюқликлар мувозанат ҳолатида бўлмайди, аммо ўзаро тўқнашуви натижасида мувозанатга келишга ҳаракат қилади. Юқоридаги тарелкалардан суюқ оқим ҳарорати юқори бўлган қисмга (зонага) келиб тушади. Шу сабабли ундан енгил қайновчи компонентларни бир қисми буғланиши туфайли суюқ фазанинг концентрацияси камаёди. Бошқа томондан, пастки тарелкалардан келаётган буғ фазаси оқими ҳарорати пастроқ бўлган қисмга келиб тушиши туфайли ундаги бир қисм компонентлар конденсатланиб, суюқликга айланади. Демак, юқори ҳароратларда қайнайдиган компонентларнинг буғ фазадаги концентрацияси камаёди, паст ҳароратда қайнайдиганларини эса кўпаяди. Колоннани баландлиги бўйича буғ ва суюқликнинг фракцион таркиби узлуксиз ўзгариб туради.

Хом ашёни бериш қисмидан юқорида жойлашган ректификацион колоннанинг қисмига – концентрлаш, ундан пастки қисми эса – ҳайдаш қисмлари дейилади. Колоннанинг бу икки қисмида ҳам бир хилдаги ректификациялаш жараёни рўй беради. Концентрлаш қисмининг юқорисидан керакли тозаликдаги маҳсулот – **ректификат**, пастидан эса енгил учувчан компонентлари бор суюқлик олинади. Ҳайдаш қисмида бу суюқликдан енгил учувчан компонентлар олинади, ҳамда суюқ ҳолда бу қисмнинг пастидан иккинчи маҳсулот – **қолдиқ** олинади. Ректификацион колоннани мўътадил ишлаш учун унинг юқори қисмидан пастки тарелкаларга узлуксиз ҳолда флегма оқиб келишини таъминлаш лозим. Шу сабабли тайёр маҳсулот (ректификат)ни бир қисми конденсацияланганидан кейин колоннанинг юқоридаги тарелкаларига тўйинтириш (орошение) учун юборилади. Бундан ташқари колоннанинг пастки қисмидан буғ узлуксиз юқорига кўтарилиб туриши лозим. Шу сабабли колоннани пастки қисмидан чиқаётган қолдиқнинг бир қисми буғланилади ва қайта колоннага берилади.

Ректификация колонналари ички тузилишига қараб тарелкали ва насадкали хилларга бўлинади. Амалда эса ҳозир кўпгина нефтни қайта ишлаш заводларида тарелкали ректификацион колонналар ишлатилади. Ректификацион колонналарни тарелкалари қалпоқли, қалпоқсиз ва бошқа турда бўлиши мумкин (3-расм).



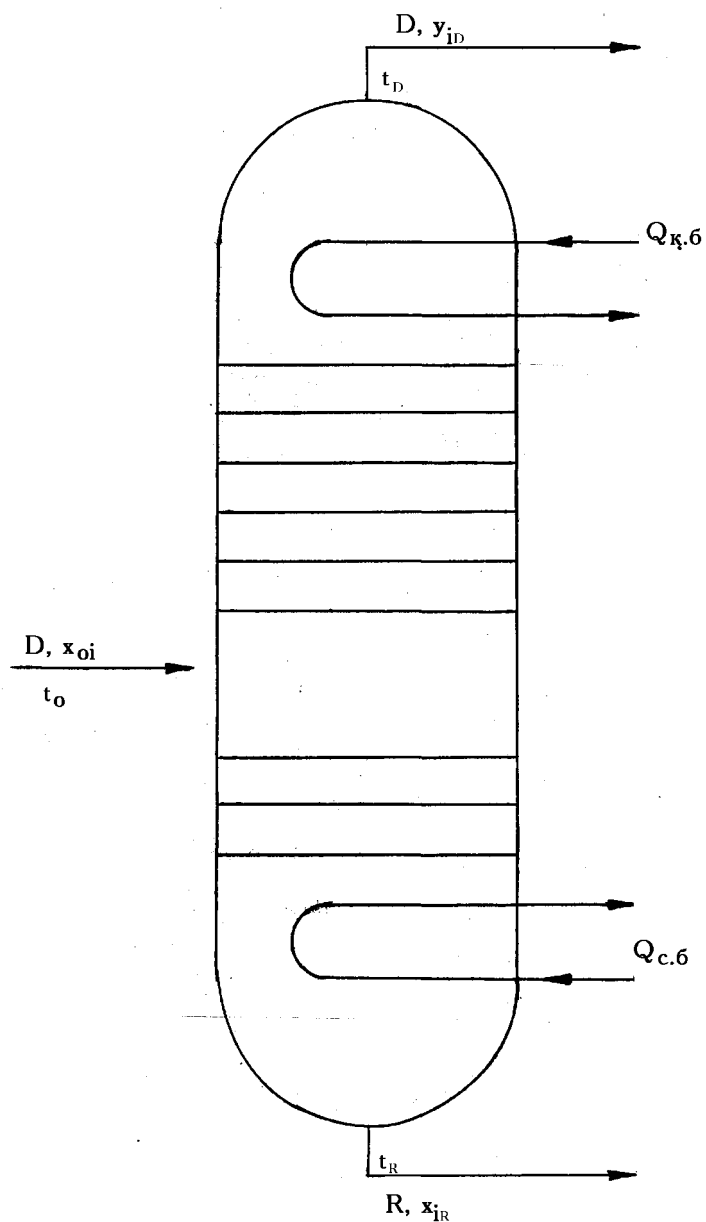
3-расм. Қалпоқли тарелкалар.

Ректификацион колоннада иш меъёри (режими) ўрнатилганидан кейин, унинг материал ва иссиқлик баланслари тузилади. Бундай шароитда колоннага келаётган материал ва иссиқлик оқимининг йиғиндиси, колоннадан чиқаётган материал ва иссиқлик оқими йиғиндисига тенг бўлиши керак.

Ректификацион колоннанинг материал балансини оғирлик ёки фоизлар ўлчов бирликларида тузиш мумкин. Мураккаб таркибли аралашмани ректификация колоннасида ҳайдаш жараёнининг материал баланси қуйидаги жадвал асосида қайд этилади:

Олинган хом ашё				Ҳосил бўлган маҳсулот			
Маҳсулот номи	°C	миқдор, %	кг/соат	Маҳсулот номи	°C	миқдор, %	кг/соат
Хом ашё.....				Юқоридаги.... Ён томонидаги... №1..... №2.....			

				Пастки қисмида..... Йўқотиш.....			
Ҳаммаси бўлиб:				Ҳаммаси бўлиб:			



Расм 4. Ректификацион колоннасиндаги материал оқимни схемаси.

3-расмда ректификация колоннасидаги материал оқимни ишлаш схемаси берилган. Бу ерда қуйидаги белгилашлар мавжуд: G – хом ашё миқдори, кг/соат; D – ректификат миқдори, кг/соат; R – қолдиқнинг миқдори, кг/соат. Колоннада иш меъёри ўрнатилган вақтдаги материал балансни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$G=R+D \quad (1)$$

i – компонент бўйича колоннани материал баланси тенг:

$$G \cdot x_{oi} = D \cdot y_{iD} + R \cdot x_{iR} \quad (2)$$

Бу ерда, x_{oi} , y_{iD} ва x_{iR} – хом ашё ректификат ва қолдиқдаги i компонентнинг оғирлик миқдори.

Колоннани ҳисоблашда G ва x_{oi} қийматлари маълум бўлади. Ректификациялаш жараёни белгиланган иш меъёрларида олиб берилиб унда D ва R нинг қиймати аниқланади. Шу билан бирга (1) ва (2) тенгламалар ўзаро биргаликда ечилса, G , R , D ларни қуйидаги аниқ қийматларини аниқлаш мумкин бўлади:

$$\frac{G}{y_{iD} - x_{iR}} = \frac{R}{y_{iD} - x_{oi}} = \frac{D}{x_{oi} - x_{iR}} \quad (3)$$

Колоннанинг иссиқлик баланси унга кираётган ва чиқаётган барча иссиқлик миқдорини ҳисобга олади. Энергияни сақланиш қонунига кўра (атрофга сарф бўладиган энергияни эътиборга олинмаса) қуйидагини ёзиш мумкин:

$$\sum Q_{\text{кириш}} = \sum Q_{\text{чиқиш}} \quad (4)$$

бунда, $\sum Q_{\text{кириш}}$ – колоннага кираётган иссиқлик йиғиндиси, ккал/соат;

$\sum Q_{\text{чиқиш}}$ – колоннадан чиқаётган иссиқлик йиғиндиси, ккал/соат.

Колоннага берилаётган хом ашё билан берилаётган иссиқликлар тури қуйидагичадир (4-расм):

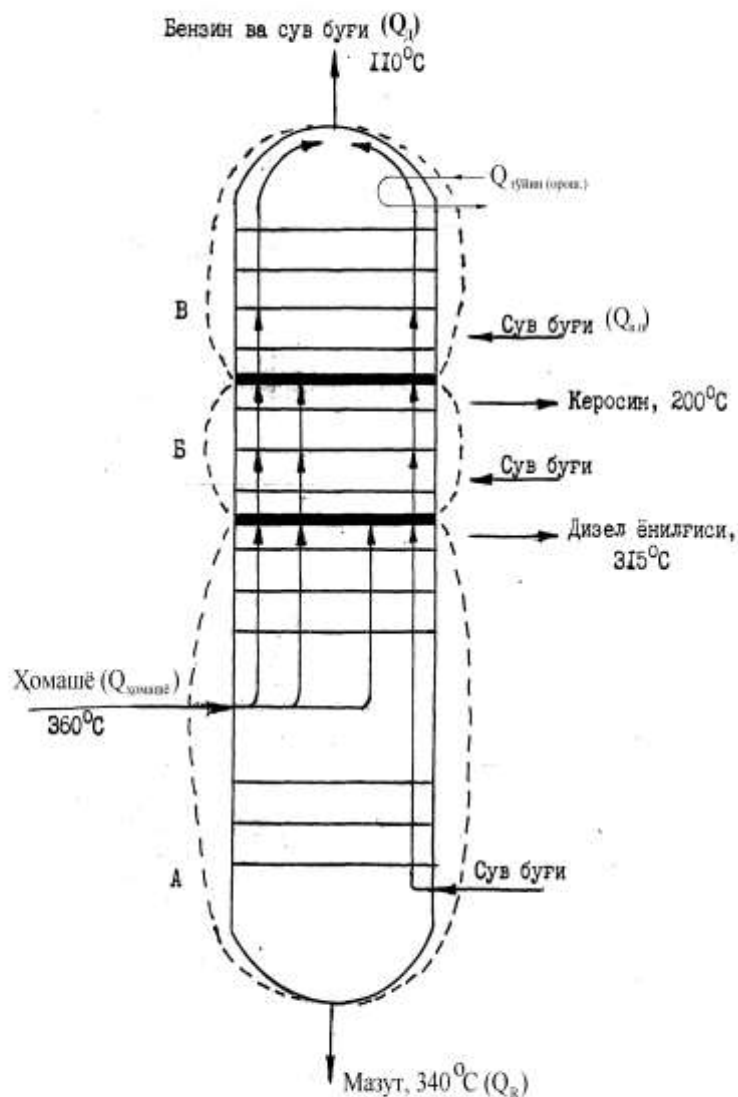
1) t_o гача қиздирилган хом ашё билан берилаётган иссиқлик – $Q_{\text{хом ашё}}$ (ккал/соат):

$$Q_{\text{хом ашё}} = G \cdot I_{t_o},$$

бу ерда, I_{t_o} - хом ашёни энталпияси, ккал/с.

Агарда хом ашёни қисман буғланиши содир бўлаётган бўлса ва унинг миқдорини “ e ” га тенг десак, у ҳолда колоннага берилаётган иссиқлик миқдори тенг бўлади:

$$Q_{x.a.} = G \cdot e \cdot I_{t_o}^{\text{буғ}} + G(1-e) \cdot I_{t_o}^{\text{суёқ}}$$



Расм 5.Ректификация колоннасини иссиқлик режимининг схемаси

2) сув буғи билан берилаётган иссиқлик – $Q_{в.п.}$ (ккал/с) га тенг.

Шуларга кўра колдоннага берилаётган умумий иссиқлик – $Q_{кириш}$ тенг бўлади:

$$Q_{кириш} = G \cdot e \cdot I_{t_o}^{\delta_{yg}} + G(1-e) \cdot I_{t_o}^{\delta_{yюк}} + Q_{в.п.}$$

Ректификация колоннасидан чиқаётган иссиқлик миқдорлари куйидагичадир:

1) ректификат буғлари билан чиқаётган иссиқлик – Q_D , ккал/соат:

$$Q_D = D \cdot I_{t_D}^{\delta_{yg}}$$

2) суюқ ҳолдаги қолдиқ билан чиқаётган иссиқлик – Q_R , ккал/соат:

$$Q_R = R \cdot I_{t_R}^{суюқ}$$

3) колоннани юқорисида тўйинтириш (орошение) билан чиқаётган иссиқлик – $Q_{тўйин.}$, ккал/соат.

Демак, колоннадан чиқиб кетаётган иссиқликларнинг умумий миқдори тенг бўлади:

$$Q_{чикши} = Q_D + Q_R + Q_{тўйин} = D \cdot I_{t_D}^{бўғ} + R \cdot I_{t_R}^{суюқ} + Q_{тўйин}$$

Бу тенгламанинг қийматини (4) га олиб бориб қўйилса:

$$Q_{хомашё} + Q_{суббўғи(в.п)} = Q_D + Q_R + Q_{тўйин}$$

ёки

$$G \cdot e \cdot I_{t_o}^{бўғ} + G(1-e) \cdot I_{t_o}^{суюқ} + Q_{с.б.} = D \cdot I_{t_D}^{бўғ} + R \cdot I_{t_R}^{суюқ} + Q_{тўйин} \quad \text{келиб чиқади, бунда:}$$

e – ҳайдаган қисмни миқдори;

$I_{t_o}^{бўғ}, I_{t_o}^{суюқ}$ - колоннага кираётган хом ашёнинг бўғ ва суюқ қисмларини

энталпияси, ккал/кг;

t_o – хом ашёни қиздириш ҳарорати, °C;

$I_{t_D}^{бўғ}$ – колоннани юқорисидаги ҳароратда ректификат бўғларини энталпияси, ккал/кг;

$I_{t_R}^{суюқ}$ – колоннани пастки қисми ҳароратидаги суюқ қолдиқ энталпияси, ккал/кг.

2. Нефтни дастлабки ҳайдаш атмосфера босими остида трубали печларда амалга оширилади ёки вакуум олиб борилади. Трубали печларда атмосфера босими остида нефт ҳайдалганида ундан бензин, керосин, дизел каби тиниқ дистилятлар ва қолдиқ сифатида эса 330 – 350°Cда ҳайдаладиган мазут фракцияси ҳосил бўлади. Буни АТ қурилмаларида амалга оширилади.

Юқори ҳароратда қайнайдиган нефт фракцияларини кўпроқ ажратиб олиш учун мазут вакуум остида ишловчи қурилмаларда ҳайдалади. Натижада бунда қолдиқ сифатида гудрон ҳосил бўлади.

Нефтни қайта ишлаш заводининг умумий мақсади ва вазифасига мувофиқ, ҳамда нефт хом ашёсининг хоссаларига биноан атмосфера ва вакуумли ҳайдаш усули қурилмалари қўлланилади. Бу ҳолда қурилма атмосфера – вакуум трубали (АВТ) деб аталади.

АВТ да нефт тўлиқ ҳайдалиб – тиниқ дистилятлар ва мой фракциялари олинади.

Кейинги вақтда АВТ қурилмалари тузлардан тозалаш, барқарорлаштириш қурилмалари билан бирга олиб борилмоқда.

Ҳайдаш туфайли t_k паст ва бир – бирига яқин бўлган углеводородлар ёки фракциялар олинади ($C_2 - C_5$). Улардан эса кимёвий қайта ишлаш билан маҳсулотлар олинади.

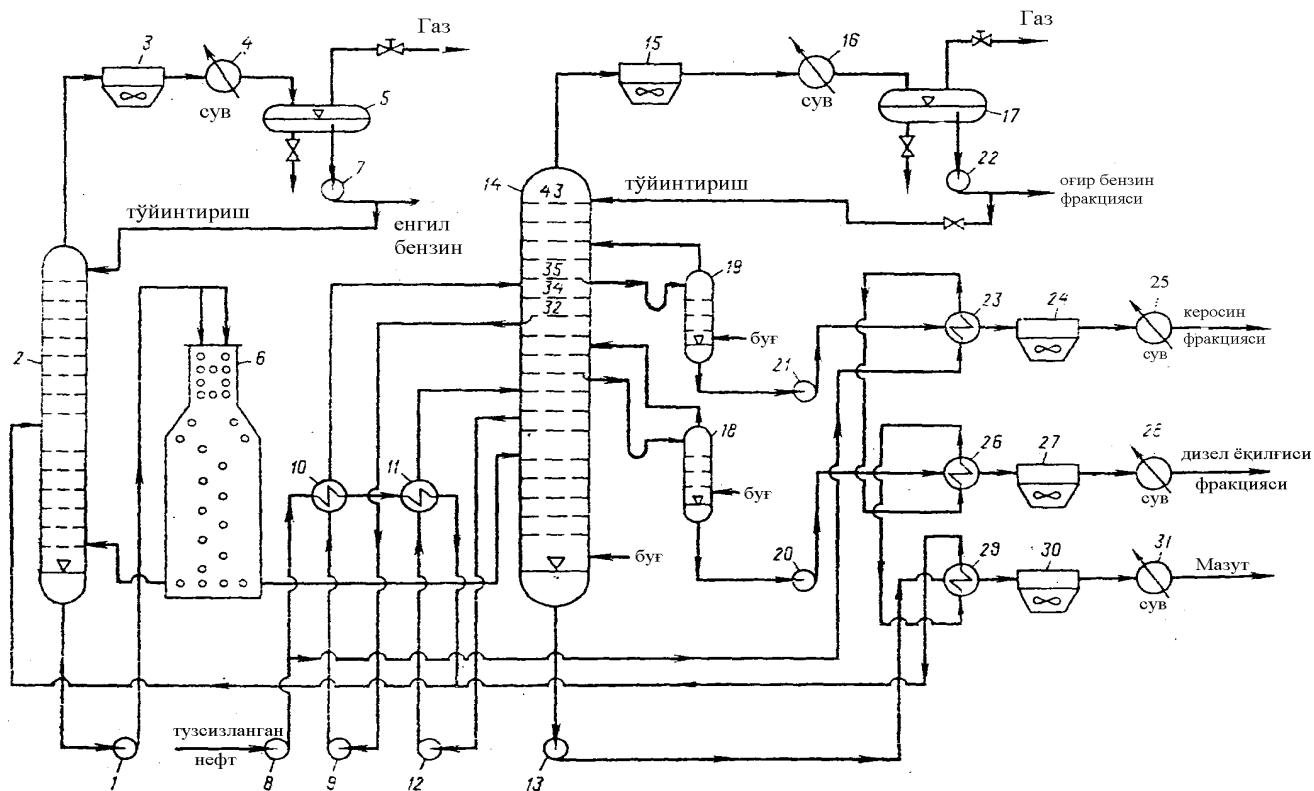
3. Нефтни дастлабки қайта ишлаш жараёни ҳозирда уни сувсизлантириш ва тузсизлантириш қурилмалари билан туташтирилган (комбинацияланган) ҳолда олиб борилади, яъни ЭЛОУ-АТ ёки ЭЛОУ-АВТ

кўринишда. Колоннада ҳосил бўладиган дистиллятлардан энгил компонентларни чиқариб олиш учун сув буғи ишлатилади. Колоннада вакуум ҳосил қилиш учун барометрик конденсатор ва икки, уч босқичли эжекторлар ишлатилади. Икки босқичли электр билан 6,7 кПа гача, уч босқичлисида эса 6,7-13,3 кПа гача вакуум ҳосил қилиш мумкин. Барометрик конденсатор ўрнига охириги йилларда юзали конденсаторлардан кенг қўлланилмоқда. Совутгич ва совутгич-конденсатор ускуналари сифатида ҳавода совутиш аппаратлар ишлатилади (АВО).

Нефтни қайта ишлаш қурилмалари қуйидаги замонавий блоклардан иборат бўлади.

- Нефтни иссиқлик алмаштиргичларда дастлабки иситиш
- нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш қурилмаси (ЭЛОУ);
- иссиқлик алмаштиргичларда кейинги қизитиш;
- нефтни бензинсизлантириш (печларда қиздириш билан);
- атмосфера колонналарида ҳайдаш;
- вакуум остида мазутни фракцияларга ажратиш;
- стабиллаш ва бензинни иккиламчи ҳайдаш

Бу жараённинг технологик схемаси **6- расмда** келтирилган.



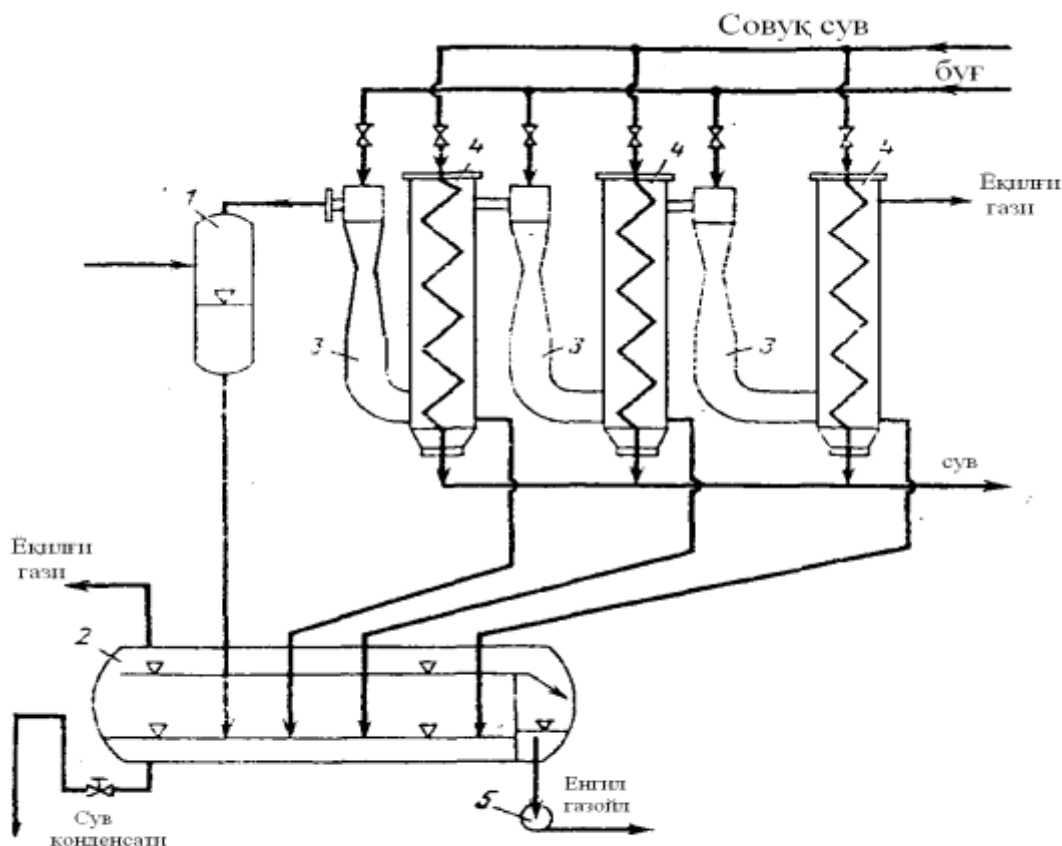
6-расм.Атмосфера босими остида нефтни ҳайдаш.Бунда:
1,2-9,12,13,20-22-насослар;2,14-ректификацион колонна;3,15,24,27,30-ҳаво ёрдамида совутиш аппаратлари;4,16,25,31- совутгичлар; 10,11,23,26,29 - иссиқлик алмаштиргичлар;5,17-газосепараторлар;6-трубали печь;18,19-буғлатиш колоннаси.

Дастлаб хом ашё, яъни нефт 1 насос ёрдамида бир нечта оқим билан 7,8,9,10,11,12, ва 13 иссиқлик алмаштиргичлардан ўтиб 100-130⁰С гача қизийди. Бундай шароитда иссиқлик алмашиниш жуда самарали амалга ошади. Кейин нефт 4 та оқим бўйича 14-нчи электродегидраторларга (ЭЛОУ

блоки) юборилади. Унда икки босқичда сувсизлантирилади ва тузсизлантирилади. ЭЛОУ блокидан чиққан нефт дастлаб ёнма-ён ишловчи 15 ва 16 сўнгра 18 иссиқлик алмаштиргичларда қиздирилади. 200-250⁰С гача қиздирилган нефт бензинсизлантириш колоннаси (19) га келиб тушади. Колоннанинг юқори қисмидан газ, сув буғи ва енгил бензин фракцияси ($t_k=120-160^0\text{C}$) чиқади. Буғни конденсациялаш ва совутиш учун ҳаво ёрдамида совутувчи қурилмадан фойдаланилади.

Олинган бензин фракциясини бир қисми уни стабиллашга, колоннани тўйинтиришга (орошение) ва яна бир балансдаги миқдори колоннани (19) пастки қисмидаги температурани ушлаб туриш учун ишлатилади. Бунинг учун у 24- насос ёрдамида тортилиб 23- трубани печда 350-370⁰С гача қиздирилади ва колоннани пастки қисмига қайтарилади. Бензин фракцияси ажратиб олингандан кейин нефт таркибидаги керосин, дизель ёқилғиси, мой фракцияси, гудрон ва бошқалар ажратилади.

Вакуум колоннасида (48) вакуум буғда ишловчи эжекторлар системаси ёрдамида ҳосил қилинади (7 расм)



7-расм. 1-вакуум сепаратори; 2-тиндиргич; 3-эжекторлар; 4-конденсатор; 5-насос.

Газ ва суюқликдан иборат аралашма сувли 45-конденсатор-совутгичдан чиқиб 1 вакуум сепараторига келади. Бу ерда суюқлик (углеводородлар ва

сув аралашмаси) узунлиги 10 метрдан ортиқ бўлган вертикал равишда ўрнатилган трубалардан тиндиргичга (2) оқиб боради. Газ ва ҳаво 1 сепаратордан кетма-кет бирлаштирилган 3 нчи эжекторлар орқали тортиб олинади. Буғ ва газлар ҳар бир эжектордан кейин 4 нчи рақамли сув буғи конденсаторига (юзали) келиб тушади. Ҳосил бўлган конденсат 2 – тиндиргичга оқиб тушади. Учинчи эжектордан ва охириги конденсатордан кейин системадан газ тортиб олинади ва уни трубади печни ёниш қисмига (форсункаларига) ёқилғи сифатида берилади. Тиндиргичда (2) енгил газойл сувдан ажратилади ва насос (5) ёрдамида қурилмадан чиқарилади. Бу сувли конденсат кўпинча ЭЛОУ қурилмасини аппаратларидаги нефтни ювиш учун ишлатилади.

4. АТ ва АВТ қурилмаларида ҳайдаш маҳсулотлари ассортименти.

1. Сиқилган углеводородли газ. У асосан пропан ва бутандан иборат. Бу газни кўп ёки кам миқдорда ҳосил бўлиши нефтни қанчалик стабилизация қилинганига боғлиқ. Газлар бирикмаларидан тозалангандан сўнг хўжаликда ёқилғи сифатида ишлатиш мумкин.

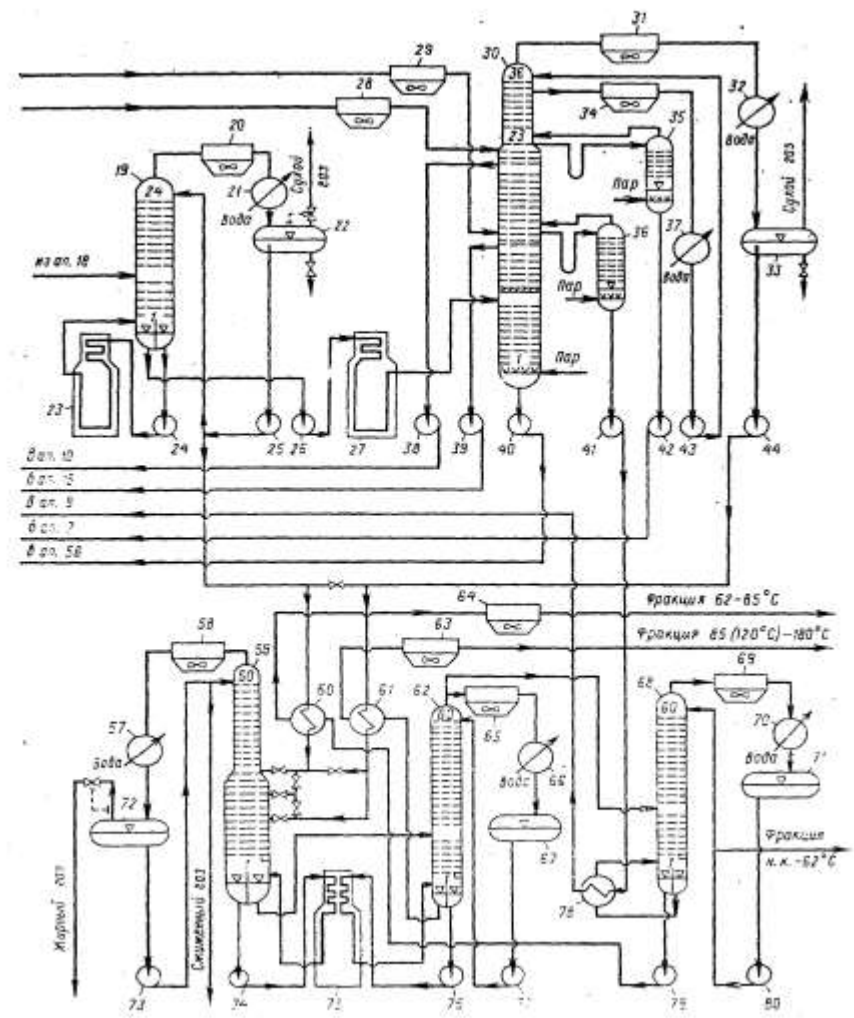
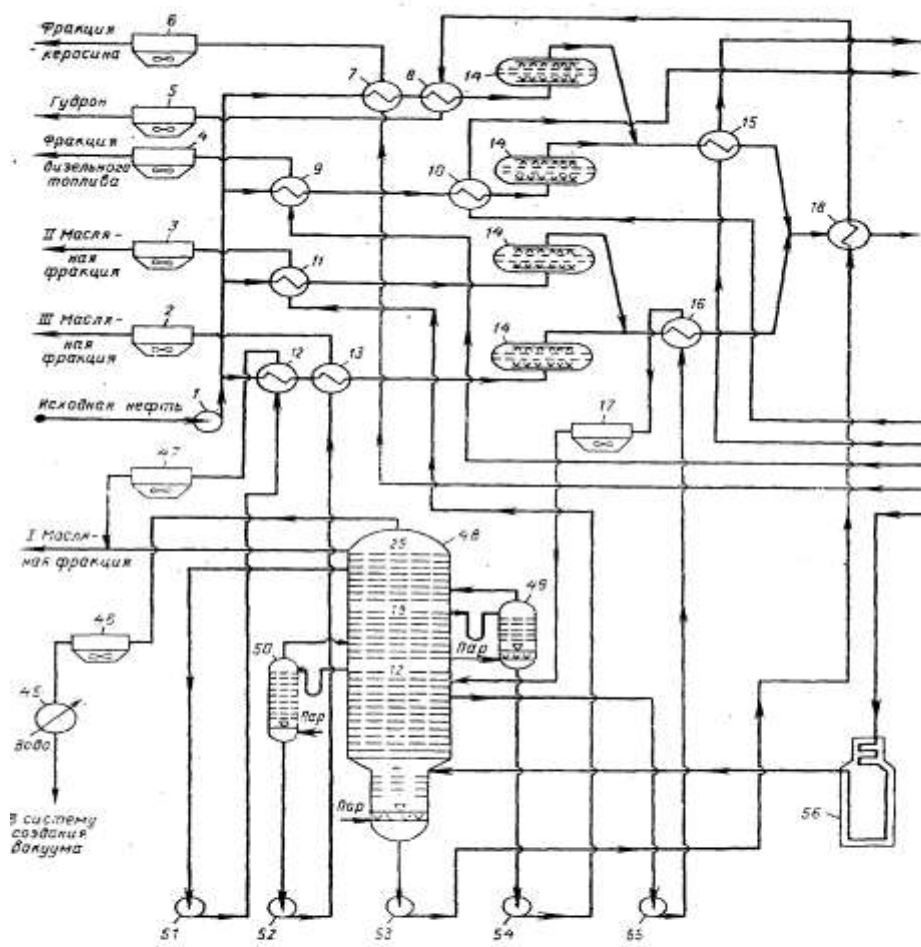
2. Бензин фракцияси. 70 - 180°C. Автобензин ёқилғиси учун компонент сифатида ишлатилади, яъни бу фракция КР қурилмасига ҳам ашё сифатида юборилади. Бу фракцияни иккиламчи қайта ишлаш жараёнида олинadиган оралиқ қисмларини C_6H_6 , $C_6H_5CH_3$, ксилол олиш учун ишлатилади.

3. Керосин фракцияси. 120 – 213°C. Бунда қайси мақсадлар учун (масалан реактив авиация двигателида, трактор ёки карбюратор двигателларда ишловчилар) ҳайдалади. Бу фракциядан тозаланиши керак (гидроочистка).

4. Дизел фракцияси. 180 – 350°C. Газойл деб аталади. Ундан дизел двигатели учун, трактор, тепловоз, сув кемаларида двигател учун ёқилғи сифатида ишлатилади.

5. Мазут – 350°C дан юқори. Уни термик крекинглаш қурилмасига ҳам ашёдир, ҳамда уни (котельная) сув буғи олиш қозонлари учун ёқилғи. Мазутдан 2 хил схема асосида мой ва ёқилғи олиш мумкин. Мойни олиш схемаси бўйича бир нечта мой дистиллятлари олинади. 300 - 400°C, 400 - 450°C, 450 - 500°C. Улар тозаланиб, мойларни сортига қараб халқ хўжалигида нисбатда аралаштириб мой тайёрланади.

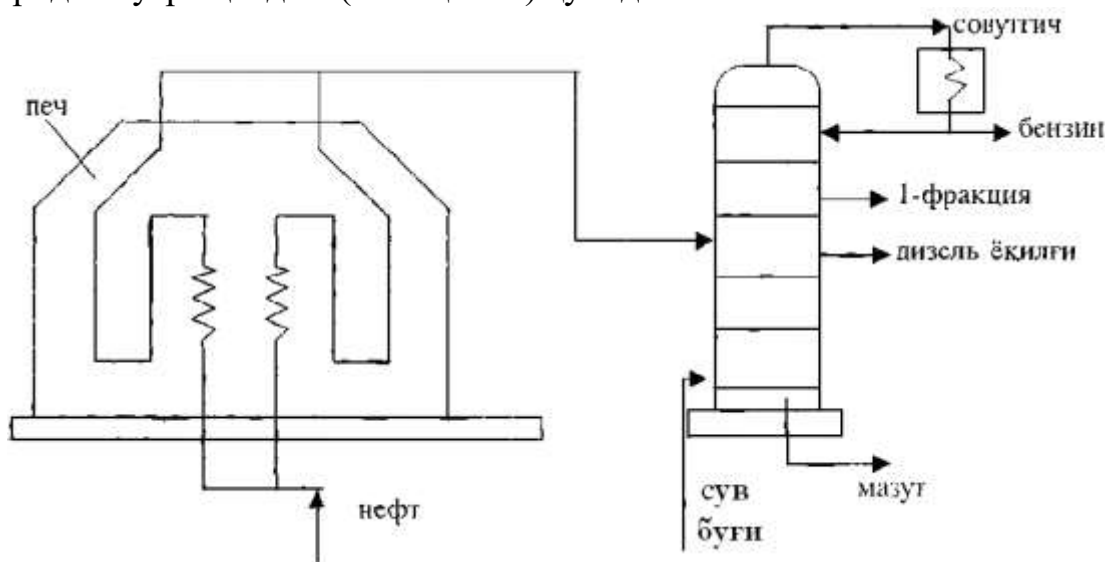
6. Гудрон - 500°C юқори. Бу жуда ёпишқоқ бўлиб, 30 - 40°C қотади. ТК да кокс, битум олиш учун ҳам ашёдир.



Нефтни қайта ишлашда деструктив усуллар. Термик крекинг.

1. Ажратиш ва дистилятларни тозалашни технологик асослари.
2. Термик крекиглаш жараёни.
3. Термик крекинг жараёни кимёси.
4. Пиролиз ва унинг аҳамияти.

Тўғридан-тўғри ҳайдаш (1 босқичли) қуйидаги схема:



Иситгич тўғри бурчакли металл тутқич (каркас) бетонли асосга ўрнатилган бўлади. Деворлари ва шифти маҳсус ўтга чидамли ғиштдан қопланган. Ичида илонсимон кўринишда (змеевик) орқали туташган трубалари бор. Трубалар юзаси ёндиргич (горелка) ёрдамида қиздирилади. Печдаги узунлиги 1 км гача бўлган трубаларда 300-325°C гача қиздирилади. Бунда унинг кўп қисми буғга айланади. Нефт буғи ва буғга айлана олмаган айрим қисм билан 2 колоннага узатилади ва у ерда дистиллятларга ажратилади. Колонналар баландлиги 40 м, диаметри 4м дир. Тарелкалар қўйилган. Колонналардан чиқувчи иссиқлик иссиқлик алмашувчи ускуналарида нефтни печга узатишдан олдин қисман қиздириш учун ишлатилади.

Нефтан олинган қисмлар таркиби кўп компонентли бўлганлиги сабабли аниқ ажралиши қийин бўлади. Бунинг учун ректификация қилинади.

Ректификацион колонналар ишлаши ва иссиқлик балансини олдинги маърузада кўриб чиқилди.

Нефт хом ашёсини термодеструктив ажратиш учун:

- термик крекинг;
- кокслаш;
- пиролиз усуллари ишлатилади.

Бу термик жараёнлар халқ хўжалиги учун катта аҳамиятга эга. Нефтни оғир углеводородлари бор қисмини қайта ишлаб ундан тиниқ нефт маҳсулотларини олиш мумкин.

Нефтни кимёвий таркиби мураккаб бўлганлиги сабабли уни қисмларга ажратиш учун турли усуллардан, масалан: ҳайдаш ва ректификация, адсорбция-десорбция, экстракция, кристаллизация ва бошқалардан фойдаланиш мумкин.

Нефтни: мазут, гудрон ва бошқа оғир фракциялари $480 - 490^{\circ}\text{C}$, $P = 15-20$ атм. олиб борилиб газойл олинади. Газойл яна крекингланади.

Керосин - газойл фракцияси $580 - 600^{\circ}\text{C}$ да ($P = 2 - 3$ атм.) юқори термик крекингланади.

2. Термик крекинг. кимёвий жараён бўлиб, юқори температура ва босим таъсирида, маълум t ичида боради. Бунда углеводородлар бир вақтни ўзида, парчаланиш, бошқа гуруҳга ўтиш, зичланиш каби реакциялар бориши мумкин.

Нефт қайта ишлаш саноатида термик крекинг (босим остида) кенг қўлланилади. Термик крекингга нефт дистиллятлари, қолдиқлари учратилади. Бунда мазут, крекинг - керосин, бензин ва крекинг - газ каби маҳсулотлар олинади.

Крекинглаш қурилмаси 1891 йилда Шухов ва Гавриловлар томонидан дунёда биринчи бўлиб яратилган. Аммо қуришни уддасидан чиқа олмаганлар. 1913 йилда АҚШ да қурилган.

Ҳозирги вақтда термик крекинг ускуналари, дастлабки ҳайдаш қурилмалари билан туташтирилиб ишлатилади.

Босимда ишловчи термик крекинг нефтни оғир фракцияларини ва дистиллатларини қайта ишлашга мўлжалланган.

Нефтни оғир қолдиқдари:

- тўғри ҳайдаш мазути;
- вакуумдаги ҳайдаш қолдиғи;
- мой гудрони;
- мойларни тозалаш қолдиқлари ва 350°C гача қайнамайдиган барча нефт маҳсулотлари киради.

Нефт дистиллятлари:

- кокслаш дистилляти;
- тўғри ҳайдашни солярка фракцияси;
- легроин фракцияси;
- паст октанли бензин.

Нефтни оғир хом ашёси босим остида термик крекингга учратилади, мазут ҳосил бўлганича. Шу вақтни ўзида 15% гача бензин

дистилляти ва 4% крекинг газ олинади. Крекинг 455-460°C, 40-50 атм босимда 2-4 мин. олиб борилади.

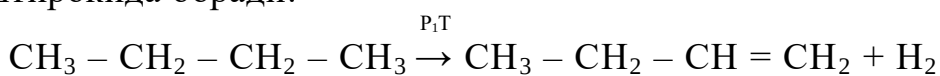
Бензин ва лигроин фракцияларини босим остидаги крекинг ёки термик риформинг қилишидан автомобил бензинлари, крекинг - газ олинади.

Хом ашё сифатида қараб жараён температураси 540-560°C ни, босим 40-60 атм. ташкил этади.

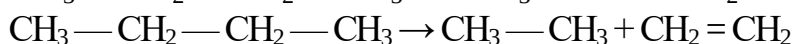
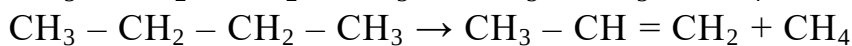
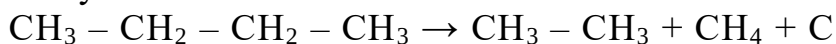
Термик крекинг автомобил бензинларини антидетонация хоссасини яхшилаши мумкин. Нефть кимёвий саноатни термик усуллари билан ажратиш катта аҳамият касб этмоқда.

3. Термик крекинг кимёси. Крекинглаш жараёни асосан дастлабки хом ашёни ажралиши реакцияларидан иборатдир. Бундан ташқари мураккаб органик бирикмалар ҳосил бўлишини таъминловчи зичланиш жараёнлари ҳам бориши мумкин.

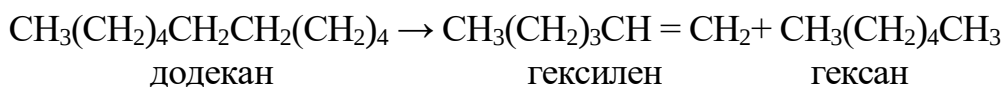
Ажралиш реакциялари асосан парафин углеводородлари иштирокида боради:



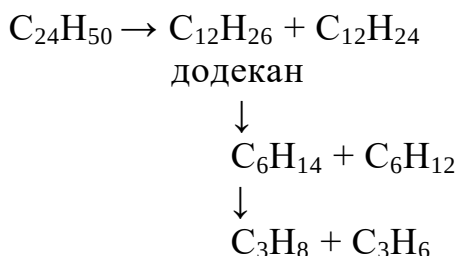
Н- бутан



500°C дан паст температурада оғир ПУ парчаланиш занжирни ўртасига тўғри келади. Масалан:



крекинг вақтида газларни ҳосил бўлиши, қайта ҳосил бўлаётган ПУ яна парчаланишини мфодалайди. Бу парчаланиш қуйидагича:



Углеводородларни молекуляр оғирлигига қараб (занжир узунлигига) крекинг вақтида турли маҳсулотлар ҳосил бўлиши мумкин.

425°C температурада, 1 соат ичида, декан – C₁₀H₂₂ (27,5%) маҳсулотга, C₃₂H₆₆ – дотриоктан – 84,5% маҳсулот ҳосил қилади.

Жараён шароити ўзгариши билан дегидрирование реакцияси бориши мумкин.

Зичланиш реакциялари иккиламчи реакциялар бўлиб ҳисобланади. Бу ҳам крекингланаётган модда кимёвий таркибига боғлиқ. Масалан: кам ароматик углеводородли ва смоласи бор парафинли хом ашё крекингланганида коксни ҳосил бўлиши жуда камдир.

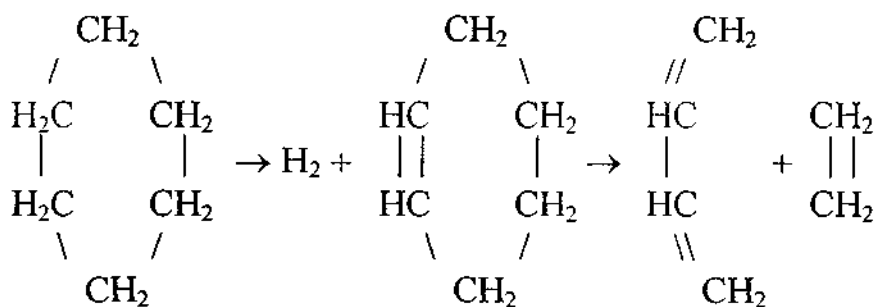
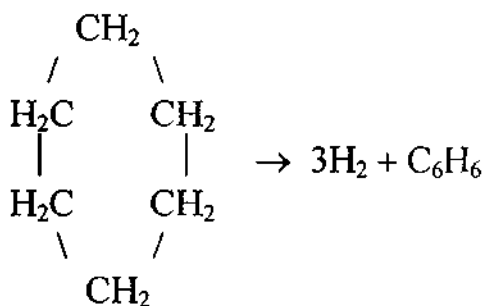
Крекинглашни температураси ошиши билан реакция бориши ўзгаради. Ажралиш занжир охирларига яқин жойдан бошланиб, газ ҳосил бўлиши кўпаяди, натижада кам углеродли ПУ ва юқори молекулали олефин углеводородлари ҳосил бўлади.

ТК қурилмаларида фақат дистиллятлар эмас, балки иккиламчи маҳсулотлар, масалан, кокслаш дистиллятлари, мазутни ҳайдаш вақтида ҳосил бўлувчи қисм – флегма қайта ишланиши мумкин. Бу маҳсулотлар асосан тўйинмаган углеводородлардан иборат.

ТК вақтида олефин углеводородлари полимерланиш, ажралиш, ароматик углеводородлар билан боғланиш реакцияларига учрайди. Полимерланиш ва конденсацияланиш реакциялари кўпроқ учрайди.

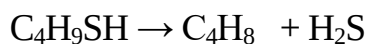
Термик крекинг вақтида босим ҳар вақт 40-70 атм. тенг бўлади. Бу ҳолда газларни ҳосил бўлиши камаяди. Ле-Шателе принципига кўра “Ажралиш вақтида жараён маҳсулот ҳосил бўлиши буғ ҳолатдаги моддаларни тортилувчанлига (упругость) кам томонга боради”.

Крекинг вақтида юқори молекулали нафтен углеводородлари ёпишқоқлиги паст бўлган маҳсулотларга айланади. Масалан: циклогексан 575-650°C.

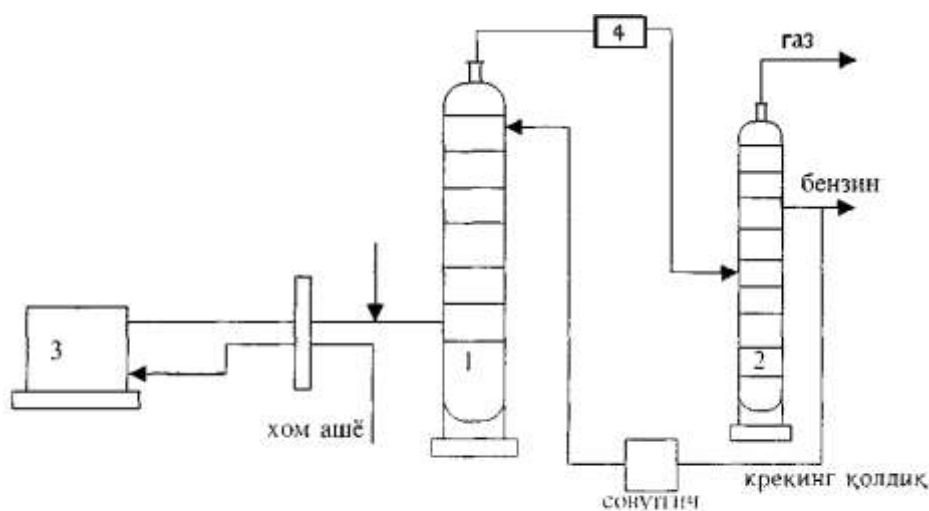


Лигроин фракциясини 560°C, 40-50 атм. босимда буғ фазада крекинглаш ароматик углеводородларни ошишига олиб келади.

Бирикмалари крекинг вақтида (моносулфид ва дисулфидлар) олефин ва олтингугурт водородига айланади:



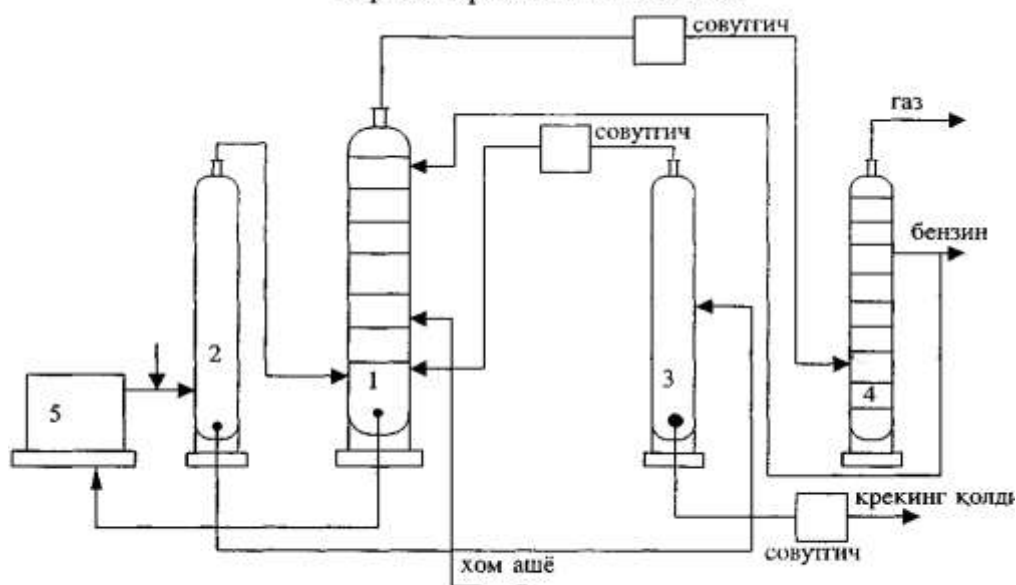
Нейтрал смола ва асфалтенларни крекинглашда газ, суюқ маҳсулотлар ва кўп миқдорда кокслар ҳосил бўлади. Коксни ҳосил бўлиши 60% гача боради.



Термик риформинг схемаси

1 - колонна; 2 - газосепаратор; 3 - крекинг-печ; 4 - совутгич.

Термик крекинглаш схемаси



1 - ректификацион колонна; 2 – буғлатгич; 3 – буғлатгич;
4 - сепаратор (газосепаратори) 25-30°C, 3-4 атм.; 5 - крекинг-печ

ТК қурилмаларига берилаётган хом ашёларни узлуксиз равишда деструкцияга учрашининг оптимал шароитларини аниқлаш учун бу жараёни кинетикасини (v га T , kt , $h\nu$ таъсирини) ўрганиш талаб этилади.

Крекинглаш жараёнини t , хом ашёларни реакция зонасида бўлиш вақти (время контакта фаз) кабии параметрларини аниқ ҳолда топиш (кинетикасини ўрганиш билан) бу жараёни қанча даражада тўлиқ боришини ифодалайди.

ТК борадиган дастлабки реакциялар мономол реакциялар тенгламаси

$$\frac{dx}{d\tau} = k(a - x) \quad (1)$$

$$\text{ёки интегралдан сўнг } k = \frac{1}{\tau} \ln\left(\frac{a}{a-x}\right) \quad (2)$$

ТК жараёнида тўлиқ борган сари реакцияларни содир бўлиши мураккаблашиб боради, унда

$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{k(a-x)}{a-\beta(a-x)}$$

$$k = \frac{1}{\tau} \left(a \ln \frac{a}{a-x} - \beta x \right)$$

$$\Delta G_T = \Delta H - T\Delta S \quad \Delta G = -2,3 \lg K_p RT$$

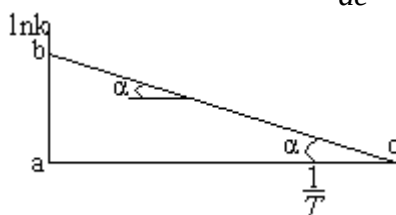
β – доимий қиймат бўлиб, реакцияни тормозланишини ҳисобга олувчи катталик.

Бирор t да борадиган ТК жараёнини тезлик константасини топиш орқали бу реакцияни E ни ҳисоблаш (Вант – Гофф)

$$\frac{d \ln k}{dT} = \frac{E}{RT^2}$$

$$\text{агар интегралланса } \ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$E = 2,3 \lg \operatorname{tg} \alpha; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{ab}{ac}$$



Хом ашё таркибида юқори молекулали углеводородлардан қанчалик кўп бўлса, пиролиз смоласини ҳосил бўлиши шунча ошади.

Сажаларда 90 – 95% → С бор бўлиб, юпқа дисперс тузилишга эга модда. Хом ашёни тўлиқ пиролизга учраши t ва p га боғлиқ. Масалан, юқори миқдорда олтингургурти бор гудрон ($s - 5,5\%$).

Газ – 40% (бунда, этилен – 14,4; пропан – 7,6; бутан – 3)

Фракция – $C_5 - 200^\circ\text{C} - 7,7$

Қолдиқ $200^\circ\text{C} > -41,3$

Кокс – 11

4. Нефт маҳсулотларини пиролизи. Нефтдан олинадиган қисмларни углеводородларга ажратиш учун ҳароратли (термик) парчалаш анча юқори температурада ($650-850^\circ\text{C}$) ва паст босимда олиб бориш мумкин. Бу вақтда газларни ҳосил бўлиши ошиб, суюқ ҳолдаги маҳсулотлар ароматик углеводородлар билан тўйинган бўлади. Шулар билан бир қаторда алоҳида ароматик углеводородлар (C_6H_6 , $C_6H_5-CH_3$, ксилол) ҳам ҳосил бўлиши

мумкин. Бундан ташқари нафталин, антрацен ва уларни ҳосила бирикмалари каби юқори молекулали ароматик углеводородлар бўлади.

Мана шундай жараён (ажратиш жараёни) нефт қисмларини пиролизи деб айтилади.

Ароматик углеводородларни пиролиз усули билан олиш катта аҳамиятга эга эмас, чунки қиммат, ҳамда арзон ва қулай бўлган катализаторлар иштирокида боровчи усуллар борки, улар билан юқори унумдорликда ароматик углеводородларни олиш мумкин.

Пиролиз асосан – газ ҳолатдаги тўйинмаган углеводородлар, метилен, этиленни олишда ишлатилади.

Этилен - синтетик каучук, этил спирти ва бошқа органик моддалар олишда ишлатилади.

Бунинг учун пропан-пропилен фракцияси пиролизга учратилади. Крекинг қолдиғини, гудронни пиролиз қилиш устида ҳам ишлар олиб борилмоқда.

Пиролиз вақтида (суюқ нефт қисмини) гидравлик смола, енгил мой, 175 – 300°C фракциялари чиқади.

175 – 300°C да чиқадиган (яшил мой) курум (сажа) олиш учун ишлатилади.

Гидравлик смола – кокслашга юборилади. Енгил мой фракциясидан ректификация қилиб пиробензол олинади.

Пиробензол эритувчи ёки авиация, автомобил бензинлари учун юқори октанли компонент (улуш) сифатида ишлатилади.

Пиролиз смолалари электрод сифатида ишлатиладиган кокс олиш учун ишлатилади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

фракцион ҳайдаш, кўп босқичли ҳайдаш, тўғридан-тўғри ҳайдаш, ректификацион колонна, тарелкалар, термик крекинг, кокслаш, пиролиз жараёни, нефт дистиллятлари, термик риформинг, ажратиш реакциялари, парафин углеводородлари, зичланиш реакциялари, флегма, тортилувчанлик (упругость), нейтрал смола, асфалтенлар, кокс, крекинг-печ, нефт маҳсулотларини пиролизи, этилен, гидравлик смола, енгил мой, пиробензол, пиролиз смолалари, электродлар.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Термик крекинглаш жараёни.
2. Ректификациялаш асоси.
3. Термик крекинг қимёси.
4. Пиролиз ва унинг аҳамияти.
5. Нефтни босқичли ҳайдаш асослари.
6. Тўғридан-тўғри ҳайдашни бир босқичли схемасини айтиб беринг.
7. Нефт фракцияларини ректификациялашда қандай ёқилғилар олинади.
8. Термик крекинглаш жараёни асоси нимадан иборат.
9. Термик крекинглаш схемасини тушунтириб беринг.

10. Пиролиз вақтида олинадиган маҳсулотлар.

6 – Маъруза

Кокслаш асослари. Кокс ишлаб чиқариш усуллари.

Маъруза режаси:

1. Нефт хом ашёсини қайта ишлашда ҳосил бўлувчи қолдиқларни кокслаш.
2. Кокс ишлаб чиқариш усуллари.
3. Кокслашда ҳосил бўлувчи фракциялар.

1. Нефт қисмларини (фракцияларини) қайта ишлашда кўп миқдорда оғир қолдиқлар – мазут, гудрон, крекинг-қолдиқ, мойларни тозалашда экстракт ва бошқалар ҳосил бўлади. Буларнинг маълум қисми битум тайёрлаш учун, ҳамда ёқилғи сифатида ишлатилади. Бошқа (қолган) қисмлари эса яна қайта ишланиб қўшимча равишда тиниқ ва керакли нефт маҳсулотлари олинади. Оғир нефтларни ҳайдаш қолдиқларини юқори температура ва босимда термик крекинглаш жараёни кокс ҳосил бўлиши билан чегараланган.

Нефтни оғир қолдиқларини қайта ишлаш усулларида бири – кокслашдир (ёки парчалаш билан ҳайдаш).

Кокслашда – газ, бензин, газойл фракциялари ва кокс олинади. Гудронни кокслашда — 11% газ, 16% бензин, 49% кокс дистилляти, 24% кокс олинади.

Кокслаш маҳсулотларини сифати ва унумдорлиги хом ашё таркиби ва жараёни олиб бориш шароитига боғлиқ. Юқори олтингугуртли нефт қолдиқларини кокслаш вақтида ҳосил бўладиган кокс таркибида S 4% гача боради. Бу кокс ёқилғи сифатида ишлатилади. Кокслаш – бу бир неча жараёнларни (буғланишни, мураккаб молекулалар бирикмаларни — оддийроқ парчаланишни, зичланишларини) ўз ичига олади. Буғланишни тез ёки секинлик билан бориши коксланишга таъсир кўрсатади.

Масалан:

а) агар жараён бораётган жойдан буғланиш натижасида ҳосил бўлган моддалар тезликда олиниб турилса кокс кам, кокс дистилляти эса кўп ҳосил бўлади.

б) Юқори босимда буғланиш секин боради. Шу сабабли бундай кокслаш вақтида газ ва кокс ҳосил бўлиши кўпаяди, кокс дистиллятиники эса камайди.

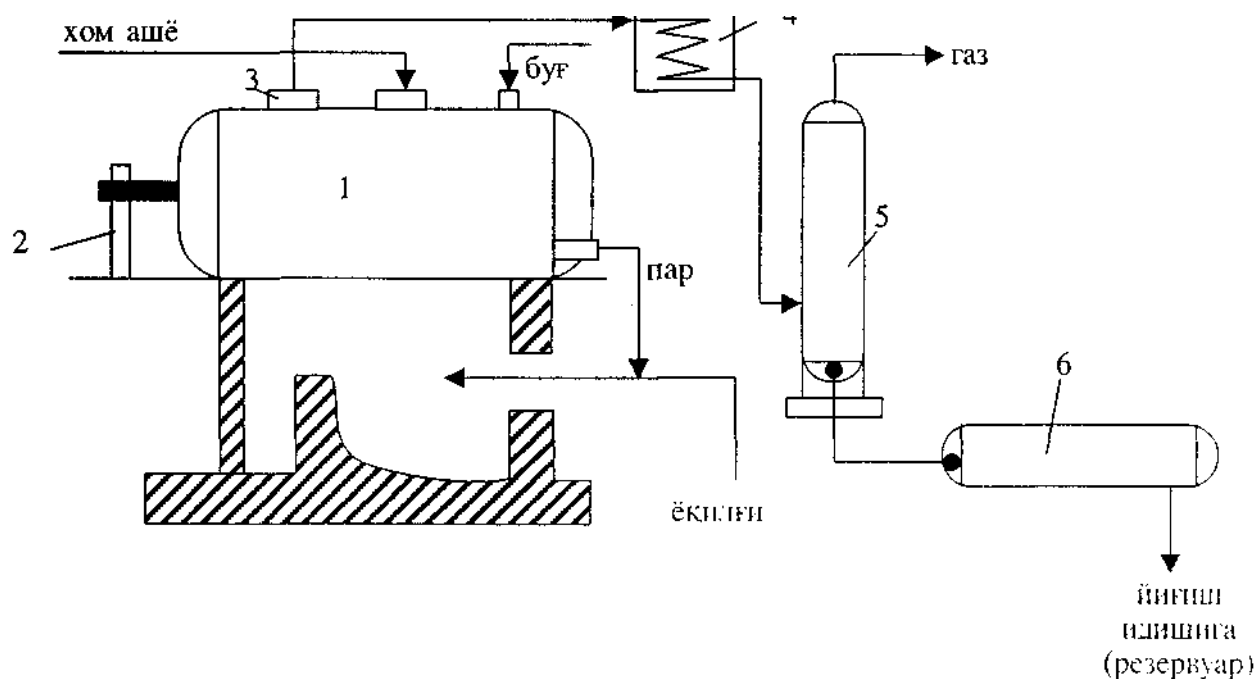
Температурани ортиши ҳам кокс ҳосил бўлишини камайтиради. 490°C, 1,4 атм. кокслаш жараёнининг оптимал шароити ҳисобланади.

Кокс дистиллятларини мураккаб таркиблиси термик крекинг қилинади.

Нефтни қайта ишлаш вақтида ҳосил бўладиган қолдиқларни кокслаш бир неча усул билан олиб борилади:

- кубларда даврий кокслаш;
- керамик печларда ярим узлуксиз кокслаш;
- шахта кўринишидаги реакторда узлуксиз кокслаш.

Кубларда кокслаш учун мазут, гудрон, крекинг-қолдиқ, пиролиз қолдиқлари ишлатилади.



Кубда кокслаш схемаси

1 - куб; 2 - тушириладиган қисм (люк); 3 - трубка (чиқариш) учун;
4 - совутгич; 5 - газ ажратгич; 6 - кокслаш дистиллятини йиғувчи.

Кубларда кокслаш жараёни бир неча кубларда амалга оширилади. Куб хом ашё билан тўлдирилади ва ёқилғи билан ёқилади.

380-400°C ларда кўп миқдорда дистиллятлар ҳосил бўлиши кузатилади. Температура кўтарилиши бир оз тўхтайдиган. Кейин куб температураси 450-500°C кўтарилади. Бу вақтда майдаланаётган моддаларни чиқиши камаяди ва бу чиқиш тўхтагандан сўнг ҳосил бўладиган кокс қиздирилади. Бунинг учун кубни таг қисмини температураси 700-720°C гача қиздирилади. Кейин шамоллатилиб сув буғи билан совутилади. Ҳосил билан кокс люк (2) орқали тушириб олинади. Кубларни ишлаш вақти 24-30 соатни ташкил этади. Кублар диаметри 2-4 м, узунлиги эса 10-12 м га боради.

Прокалка (тоблаш) 2-3 соат олиб борилади. Бунинг учун куб тагидаги иситиш қисми температураси аста-секин пасайтирилади, тирқиш (форсункалар) очилиб куб совутилади. Совутиш учун олдин сув буғи кейин ҳаво юборилади. Кокс температураси 150-200°C етганида тушириб олиш бошланади.

Битта кубдан 5 тоннагача кокс олинади. Суткасига 250 т гача (10 – 12 т куб билан) кокс олиш мумкин.

Кубда кокслашни асосий ютуқларидан бири, уларда ҳосил бўладиган коксларда жуда кам (2-5%) учувчан моддалар бўлади. Бу эса сифатли электрод коксини олишга олиб келади.

Камчиликлари:

- унумдорлик камлиги;
- ёқилғи кўп сарф бўлиши (8%) ва металл кўп миқдорда сарф бўлиб (куб тез ишдан чиқади);
- коксни бўшатиб олиш қийинлиги
- кўл меҳнати кўп талаб қилади.

2. Ҳозир аста секин кокслаш усули кенг ишлатилмоқда. Бу усулда 2-6 та кокс камерасидан фойдаланилади. Улар олдинма-кейин ишлаб узлуксиз кокс олишни таъминлайди (2000 т/сутка ва юқори).

Ҳозирги кунда узлуксиз ва ярим узлуксиз ишлайдиган қурилмаларда кокс материали олинмоқда.

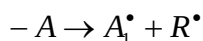
Кокс – полициклик ароматик углеводородларни, смола ва асфалтенларни чуқур зичланиши ҳисобига ҳосил бўлувчи таркибида 90 – 95% углероди бор бўлган маҳсулотдир.

Кокслашда нефтни дастлабки қайта ишлаш қолдиқларидан ташқари мой экстракти, асфалтенлар ҳам ашё сифатида ишлатилади.

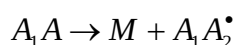
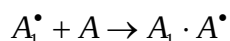
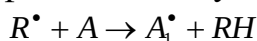
Кокс (нефт кокси) – кимё саноатида тикловчи, металлургияда анодлар, авиация ва ракеталар учун Be_2C , TiC олиш учун, ўтга чидамли ва абразив (SiC , B_4C , TiC) моддаларини олишда, ядрер энергетикасида (B_4C , SrC), кимёвий аппаратларни қоплаш (дутеровка) қилиш учун ишлатиладиган углеграфит материалларини олишда ишлатилади. Тоза углерод атом реакторларида нейтронлар ҳаракатини секинлатувчи сифатида қўлланилади. Нефт коксини зичлиги – $d = 1,4 - 1,5$ дан катта бўлган кўп миқдорда углероди бор қаттиқ моддадир. Унда $C : H$ нисбати $C : H = 1,1 : 4$. кокс ҳосил бўлиши жараёни занжир радикаллари нинг ҳисобидан амалга ошади ва куйидаги схемага эга:

Арен → смола → асфалтен → кокс → графит.

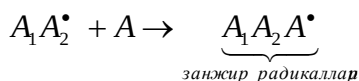
Асфалтенлар (аренларни зичланиши ҳисобига ҳосил бўлувчи) поликонденсация реакциясига киришади:



асфалтен молекуласи



газ фазада



3. Кокслашда ҳосил бўлувчи фракциялар:

1. Газ. УТК вақтидаги газ таркибига ўхшаш бўлиб, олефин УВ камроқ. Лекин температурани ортиши (520-540°C) тўйинмаган УВ ни 45 дан 52% кўп чиқишига сабаб бўлади.

2. Бензин - кўп миқдорда тўйинмаган УВ лардан иборат бўлади. Шунинг учун бу хил бензинлар барқарордир. Бензинни октан сони 68-70 гача боради. Юқори октанли бензин тайёрлашда ишлатилади.

3. Керосин-газойл (дизел) фракция. Бу дизел ва тракторлар ёқилғиларини олиш учун ишлатилади (гидроочистка қилиниб). Уни КК қурилмаси учун ҳам ашё сифатида ишлатиш мумкин.

4. Нефт кокси. У А1 олишда, никел рудаларини қуйишда, ферроқотишмалар олишда, карбид (CaC_2), кремний олишда ишлатилади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

кокслаш, нефт қолдиқлари, мазут, гудрон, крекинг-қолдиқ, газойл, кокс, дистиллят, куб, керамик печлар, аста-секин кокслаш, фракциялар, газ, бензин, керосин, нефт кокси, прокалка (тоблаш), узлуксиз кокслаш.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Кокслаш жараёни асоси.
2. Кокслаш усуллари.
3. Кубларда кокслаш.
4. Кокслашда олинадиган маҳсулотлар.
5. Кокслаш қандай жараёнлардан иборат.
6. Буғланиш тез ва секин борса кокслаш жараёни қандай кечади.
7. Кубларда кокслаш схемасини тушунтириб беринг.
8. Кублардаги кокслаш камчиликлари.
9. Кокслаш жараёнида ҳосил бўлувчи углеводородлар турлари.
10. Кокс қандай модда.

7 – Маъруза

Каталитик крекинг.

Маъруза режаси:

1. Автомобил бензинлари олиш усулларида бўлмиш нефт маҳсулотларини каталитик қайта ишлаш технологияси.
2. Каталитик крекинг ва механизми.
3. каталитик крекинглаш жараёнида ишлатиладиган катализаторлар ва жараёнда олинадиган маҳсулотлар.

1. Катализатор иштирокида боровчи крекинглаш жараёнлари – каталитик крекинглаш дейилади. Бу вақтда боровчи барча реакциялар термик крекинг вақтида борадиган реакцияларга ўхшаш.

Крекинг вақтида катализаторни ишлатилиши углеводородларни ҳосил бўлиш кимёсига ва маҳсулотлар таркибига маълум таъсир ўтказади.

Ютуқлари: Катализаторни ишлатиш реакция боришини тезлатиб, температура ва босимни анча пасайтиришга эришилади.

Танлаб катализатор олиниши крекинг вақтида чиқувчи бензин фракциясида юқори октанли ароматик, изопарафин, изоолефин углеводородларини тўпланишига олиб келади.

Жараён: $T = 450-500^{\circ}\text{C}$

$P = 1,5$ атм.гача. бўлган шароитда олиб борилади.

Хом ашёси нефтни тўғридан-тўғри ҳайдашдан чиқувчи ($300-550^{\circ}\text{C}$ қайнайдиган) фракция. Бу фракция автомобил бензинларини олишда ишлатилади.

Авиабензин олиш учун $240-360^{\circ}\text{C}$ да чиқадиган керосин – солярка фракцияси ишлатилади.

Катализатор сифатида табиий синтетик ва аралаш алюмосиликатлар ишлатилади.

Таркиби: $10-23\% \text{ Al}_2\text{O}_3$ — миқдори ошиши билан катализатор активлиги ортади. $80-75\% \text{ SiO}_2$.

MgO , CaO , FeO , Na_2O - примеслари ҳам бўлиши мумкин. $5-8\%$ - табиийсида, $0,1-0,01\%$ синтетик катализаторларда.

Нефтлар каталитик крекинг вақтида турли парчаланишга: ён боғларини узилиши, дегидрирование, изомеризация, халқани узилиши ва ҳ.к. реакциялар учрайди.

Ароматик углеводородлар (бензол, нафталин) каталитик крекинг жараёнига чидамли бўлиб, амалда ўзгармай қоладилар.

Каталитик крекинг вақтида олинадиган бензинларда тўйинмаган углеводородлар кам бўлиб, парафин, нафтен ва ароматик углеводородларни миқдори термик крекинг вақтидагига нисбатан кўпдир.

Масалан, А1-силикат катализатор (бензин олишда)

Таркиби, %	Катализаторсиз	Катализатор билан	
Тўйинмаган углеводородлар	42,6	2,6	40% бензин олиш мумкин
Ароматик углеводородлар	3,4	8,4	
Нафтен углеводородлари	19,0	33,5	
Парафин углеводородлари	35,0	55,7	

Каталитик крекинг вақтида кокс ҳосил бўлиши олефин углеводородларини конденсацияга учраши ҳисобига содир бўлади. Конденсацияланиш дастлабки ва оралиқ крекинглаш маҳсулотлари иштирокида бориб, ҳосил бўлган кокс катализатор устида регенерация (дастлабки ҳолатига олиб келиш) қилинади. Бу жараён катализатор устки қисмидаги коксни 600-650°C да ёқиш билан амалга оширилади.

Регенерация қилинган катализатор миқдорини (маълум вақт бирлиги ичида) ҳам ашё миқдorigа нисбати айланиш давомн (кратность циркуляции) $N = R/V$ ҳисобланали, бунда

R - катализатор миқдори, т/ч;

V - ҳам ашё миқдори, т/ч.

Агар $N = 10$ бўлса, ҳам ашёнинг бир қисмга реакторда 10 хисса миқдорда регенерация (тикланиш) қилинган катализатор тўғри келаяпти дегани.

Гидрокрекинг. Термик ва каталитик крекинглаш вақтида газ ва бензин билан бирга юқори молекулали, водороди миқдори кам бўлган реакция маҳсулотлари ҳосил бўлади. Агар Н миқдори (маҳсулотдаги) $H/C \cdot 100$, % унда қуйидаги қийматлар олиш мумкин:

Маҳсулот..... $H/C \cdot 100$, %

Нефт қолдиқлари – 12 – 14

Бензин– 17-18

Газ – 20.

Бундан кўринадики, ҳам ашёни тўлиқ бензинга айланиши учун Н етишмас экан.

Термик крекинг вақтида Н етишмаслиги бензин чиқишини чегаралаб, тўйинмаган углеводородларни миқдорини ошишига олиб келади. Тўйинмаган углеводородлар кейин, йиғилиб-йиғилиб (зичлашиб) кокс ҳосил қилади.

Каталитик крекинг вақтида, керакли маҳсулотлар етарлича Н га эга, аммо юқори молекуляр бирикмалар Н йўқотиши уларни смоласимон маҳсулотга айланишига олиб келади, бу эса кокс ҳосил бўлишини тезлаштиради. Агар газ таркиби кўпроқ Н иборатлигини ҳисобга олсак, бензин чиқиши 40-50% ни ташкил этиши кўринади.

Демак, қолдиқсиз оғир нефт хом ашёсини мотор ёқилғисига айлантйриш учун, ташқаридан қўшимча Н бериш керак экан. Н иштирокида крекинг вақтида парчаланаётган углеводородлар тўйиниши содир бўлади, натижада, кокс ҳосил бўлишини таъминловчи дегидрирование, конденсация жараёнлари секинлашади.

Юқори S-ли хом ашёни крекинглаш, водород босими остида, кам S-ли ёқилғи олишни таъминлайди. Бунда барча S-ли бирикмалар гидрированиега учраб Н ва бошқа углеводородлар ҳосил бўлади.

Водород босими иштирокида крекинглаш гидрокрекинг деб аталади ва уни нефтни оғир фракцияларини қайта ишлаш учун қўлланилмоқда. Умуман, амалда барча нефт хом ашёси водород босими ёрдамида дизел, мотор, қозонхона ёқилғиларига ёки термик ва каталитик крекинг хом ашёсига айлантйрилиши мумкин. Аммо арзон Н олиш қийин бўлганлигидан бу қўлланиши кам.

Гидрокрекинг – каталитик жараён бўлиб, у икки босқичда амалга оширилади:

1–босқич (суёқ фазани гидрогенизация)да хом ашёни молекуляр оғирлиги бир оз камайтирилди, яъни парчаланади. Ундан S, N, O, H₂S, H₂O, NH₃ кўринишда чиқиб кетади. Бу босқичда арзон Fe каталлизаторлари ишлатилади. Жараён 420-500°C, P_{H₂} = 30-100 атм. олиб борилади. 300-350°C ларда ҳосил бўлувчи фракция (қисм) гидрокрекингни иккинчи босқичи учун хом ашёдир.

2 – босқич буғли гидрогенизациялаш бўлиб, 380-450°C 100 гача P_{H₂} да олиб борилади.

Каталлизатор – олтингугуртланган волфрам:

WS₂ CoC₂, MoO₂;

NiS₂ Al₂O₃, MoO₂;

Al₂O₃, NiO промоторлари бор.

Гидрокрекинг жараёнида қуйидаги реакциялар бориши мумкин:

Алканлар: R – CH₂ – CH₂ + H₂ → 2RCH₃

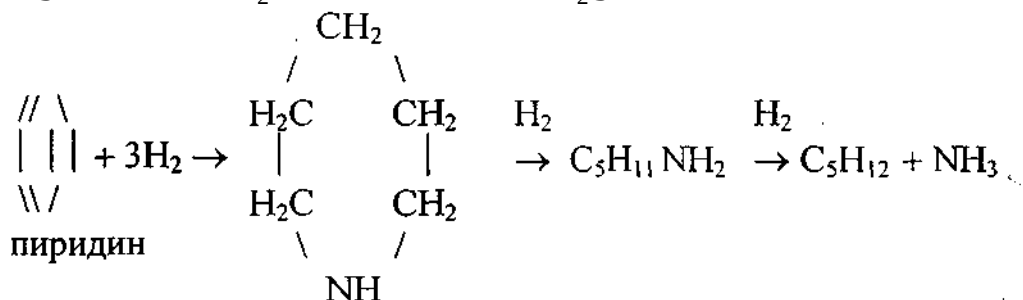
H – C_nH_{2n+2} + H₂ → изо – C_nH_{2n+2};

Тўйинмаган углеводород: C_nH_{2n} + H₂ → C_nH_{2n+2} + Q

ΔG < 0, Kp > 1 - шу сабабли жараён давомида иссиқлик ажралиб чиқади (экзотермик реакция), шунинг учун паст температурада олиб бориш мумкин.

R – SH + H₂ → C_nH_{2n+2} + H₂S

R – S – R' + 2H₂ → RH + R'H + H₂S



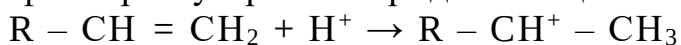
2. Каталитик крекинг ва механизми. Нефт дистиллятларини (углеводород қисмларини) катализаторлар иштирокида крекинглаш, яъни каталитик крекинглаш ҳозирги вақтда автобензинларни олишни асосий усулларида биридир. Крекинглаш жараёнида катализаторни қўллаш углеводородларни ўзгариши механизмига ва маҳсулот таркибига катта таъсир ўтказади.

Афзалликлари: 1) Реакция тезлигини ошириш билан температура-турани пасайтириш мумкин. 2) Катализаторлар селектив равишда катта октан сонига эга бўлган ароматик, изо-парафин, изоолефин углеводородларни крекинг-бензинда йиғилишига олиб келади.

Жараён $T - 450-500^{\circ}\text{C}$, $P - 1,5 \text{ атм}$; $kt - 10-15\% \text{ Al}_2\text{O}_3$, $80-73\% \text{ SiO}_2$, Al_2O_3 ни миқдорини ортиши катализатор активлигини оширади.

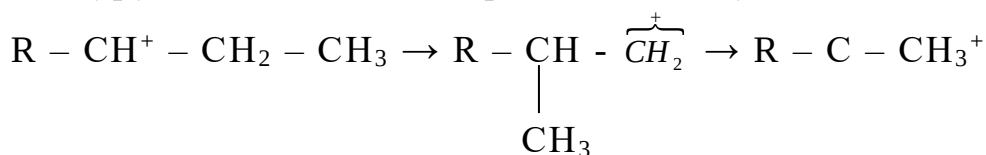
Каталитик жараёни механизми карбон-ионларини ҳосил бўлиш механизми билан ифодаланади.

Карбоний ионлари аммоний ионларига ўхшаш бўлиб, 3 валентли мусбат зарядланган углероддан иборат. Улар катализатор протони билан олефинларни ўзаро таъсирида осон ҳосил бўлади:

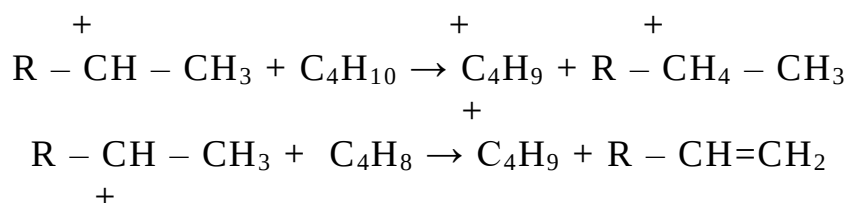


Карбоний ионлари актив оралиқ маҳсулот бўлиб, барча каталитик крекинг реакцияларида учрайди.

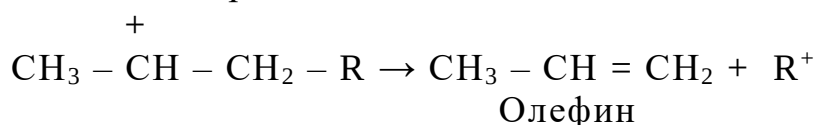
Карбоний ионлари қуйидагича ўзгаришга учраши мумкин: 1) қайта гуруҳланиш ёки изомер ион ҳосил бўлиш:



2) нейтрал ионлар билан бирикиш, янги карбоний ион ҳосил бўлади.



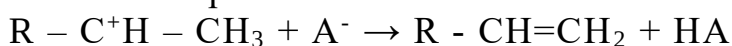
3) Карбоний ионини парчаланиши



Умуман КК жараёни механизми занжир реакцияга ўхшашдир. Бунда занжир ҳосил бўлиши катализатордаги Н-ионини таъсирида қуйидагича содир бўлади:



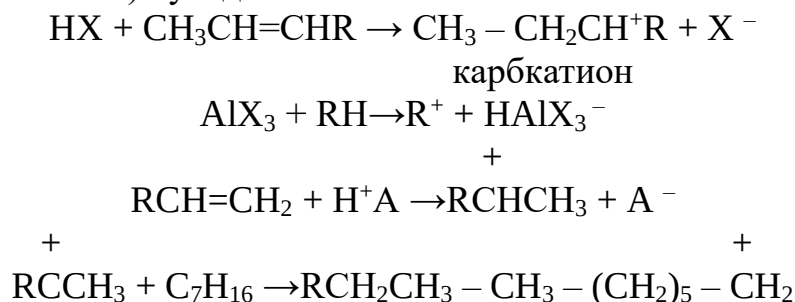
Катализатор



КК жараёни охирида катализатор регенерация қилинади. У $540-580^{\circ}\text{C}$ да олиб борилади (ёқиш билан).

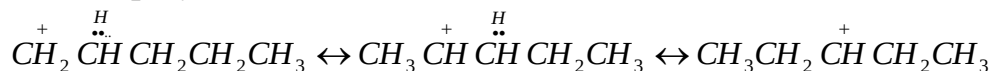
Бу жараён катализаторнинг актив марказларига жараёнда иштирок этаётган молекулаларининг абсорбцияланиши ҳисобидан боради. Катализаторлар таркибида – Fe, Co, Ni, Ru, W, Re, Os, Pt ва бошқа металллар бўлади. Бу металлларни охириги d – қавати тўлмаган (электронга)лиги сабабли R[•] ларни бириктира бошлайди. Молекулалар актив марказлар билан турли йўллар билан бирикиши мумкин. Битта актив марказга бир нечта (дублет, мултиплет) молекула бирикиши мумкин (Баландин).

Кислота иштирокидаги катализ КК нинг асосидир. Бунда карбоний-ион ҳосил (ёки карбкатион) бўлади.

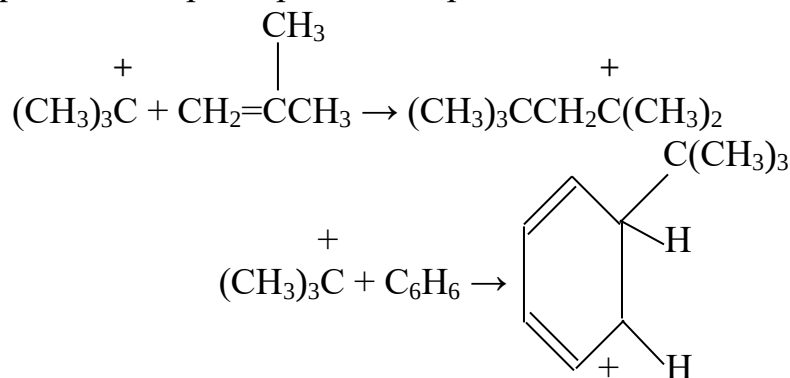


Катионитлар – реакцияга фаол киришувчи бирикмалар. Радикал иштирокида борувчи реакцияларнинг тезлик константасидан бир қанча маротаба катта қийматга эга.

Радикаллардан фарқли равишда карбкатионлар изомерланиш хоссасига эга. Изомерланиш гидрид-ионни ва метиланионни ташиш ҳисобига қуйидагича содир бўлади:



Карбкатионлар алкен ва аренлар билан бирикади:



Карбкатионлар иштирокидаги реакциялар ҳамма вақт суяқ фазада ёки каттик катализатор юзасида содир бўлади.

3. Саноатда К жараёни қўзғалмас ёки айланиб турувчи (циркуляция) kt ларда олиб борилади. Циркуляцияланувчи kt-ни ишлатилганида kt ни айланиб юриш кўрсаткичи (кратность циркуляции kt) (N) тенг бўлади:

$$N = \frac{R}{B} \quad (\text{кг/кг})$$

R – реакторга берилаётган kt миқдори, кг/соат.

B – реакторга берилаётган хом ашё миқдори, кг/соат.

N ни ҳажмий миқдори ҳам мавжуд:

$$N_0 = \frac{R}{B} \text{ (м}^3\text{/соат);}$$

$$N_0 = \frac{\beta_{\text{хом ашё}}}{\beta_{\text{катал}}} \cdot N$$

β_x – хом ашё зичлиги; β_{kt} – катализатор зичлиги.

N ни қийматини ошириш kt ни реакция зонасида бўлиш даврини камайишига олиб келади.

Хом ашёни маҳсулотга чуқур равишда айланиши жараёни қаттиқлик фактори қийматига боғлиқ. Қаттиқлик фактори (f) тенг:

$$f = \frac{N}{v} \text{ (соат)}$$

N - kt ни айланиб юриш кўрсаткичи;

v – хом ашёни узатишни масса тезлиги (кг/кг·соат).

Агар f қиймати катта ва юқори бўлса, крекинг жараёни шунча самарали боради.

КК жараёнида ҳосил бўлувчи маҳсулотлар:

1. Углеводород газлари. Уларнинг таркибини 75 – 90% ни пропан – пропилен ва бутан – бутилен фракцияси ташкил этади. Бу газлардан алкиллаш жараёни учун алкиллаш агенти сифатида ишлатилади.



карбоний катион

2. Бензин. Унинг зичлиги 0,72 – 0,77 бўлиб, октан сони 83 – 91 гача бўлади. КК жараёнидаги бу бензин фракцияси таркибида 9 – 10% гача тўйинмаган углеводородлар, 20 – 30% ароматик углеводородлар бўлади. Тўйинмаган ва парафин углеводородларини 75 – 80% изомер тузилишига эга моддалардан иборат бўлади.

3. Енгил газойл (фракция 195 – 350°C). Унинг зичлиги 0,89 – 0,94 бўлиб, 40 – 80% ароматик углеводородлардан иборат. Цетан сони 20 – 45 га тенг. Ундан дизел ёқилғи компоненти сифатида фойдаланилади ёки ундан сажа (қоракуя), нафталин, денантрен олиш учун хом ашё сифатида олинади.

Бензин ва дизел ёқилғиси гидротозалаш (S дан) қилинади.

4. Оғир газойл ($t > 350^\circ\text{C}$) – кокслаш учун хом ашё. Унда S-ни миқдори анча юқори бўлади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

каталитик крекинг, катализатор тури, авиа, автобензинлар, алюминий оксиди, SiO_2 , қўшимчалар, аллюминий силикатлари, катализатор устки кисми, активлик, карбоний-ион, нейтрал-ион, регенерация, гидрокрекинг, кокс, водород газы иштирокида.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Каталитик крекинглаш нима?
2. Каталитик крекинглаш механизми.

3. Катализаторлар тури.
4. Гидрокрекинг қандай жараён?
5. Каталитик крекинглаш асоси нимадан иборат.
6. Каталитик крекинглашда олинадиган бензин таркиби.
7. Гидрокрекинг қандай мақсадда олиб борилади.
8. Гидрокрекинг жараёни катализаторлари.
9. Гидрокрекинг жараёнидаги реакциялар.
10. Карбоний-ионлари қачон ҳосил бўлади?

8-Маъруза

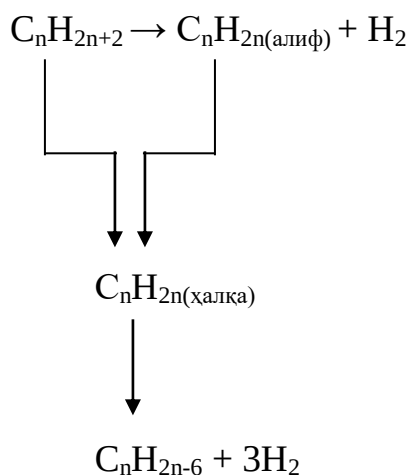
Каталитик риформинг. Гидрогенизацион жараёнлар.

Маъруза режаси:

1. Каталитик риформинг жараёни ва унинг механизми.
2. Каталитик риформинг жараёни хом ашёси, параметрлари ва унда ҳосил бўлувчи маҳсулотлар.
3. Гидрогенизацион жараёнлар механизми ва унда фойдаланиладиган катализаторлар.

1. Нафтен ва парафин углеводородларининг каталитик реакцияларини ўрганиш натижасида академик Зелинский бошчилигида циклогексан углеводородларини дегидридлаб, ароматик углеводородлар синтез қилишга эришилди.

1936-1937 йилларда хром оксиди катализаторлигида 450 - 470°C да парафин углеводородини ароматик моддаларга айлантириш реакциялари кашф этилди. Бу реакциялар алканларни дегидроцикллаш номини олди. Бундай реакцияларда камида олтига углерод атомлари бўлган парафин занжири ва натижада ҳосил бўлган нафтен углеводороди ароматик углеводородгача дегидридланади. Оксидли катализатор юзасида дастлаб алканга дегидридланади ва у кейин циклланишга қуйидагича учрайди.



Умумий ҳолда бу жараённи нг реакциясини қуйидагича ёзиш мумкин:

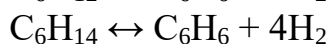


Шундай усул билан гександан бензол, гептандан толуол, октан ва нонанлардан ароматик углеводородлар аралашмаларини олиш амалга оширилади. Ароматик углеводородлар олиш реакцияларида олефин ва циклопентан углеводородларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Бу реакциялар оксидли катализаторлар иштирокида бориш тезлашади.

Турли синф углеводородларини оксидли ва металл катализаторлар иштирокида юқори ҳароратда ароматик углеводородларига айланиш мойиллиги қуйидаги қатор бўйича ифодаланади:

Циклогепсенли; циклогексанли; циклопентанли; олефинли; парафинли.

Юқорида келтирилган жараён, яъни нафтен, парафин, олефин ва бошқа углеводородларни катализаторлар иштирокида ароматик углеводородларга айлантириш, саноат миқёсида каталитик риформинг номи амалга ошириб келинмоқда. Бу реакцияларда катализатор юзасини кокс билан тезликда қопланиши содир бўлади. Шу сабабли бу вақтда қўшимча тарзда борувчи зичланиш ва конденсацияланиш реакцияларини тўхтатиш ва катализаторларни ишлаш муддатларини ошириш учун каталитик риформинглаш жараёни водород газини атмосферасида олиб борилади. Ле-Шателе принципи ва массалар таъсири қонунига мувофиқ дегидридлаш ва дегидроцикланиш реакцияларида водороднинг босимини ошиши реакция мувозанатини ўнг томондан чапга силжитади:



Бундан ташқари водород босими қанчалик юқори бўлса, клксни ҳосил бўлиши шунча камаяди.

Каталитик риформинг жараёнлари ичида гидроформинг жараёни энг биринчи бўлиб ўзлаштирилди. Бу жараён 480 – 550°C температура ва водород босими 15 – 25 атм бўлганида алюмомолибден катализатори иштирокида ($\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$) олиб борилади.

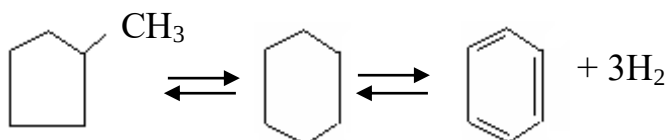
Ҳозирги кунда каталитик риформинг жараёни қурилмаларида платинали катализаторлар қўлланганлиги сабабли бу жараён платформинг номини олди. Платина катализатори алюминий оксидидан ташкил топган бўлиб, унга 0,6 % платина қўшилган. Жараён 470 – 540°C атрофида ва водород босими 14 – 15 атм бўлган шароитда олиб борилади. Қурилмада ишлатиладиган айланувчи газ таркибида 75 – 90% водород бўлиши керак. Коксланиш бу вақтда кескин камайиб катализатор узоқ муддат ишлаши мумкин (6 ой, 1-2й.).

Каталитик риформинг жараёнини олиб боришдан асосий мақсад – автомобил бензинларини октан сонини ошириш ва ароматик углеводородларни (бензол, толуол, ксилол) нефт хом ашёсидан ажратиб олиш.

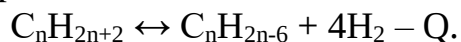
Риформинг жараёнини платинали катализатор юзасида механизми жуда мураккабдир, чунки жараён бир вақтни ўзида юқори ҳарорат, водород босими ва кўп функционал хусусиятга эга катализатор иштирокида боради. Қуйида биз каталитик риформинг жараёнда борувчи асосий реакцияларни кўриб чиқамиз:

- Олти аъзоли нафтен углеводородларини дегидридланиши. Бу реакцияни жараён ҳароратида термодинамика нуқтаи назаридан бориши аниқдир.

- Беш аъзоли нафтенларни олти аъзоли нафтен углеводородларига изомерланиши ва кейин ароматик углеводородларга дегидридланиши. Умумий ҳолатда бу реакция дегидроизомерланиш номини олди. Масалан,



- Алканларни дегидроциклланиши:



Катализатор иштирокисиз бу реакцияни олиб бориш мумкин эмас, чунки катализаторсиз алканлар парчаланиб кетади.

- Олефинларни циклодегидрилланиши:



Тўйинмаган углеводородларни цикланиши жараёни жуда тезликда боради, аммо қўшимча ёнма-ён борувчи парчаланиш ва конденсацияланиш реакциялари туфайли катализаторни захарланиши содир бўлади. Шу сабабли хом ашё сифатида таркибида тўйинмаган углеводородлари бўлмаган фракциялар ишлатилади. Каталитик риформинг жараёнида борувчи юқорида келтирилган реакциялар ичида кинетик нуқтаи назаридан нафтенларни дегидрилланиши анча катта тезликда боради. Қолганлари эса секинроқ содир бўлади.

2. Нефтни қайта ишлаш корхоналарида каталитик риформинг (платина катализаторлари иштирокида олиб борилувчи) жараёни энг муҳим ҳисобланади. У юқори октанли бензинлар олишда етакчи ўрин эгаллайди. Бу жараён асосида октан сони 95 бўлган бензин ишлаб чиқарилмоқда. Шу билан бирга бензол, толуол ва ксилолларни ишлаб чиқаришда бу жараённи аҳамияти жуда каттадир.

Каталитик риформинг (КР) қурилмаларида углеводород газалри, ароматлашган бензин, водород сақловчи газ олинади. Маҳсулотларни чиқиши ва таркиби катализатор хоссаларига, хом ашёга ва ўзаро боғланган параметрлар (t , P , v ва бошқалар)га боғлиқдир. Ҳозирда КР қурилмаларида АП-64 катализатори қўлланилади. Катализатор промотори (фаолловчи) сифатида хлор бирикмалари, масалан, дихлорэтан ишлатилади. Катализатор таблетка кўринишда 3-4 ой давомида фойдаланилади ва азот муҳитидаги ҳаво кислороди ёрдамида кокси ёқилиб регенерация қилинади. Регенерация қилинаётган катализатор миқдорига нисбатан кокс 3% ни ташкил этади.

Хом ашёси. КР жараёни хом ашёси сифатида қайнаш температураси 60°C ва юқори, ҳамда охириги қайнаш температураси 180°C бўлган бензин фракцияси ишлатилади. 180°C дан юқори температурада қайнайдиган фракцияларни ишлатиш мумкин эмас, чунки бунда катализатор юзасида кокс ҳосил бўлиши кўпаяди, натижада унинг ишлаш муддати қисқаради. КР учун қурилмага берилган талабга мувофиқ бензин фракцияларини турли қайнаш температурасига эга бўлган қисмлари қўлланилади. Масалан, юқори октанли бензин олиш учун $85 - 180^\circ\text{C}$ ва $105 - 108^\circ\text{C}$ да қайнайдиган фракциялардан фойдаланилади. Алоҳида ароматик углеводородларни олиш учун эса қуйидаги фракциялар ишлатилади:

бензол олишда — $60 - 85^\circ\text{C}$;

толуол олишда — $85 - 105^{\circ}\text{C}$;

ксилол олишда — $105 - 140^{\circ}\text{C}$;

псевдокумол, дурол, изодурол олишда — $130 - 165^{\circ}\text{C}$.

Октан сони 95 – 100 бўлган бензин олиш учун қайнаш температураси 105°C дан бошланадиган углеводородли фраклар каталитик риформингланади. Хом ашёнинг углеводород таркиби риформинглаш бензинини чиқиши ва унда ароматик углеводородларни миқдорини ўзгаришига сабаб бўлади. Агарда хом ашё таркибида циклли алканлар ва ароматик углеводород миқдори кўп бўлса, риформинг бензинини чиқиши шунча кўпаяди (8.1-расм).

8.1-расм. Риформинглашда октан сони 95 бўлган бензинни чиқишини хом ашё таркибига боғлиқлиги: 1— $85 - 180^{\circ}\text{C}$ фракция; 2— $105 - 180^{\circ}\text{C}$ фракция.

Жараён параметрлари. Жараёнда боровчи реакцияларнинг иссиқлик эффектлари энг аввал хом ашё таркибидаги нафтен углеводородларига боғлиқ, чунки нафтенларни дегидрирланиши реакциялари иссиқликни интенсив тарзда ютиш билан боради. Парафинли хом ашё олинганида иссиқлик эффекти – $50-70$ ккал/кг бўлса, нафтенли учун – $100-140$ ккал/кг га тенг. Шу сабабли қурилмага, яъни реакция боровчи аралашмалари платинали катализаторларни жуда тез заҳарлагани сабабли платформинг хом ашёларида дастлаб гидротозалаш ва қуришти амалга оширилади. Натижада бунда олтингугурт миқдори $0,3$ дан $0,001\%$ гача камаяди. Агар хом ашё сифатида тўйинмаган углеводороди бор бўлган (кокслаш ва гидрокрекинг маҳсулотлари) фракциялар ишлатилса, у ҳолда бу хом ашёда ҳам дастлабки гидротозалаш (тўйинмаган углеводородларни водород билан тўлиқ тўйинмагунича) олиб борилади.

Жараён температураси $470 - 525^{\circ}\text{C}$ га тенг. Ҳароратни ошиши бензин чиқишини оширади, газ чиқишини камайтиради, коксланиш пасаяди, бироқ бу вақтда олинадиган бензинда ароматик углеводородларни миқдорини камайтиради.

Хом ашёни қурилмага беришни ҳажмий тезлиги $1 - 2$ соат⁻¹ га тенг. Ҳажмий тезликни камайтиши юқорида келтирилган ҳарорат ўзгаргандаги ўзгаришларни беради. Аммо энг паст ҳажмий тезликда ҳам жараёни олиб бориш мақсадга мувофиқ эмас, чунки у ҳолда реактор ҳажмини ошириш

талаб этилади. Риформинг жараёни учун 120 – 180°C фракция олинган вақтидаги катализатни чиқиши (495°C да) ва таркиби қуйидагичадир:

Ҳажмий тезлик, соат ⁻¹	0,5	1	1,5	2
Катализатни стабил чиқиши, %	64,5	78,2	81	83
Катализат зичлиги (ρ_1^{20})	0,788	0,787	0,786	0,784
Ароматик углеводородлар миқдори, %	66,8	65,2	65,2	60

Таркибида водороди бор бўлган газнинг босимини КР жараёнидаги ўрни муҳимдир, чунки босимни ошиши (20 – 40 атм) газ ва кокс ҳосил бўлишини кескин камайтиради. Шу билан бирга босим ортиши ароматик углеводородларни чиқишини камайтиради. Паст босимда ароматик углеводородлар кўп чиқади, аммо газ кўп ажралади, натижада риформат миқдори камаяди (8.2-расм).

8.2-расм. КР жараёнига босимни таъсири (105 – 140°C да қайнайдиган фракция олинганида).

КР да бензол олиш учун босим 20 атм.га пасайтирилади. Бу вақтда коксланиш унча сезилмайди.

Риформинг реакторига келувчи ва таркибида водород сақловчи газни 0°C ва 760 мм.сим.уст.даги ҳажми билан 20°C даги ҳажми нисбати – газни айланиш (циркуляция) такрорийлиги (кратность) деб аталади. Хом ашё бўғларини водород билан суюлтирилиши катализаторни самарали ишлашини таъминлайди. Газни айланиш такрорийлиги 1500 – 1800 м³/м³ оралиғида бўлади. Айланиш такрорийлигини оширилиши қурилмадаги ёқилғи, сув, электр-энергияси сарфларини кўпайтиради. Платформинг қурилмасида 62 – 85°C (I) қайнаш температурасидаги фракциядан бензол, 105 – 140°C (II) фракциядан толуол ва ксилол ҳамда 95 октан сонли бензин олиш (III) нинг технологик режими қуйидагича:

	I	II	III
Температура, °C	525	525	500 – 515
Босим, атм.	20	40	43 – 34
Ҳажмий тезлик, соат ⁻¹	2	2	1,5
Газни айланиш такрорийлиги, м ³ /м ³	1500	1500	1850
Айланувчи газда Н ₂ миқдори, м ³ /м ³	80 – 90	80 – 90	70

Таркибида 60 – 90% водороди бор бўлган газ амалда ёқилғи ва мойларни гидротозалаш учун қўлланилади. Бу вақтда ҳосил бўлувчи Н₂С дан олтингугурт ва Н₂SO₄ олинади. Қуруқ газ корхонанинг ёқилғи тизимида, пиролиз ёки водород олиш қурилмаларига юборилади. Таркибида пропан, бутан, изобутан углеводороди бор фракция нефт-кимё синтези саноати учун хом ашё сифатида ишлатилади.

3. Термик ва каталитик крекинглаш жараёнларида газ ҳамда бензин билан биргаликда водороди кам бўлган юқори молекулали маҳсулотлар ҳам ҳосил бўлади. Бу хом ашё таркибида бензинга, қолаверса газ углеводородларига нисбатан водородни тўғри миқдорларда тақсимланмаганлигини кўрсатади. Агарда крекинглаш жараёнидаги дастлабки хом ашёда ва маҳсулоти – бензинда водородни нисбий миқдорини 100Н:С деб белгиласак, у ҳолда қуйидаги қийматларни олиш мумкин:

Хом ашё — нефт қолдиқлари12 – 14

Бензин17 – 18

Бундан кўринадики, хом ашёни тўлиқ ҳолда бензинга айланиши учун водород етишмайди. Шу сабабли крекинглаш жараёнида бензинни чиқиш миқдори 40 – 50% дан ошмайди. Шунга кўра, оғир нефт хом ашёсини қолдиқсиз мотор ёқилғисига қайта ишлаш учун ташқаридан қўшимча тарзда Н₂ бериш лозим бўлади. Натижада бу жараёнда водород мавжудлиги туфайли коксланишни чиқариб келтирувчи дегириланиш ва конденсацияланиш реакциялари содир бўлмайди.

Таркибида олтингугурти бор бўлган нефт хом ашёсини крекинглаш жараёнини водород иштирокида олиб борилса, кам олтингугуртли маҳсулот олиш имконияти яратилади, чунки бу вақтда олтингугуртли бирикмалар гидриланиб, Н₂С кўринишида ажралиб чиқади.

Нефтни қайта ишлашнинг охириги ва оралиқ маҳсулотлари таркибидан олтингугуртли бирикмаларини ажратиб олиш учун гидрогенизацион жараёнлар қўлланилади. Ҳозирги вақтда гидрогенизацион жараёнлар қуйидаги икки йўналишда олиб борилади:

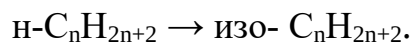
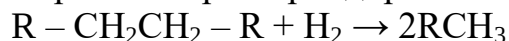
1. Нефт хом ашёсини паст молекулали углеводородларга айлантириш учун қолдиқсиз тарзда деструкциялаш, яъни гидрокрекинглаш;

2. Турли нефт фракцияларини тўйинмаган ва олтингугуртли бирикмалардан чуқур тозалаш, яъни гидротозалаш (гидроочистка).

Гидрокрекинг ва гидротозалаш жараёнлари каталитик жараёнлардир.

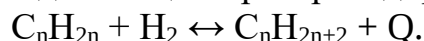
Бу гидрогенизацион жараёнларда хом ашё компонентларини ўзгариши куйидагичадир.

Алканлар. Алканлар учун C—C боғни узилиши билан қолдиқларни тўйинтириши ва гидроизомерлаши характерлидир:



Алканларни гидрокрекингланиш тезлиги уларни парчаланиш тезлигидан жуда кам фарқ қилади. Изомерланиш катализаторни фаол таъсири ҳисобидан амалга ошади. Тармоқланган алкан қолдиқлари тармоқланмаганларига нисбатан водород билан осон тўйиниши туфайли охирги маҳсулотда изо-алканларни тўпланишига олиб келади. Чуқур тарзда алканларни парчаланиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу вақтда газ, яъни метанни чиқиши ортади.

Тўйинмаган углеводородлар. Алканларни парчаланиши ва циклик углеводородларни деалкиллаш жараёнида турли таркибли моноолефин (алкен)лар ҳосил бўлади. Термодинамика нуқтаи назаридан алкенлар гидрирланиш, полимерланиш ва ҳалқаланиш (циклизация) реакцияларига учраши мумкин. Бироқ гидрирланиш реакцияси тезлиги юқори бўлгани сабабли полимерланиш ва циклланиш реакциялари рўй бермайди. Гидрирланиш реакцияси куйидагича қайтар жараёндир:



Реакция вақтида иккита “C—H”, битта “C—C” (ажралиш иссиқлиги натижасида) боғ ҳосил бўлади ва битта “H—H” ҳамда битта “C=C” (ютиш иссиқлиги) боғлари йўқотилади. Умумий ҳолда гидрирлаш жараёни иссиқлиги тенг:

$$Q_{\text{гидр.}} = 2 \cdot 93,6 + 71,1 - 103 - 123 = 32,3 \text{ ккал/мол.}$$

Демак, гидрирлаш жараёни экзотермик бўлиб, иссиқлик ажралиб чиққанлиги сабабли уни паст ҳароратларда ҳам олиб бориш мумкин. Бу ҳолда $\Delta G \leq 0$ ва $K_p > 1$ бўлади. Аммо реакция тезлиги жуда паст бўлгани сабабли катализатор ишлатиш талаб қилинади. Гидрирланишнинг классик катализаторлари сифатида қайтарувчи металлар: Pt, Pd, Ni, Fe, Co қўлланилади. Ҳарорат 400°Сдан ортганида олефинларни бориши термодинамик нуқтаи назардан камаяди. Шунинг учун водородбосимини ошиши бу жараёнга анча қулайдир. Олефинларни тузилиши ва молекуляр оғирлигига қараб водород билан тўйиниш тезлиги ўзгаради. Демак, гирирлаш жараёнини тўлиқ бориши катализатор хоссалари, t, P реакция аралашмаси таркиби ва реакцияни бориш даврига (вақтига) боғлиқ экан.

Нафтенлар. Гидрокрекинг жараёнида нафтенларни парчаланиши, дециклланиши, деалкилланиши, ҳалқаларни изомерланиши ва моноциклик углеводородларни гидрогенолизланиши содир бўлади.

Циклопентан қатори углеводородларини парафинлар ҳосил қилиб, дециклланиши реакциялари гидрогенолиз деб аталади. Масалан, метилциклопентан 300°С да Pt катализатори ва водород иштирокида куйидаги реакциялар боради.

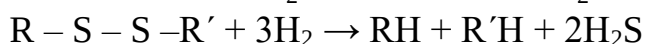
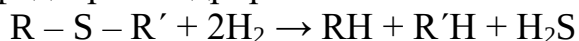
Ароматик углеводородлар. Бу хилдаги углеводородлар учун деалкиллаш ва бензол ядросини гидрирланиши реакциялари хосдир. Натижада бу вақтда ҳосил бўлувчи нафтен углеводородларлари юқорида келтирилган реакцияларга киришади. Бензол ҳалқасини 300°C дан юқорида гидрирланиши мусбат ишорали ΔG қиймати билан характерланади. Шу сабабли жараён мувозанатини тўйинган ҳалқалар ҳосил бўлиши томонига йўналтириш учун водород газини босимини ошириш талаб этилади. Полициклик ароматик углеводородларларини гидрирланиши босқичли кечади. Бунда дастлаб энг чеккадаги ҳалқа ва кейин марказий ҳалқа гидрирланади. Ҳосил бўлган нафтен – ароматик аралашма циклогексан ҳалқасини узиб дециклланиши ёки циклогексан ҳалқасини циклопентан ҳалқасига айлантириб изомерланиши мумкин. Охир оқибат гидрокрекинглаш жараёнини охириги маҳсулотларида нафтен ва парафин углеводородларлари йиғилади. Бензол ва унинг гомологларини гидрирлаш мақсадга мувофиқ эмас, чунки агар юқори октанли бензин олиш керак бўлса, бу ҳолда октан сони камаяди.

S, N, O сақловчи моддалар. Таркибида S, N, O сақловчи нефт бирикмалари гидрокрекинг ва гидротозалаш жараёнида H_2S , H_2O , NH_3 кўринишда ажралиб чиқиши содир бўлади. Демак, охириги маҳсулотларни S бирикмаларидан озод қилиш шароити яратилади. Шунга биноан, гудрон, қолдиқлар ва смоласимон моддаларга бой бошқа маҳсулотларни гидрокрекинглаш қўшимча равишда ёқилғи олиш имкониятини беради.

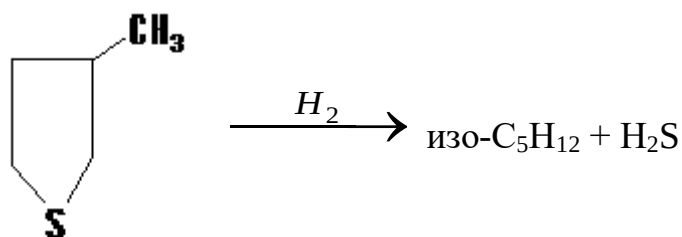
S, N, O бирикмалари учун тааллуқли гидрирлаш реакцияларини куйидагича ифодалаш мумкин:

- меркаптанларни гидрирлаш: $\text{RSH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2\text{S}$.

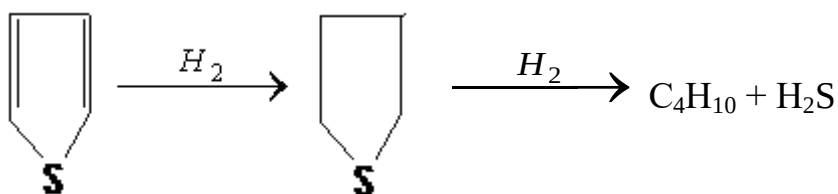
- сульфид ва дисульфидларни гидрирланиши:



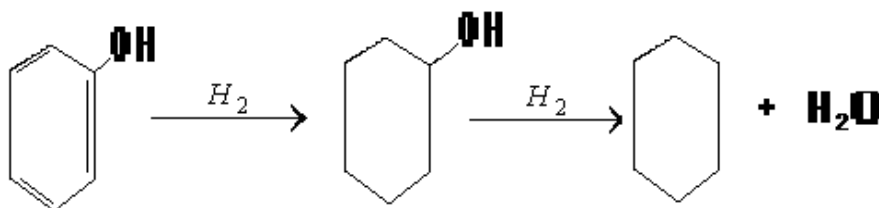
- тиофанларни гидрирланиши:



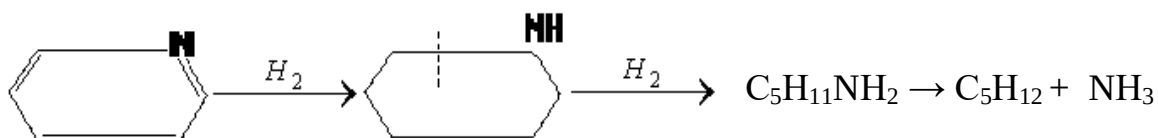
- тиофенларни гидрирланиши:



- фенолларни гидрирланиши:



- пиридин асосли моддаларни гидрирланиши:



Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Академик Зелинский, циклогексан, алканларни дегидроциклаш, оксидли катализатор, бензол, толуол, ксилол, риформинг, гидроформинг, MoO_3/Al_2O_3 , платформинг, АП-64, дегидроизомерланиш, параметрлар, бензин чиқиши, нафтен миқдори, ҳажмий тезлик, газни чиқиши, коксланиш, айланиш такрорийлиги, гидрокрекинг, H_2 етишмаслиги, гидрогенолиз, H_2S , NH_3 , H_2O кўринишида.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Академик Зелинский бошчилигида нима иш қилинган?
2. 1936-1937 йилларда нима кашф этилган?
3. Алканларни алкенларга дегидрирланиши реакцияларини ёзинг.
4. КР қандай жараён?
5. Гидроформинг нима?
6. Платформинг ва АП-64 нимани англатади?
7. Дегидроизомерланиш реакциясини ёзинг.
8. Хом ашё таркиби КРга қандай таъсир этади?
9. КР жараёнини параметрларини айтиб беринг.
10. Газни айланиш такрорийлиги нимадир?
11. Гидрокрекинг жараёни ҳақида нимани биласиз?
12. Алканлар ва тўйинмаган углеводородлар гидрогенизацион жараёнларда қандай ўзгаради?
13. Гидрокрекингда нафтен ва ароматик углеводородлар қандай ўзгаришга учрайди?
14. Таркибида S, N, O сақловчи моддалар гидрогенизацион жараёнларда нима бўлади?

9-Маъруза

Газ ва газконденсатларни қайта ишлаш технологияси. Алтернатив ёқилғилар. Газларни тозалаш усуллари.

Маъруза режаси:

1. Газлар тури, таркиби ва уларни қайта ишлашга тайёрлаш.
2. Газларни тозалаш усуллари.
3. Олтингугурт ва сульфат кислотани газлардан олиниши.

1. Органик синтез учун газлар асосий ва керакли хом ашёдир. Бундан ташқари улар иссиқлик ва энергия манбаидир. Синтетик-каучукларни турлари, спиртлари, мотор ёқилғиларини айрим компонентлари, эритурчилар, қорақуюни сифатлиси, синтетик мой толалар, смолалар, пластмассалар ва бошқа кўпгина синтетик моддалар ҳозирги вақтда газлардан (углеводородлардан) олинмоқда.

Газлар иккига – табиий ва сунъий (нефтда қайта ишлаш газы) га бўлинади. Қаердан қазиб олинаётгани ва усулига кўра табиий газлар - табиий, йўловчи ва газоконденсатларга бўлинади.

Табиий газ – бу нефти бўлмаган тоза углеводород газы.

Йўловчи газ – нефт билан бирга чиқувчи газ. Чуқурликда ва катта босимда газлар нефтда эриган бўлади.

Газоконденсат – чуқурликда газ суюқ нефт углеводородлари билан тўйинган бўлади. Юзага чиқиши билан суюқ фаза газ фазасидан осон ажралади.

Табиий газлар – асосан паст молекулали парафин углеводород-ларидан ташкил топган. Уларда юқори молекулали углеводородлар бўлмаганлиги сабабли улар қуруқ газ гуруҳига киради.

Газоконденсатлар – таркибида кўп миқдорда метан, ҳамда нефтни бензин, керосин, айрим ҳолатларда дизел фракциясига кирувчи юқори молекулали углеводородлар бўлади.

Йўловчи газлар енгил бензин (газ бензини) олишни асосий манбаидир.

Табиий газларда углеводород бўлмаган H_2S , N , CO_2 , сув буғи ва бошқа кўшимчалар ҳам бўлиши мумкин.

Нефтни қайта ишлаш вақтида (турли углеводородлар фракцияларига ажратиш – деструкция) ҳосил бўлган газлар – сунъий газлардир.

Масалан: термик ва каталитик крекинг, пиролизлар. Мазут термик крекингланганда этилен, пропилен, бутиленлар миқдори кўп бўлади. Каталитик крекинг вақтида изобутан кўп миқдорда чиқади. Пиролиз жараёнида эса этилен кўп миқдорда чиқади.

Паст босим остида боровчи крекинг вақтида газларни ҳосил бўлиши камаяди, пиролиз вақтида эса ортади. Пиролиз жараёнида реакцияга киришиши юқори бўлган олефин углеводородлари кўп ажралади. Шу сабабли органик синтез учун бу жараён (пиролиз) аҳамиятлидир.

Сунъий газларда углеводород бўлмаган H_2 , H_2S , CO_2 , CO қўшимчалари ҳам учрайди. Шу боисдан газлар юқорида келтирилган углеводородлар бўлмаган қўшимчалардан тозаланади.

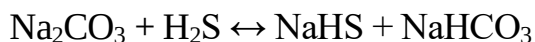
2. Газлардан олинадиган (органик синтез учун) хом ашё сифатига таъсир этувчи ортиқча қўшимчалар газни таркибидан чиқарилади, яъни тозаланади. Тозалаш жараёнлари кўп босқичли бўлиб, мураккабдир. Газларни H_2S дан тозалаш: куруқ ва суюқ ҳолатдаги кўринишларга бўлинади.

Активланган кўмир. ($FeOH_2$, Fe_2O_3) ва бошқалар иштирокидаги тозалаш куруқ, содали эритма, этаноламин, фенолянтлар иштирокидагиси эса суюқ ҳолатдаги тозалаш дейилади. Куруқ ҳолдаги тозалаш анчадан бери қўлланилиб келинади. Бу усул паст босимда газ миқдори кам бўлганида, H_2S дан тўлиқ тозалаш учун ишлатилади.

Юқори босимли газни тозалаш учун бу усул қўл келмайди, чунки чақнаб отилиши мумкин (спекания).

Газлар миқдори кўп бўлганида суюқ ҳолда тозалаш усули қўлланилади.

Na_2CO_3 билан тозалаш скрубберда юқоридан пастга томон ҳаракатланиб, ўзига рўпора келаётган газ билан учрашади, натижада қуйидаги реакция боради:



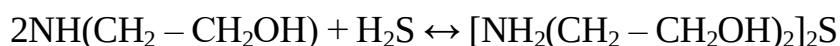
Ишлатилган Na_2CO_3 скруббердан регенераторга узатилиб тозаланади. Регенераторни юқорисидан чиқаётган H_2S билан ҳаво аралашмаси ёқилади. Бу усул газни тўлиқ H_2S дан тозалашни таъминламайди.

Газларни олтингугурт бирикмаларидан тўлиқ тозалаш учун суюқ ҳолдаги усул қўлланилади. Бунда моно-, ди- ёки триэтанолламин ва фенолянтлар ишлатилади. Этанолламинлар ишқорлик хоссасига эга бўлиб, H_2S , бисульфидларни ($R - S - S - R'$), H_2CO_3 ва бошқа қўшимчаларни ўзига яхши ютади. Этанолламин билан тозалаш қуйидаги чизмада келтирилган.

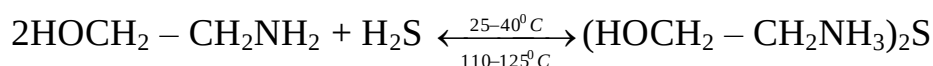
1 – Абсорбер; 2 – Десорбер; 3 – Сепаратор; 4 – Иссиқлик алмаштиргич; 5 – Совутгич; 6 – Резервуар; 7 – Насослар.

1-расм. Газларни тозалаш технологиясини схемаси.

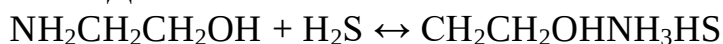
Тозаланадиган газ скруббер (1) га (тарелка юки кесик насадкадаги) келади. У скрубберни пастки қисмидан келиб, юқори қисмидан чиқиб кетади. Диэтанолламинлар билан углеводородлар ўзаро таъсирланмайдилар. H_2S , H_2CO_3 лар билан эса боғланади ($20\text{--}30^\circ\text{C}$ температурада):



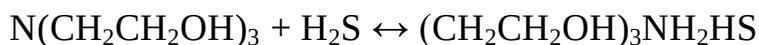
Ишлатилган эритма $50 - 100$ атм. босим остида иссиқлик алмаштирувчи (3) орқали ўтиб регеператор (4) га келади. Эритма қиздиргич (4) да $105 - 130^\circ\text{C}$ да қиздирилиб, бунда диэтанолламин сулфиди диэтанолламин ва H_2S га ажралади. Тикланган диэтанолламин олдин иссиқлик алмаштирувчи (2) да қисман совутилиб насос (5) ёрдамида совутгич (6) орқали ўтказилиб яна скрубберга қайтарилади.



ДЭА



МЭА



ТЭА

H_2S билан CO_3 , сув буғлари билан биргаликда регенераторни юқори қисмидаги конденсатор-совутгич (7) га ўтади ва конденсат йиғувчига (8) боради. Йиғувчи (8) дан газ ажратиб олиниб олтингугурт, кислота олиш учун ишлатилади. Конденсат регенераторни бойитиш (тўйинтириш) насос (9) ёрдамида орошение учун унга берилади.

Газлар таркибидаги олтингугурт бирикмаларини юқорига қараб 2- ва ундан юқори босқичли тозалашни амалга оширилади.

Жараёни камчиликларидан бири, газни катта тезликда ҳаракати туфайли кўпик ҳосил бўлиши кўпайиб (пенообразование) реагентни чиқиб кетиши (у билан) ортади.

Газларни суюқ ютувчилар билан қуритиш кўп тарқалган усуллардан биридир. Бунда ҳар қандай босимдаги газларни қуритиш мумкин. Қуритиш усули газларни H_2S дан тозалаш технологияси билан бир вақтда амалга оширилмоқда.

Суюқ ютувчилар – этиленгликоллар ёрдамида тозалаш.

Этиленгликол ўзида сувни яхши ютади. Бунда 60% этиленгликол, 20%-моноэтанолламин, 20% - H_2O дан иборат ютувчи ишлатилади. Газни намлиги ва H_2S ни микдорига қараб, ДЭГ ва МЭА лар микдори ютувчида ўзгартирилади. Бу усул $T = -20^\circ\text{C}$ паст бўлган шароит учун ишлатилади.

S ва H_2SO_4 ни газлардан олиниши.

Газларни тозалашдан чиқадиган H_2S дан фойдаланиб, S ва H_2SO_4 олиниши мумкин.

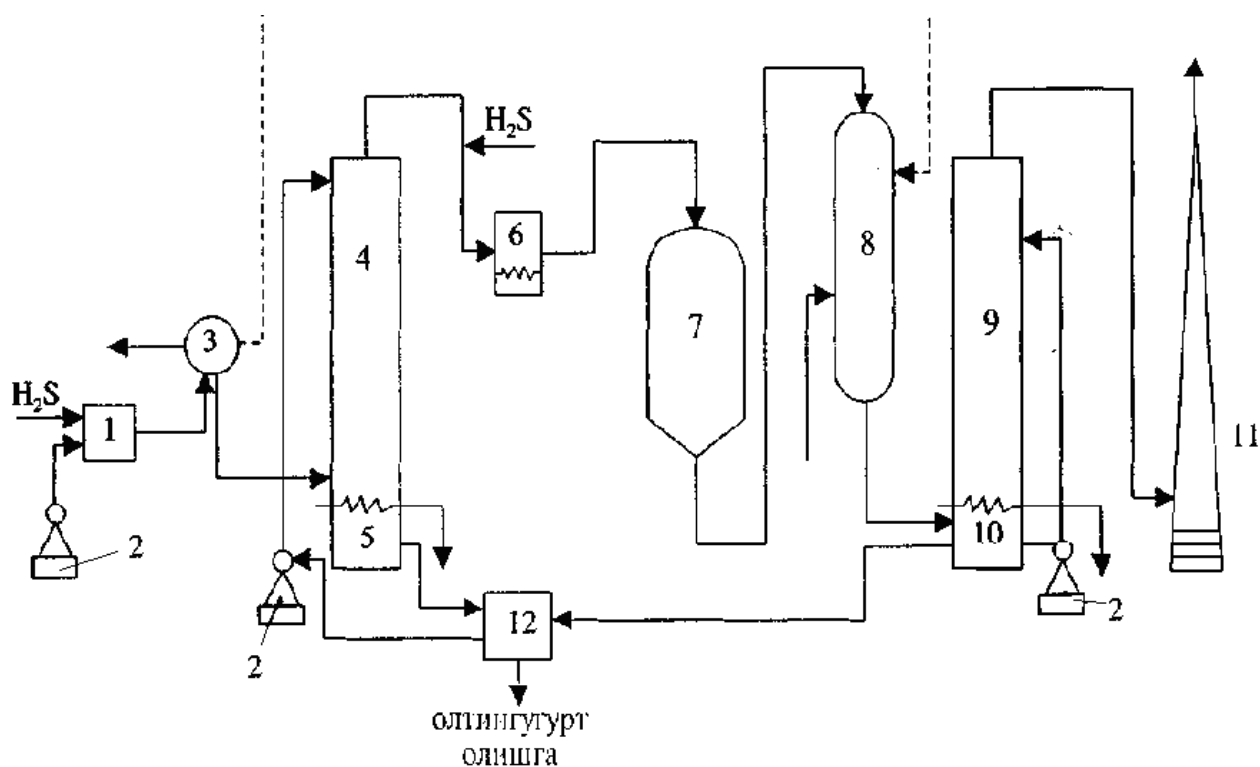
S -ни олиш учун бир неча усул қўлланилади.

Масалан: H_2S 260°C да ҳаво аралашмасм билан реакторларда Fe катализаторларидан ўтказилади. Бунда:



Реакция катта иссиқлик чиқиши билан боради, натижада чиқётган S ни $1/3$ қисми SO гача оксидланади. 260°C да углеводород қўшимчаси тўлиқ ёнмаганлиги сабабли катализатор юзасида кокс ҳосил бўлиши ортади. Бу усулни камчилиги.

Шу сабабли S -ни олишни 2 босқичли технологияси қўлланилади. Асосий йўналиш бу – ҳамма H_2S ни S ва сувга ажралгунча ёқишдан иборат.

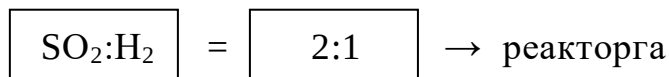


2-расм. Олтингурут олиш технологиясининг схемаси.

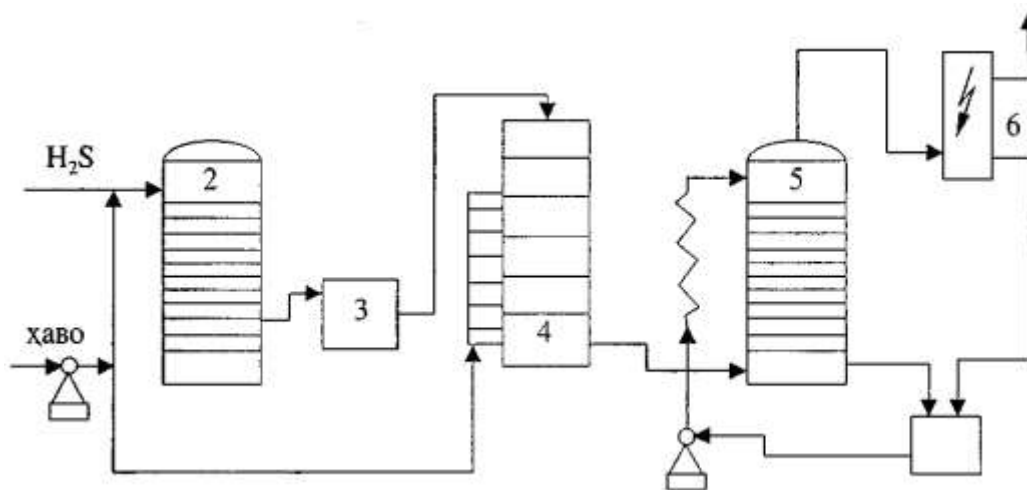
H_2S ҳаво борувчи қурилма (2) ёрдамида ҳаво билан биргаликда реакцион печ (1)га юборилади. Бунда у ва углеводородлар қўшимчалари тўлиқ ёнади. Печдан чиқётган газлар (1120°C) утилизатор-қозон (3) да совутилади ва ювувчи колонна (4) га узатилади. Бу колоннада совуш ва олтингурутни конденсацияланиши содир бўлади.

Суюқ олтингурут 140°C да колоннани (4) юқори қисмига берилади. Унинг паст қисмига оқиб тушаётган S змеевик (илонсимон) совутгич (5) совуқ сувда ишлайди ва совутилади. Конденсацияланган S йиғувчи идиш (12) га боради. 4-чи колоннадан чиқётган газ 6-қиздиргичда қиздирилади (260°C

гача) ва 7- реакторга узатилади. Реактор табиий боксит билан тўлдирилган бўлиб, у H_2S ни янада тўлиқ аралашишига олиб келади. Реактордан чиқаётган газлар қозон (3) дан келаётган сув ёрдамида совутилади – экономайзерда (8) ва у (9) – ювувчи колоннага боради. Бу колоннани пастки қисмида ҳам совутувчи змеевик – 10 жойлашган. Ҳосил бўлган S – 12 – йиғувчига юборилади. 9-чи колоннадан чиқаётган газлар 11 – мўрига бориб, у ерда охиригача ёқилади (H_2S ни қолган қисми):



H_2SO_4 ни олиниши (H_2S дан) учта асосий босқичдан иборатдир. Булар: H_2S ни ҳаво билан ёқиш (SO_2 олиш учун), SO_2 ни катализатор ёрдамида SO_3 гача оксидлаш, H_2SO_4 ни олиш.



3-расм. H_2SO_4 ни олиш схемаси.

H_2S ни ёқишда катта Q чиқади, шунинг учун туташтирувчи қурилмага газ аралашмаси совутилиб бориши керак.

H_2S печ (2) да 1-дан узатилаётган ҳаво (вентилятордан) билан ёқилади. Печдан газ 1000°C да 3-қозон-утилизаторга боради ва у ерда чиққан Q ҳисобига сув буғи олинади. 450°C гача совутилган газ контакт қурилмаси (4) га келади. Унда температурани пасайтириш учун яна ҳаво юборилади. Қурилма (4) да SO_2 ни SO_3 га айланади. Сув буғи бор газ қурилмадан конденсатор – 5 (башня-конденсатор)га боради. 5- H_2SO_4 билан (орошение) бойитилиб турилади. Кислотани конденсаторга кириш $T = 50 - 60^\circ\text{C}$ чиқишда эса $T = 80 - 90^\circ\text{C}$ га тенг. Бунда SO_3 ва сув буғлари H_2SO_4 ни буғини ҳосил қилади ва у конденсатланади. Конденсатланмаган газлар электрофилтр – 6 га бориб, H_2SO_4 дан ажратилади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Органик синтез, синтетик моддалар, мотор ёқилғиларини айрим компонентлари, табиий, сунъий, газоконденсат, йўловчи газ, пиролиз вақтида, газларни тозалаш қуруқ ва суюқ ҳолатда, скруббер, сода,

моноэтанолламин, диэтанолламин, H_2S , абсорбция, десорбция, контакт аппарати, олтингугурт, газ углеводородларини, адсорбция, ректификация, хемосорбция, кўп усуллик, гиперсорбция, конденсат, колонна, кондесаторлар ёрдамида.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Газларни турларини айтиб беринг?
2. Газларни қайта ишлашга тайёрлаш.
3. Газларни тозалаш усуллари.
4. S ни газлардан олиниши.
5. Газлардан абсорбция усули билан тозалаш схемасини айтиб беринг.
6. Адсорбция ва абсорбциялаш жараёни асоси.
7. Газлардан H_2SO_4 ни олиш.
8. Газларни қуруқ усулда тозалаш.
9. Газларни CO_2 дан тозалаш қандай амалга оширилади?

10 – Маъруза

Газларни углеводород қисмларига ажратиш усуллари. Суюлтирилган ва сиқилган газлар.

Маъруза режаси:

1. Республикада газни қайта ишлаш аҳволи, уларни фракцион қисмларга ажратиш усуллари ва олинадиган маҳсулотлар.
2. Суюлтирилган ва сиқилган газлар.

1. Республикада табиий газни қазиб олиш ва қайта ишлаш жадал суръатларда ошиб бормокда. Янги конлар (Устюртда) очилмокда. Ҳозир йилига 55-60 млрд.м³ гача газ қазиб олинаяпти.

Газ аралашмаларини тозалаган алоҳида углеводородларга ёки углеводородлар қисмларига (фракцияларига) ажратиш учун қуйидаги жараёнларни: абсорбция, адсорбция, ректификация (босим остида), хемосорбция ва кўп усуллик қўлланилади (комбинирование).

Абсорбция – газ аралашмасидаги пропилендан пентангача бўлган фракцияларни ажратиб олиш учун ишлатилади. Ажралаётган қисмда этан ва этилен ҳам учраши мумкин.

Бу усул газ оқимиға қарама-қарши ҳаракатланадиган абсорбентни ютишидан иборат. Газ компонентлари суюқликда эрийдилар. Компонентни молекуляр оғирлиги ортиши билан улар абсорбентда шунча яхши эрийди.

Масалан: пентан тўлиқ эрийди.

бутан – 90-95% ютилади.

пропан – 75-80%.

этан – 25-30%.

метан эса анча кам миқдорда ютилади.

Қайси углеводородни ажратиб олинишиға қараб Т, Р, абсорбентни газ билан миқдорий нисбатлари танланади. Одатда абсорбция 12-20 атм.да олиб борилади.

Р – ортиши билан ажратиб олиш даражаси ортади (температура пасайиши билан ҳам).

Газни суюқликда ютилиши Q ажралиши билан боради (абсорбция иссиқлиги - $\Delta H_{\text{адс.}}$):

$$\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H_{\text{адс.}}}{RT^2}$$

Т – ортиши билан газ фазадаги компонентларни босими ортади ва абсорбция сусаяди. Юқори ҳароратда абсорбция тугаб, десорбция жараёни бориши мумкин.

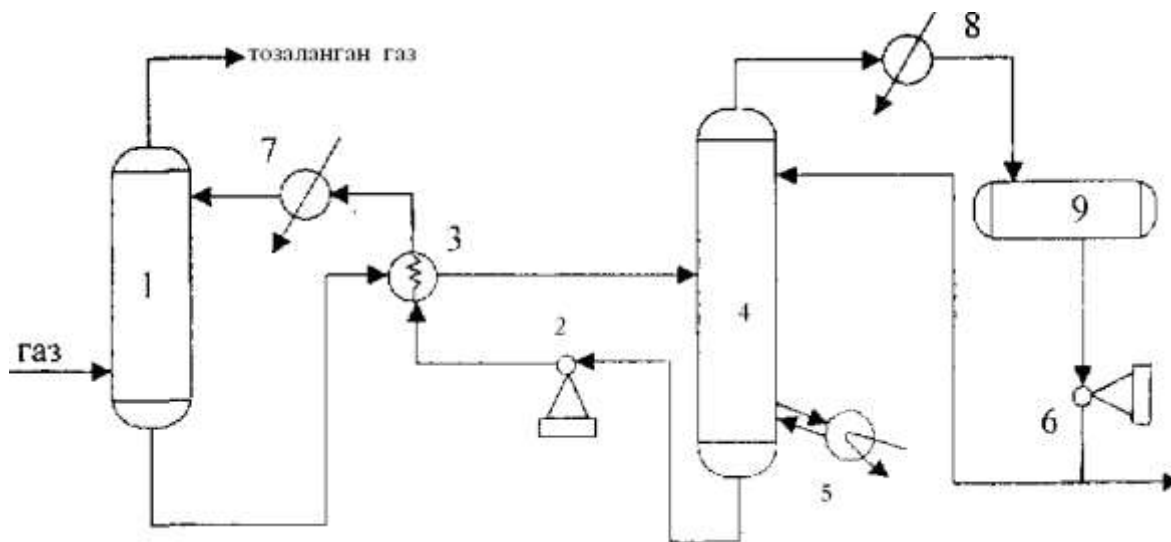
Фракциялар миқдорини ортишини олдини олиш учун абсорберлар оралиқ совутилади.

Абсорбция 35°Сдан юқори бўлмаган температурада олиб борилади. Газларни суюқлик устидаги босимини ортиши, абсорбент температурасини

босимларини эритмадаги газларни парциал пасайиши абсорбцияни самарадорлигини белгилайди.

Абсорбция самарадорлиги (эффекти) 1кг абсорбент ютган – газни миқдори (м^3) га тенг. Самарадорлик Р ва Т дан ташқари бошқа шарт-шароитларга ҳам боғлиқ (юзаси абсорбент, кўпик ҳосил бўлиши, қайнаш-аралашиши тезлиги).

Абсорбент сифатида – лигроин, керосин, керосин-газойлли нефт фракцияларини ишлатиш мумкин. Углеводородлар билан тўйинган абсорбент десорбция қилинади (ҳайдалиб конденсация қилинади).



Углеводороддаги тўлиқ газ абсорбери (1) пастки қисмидан берилади (тарелкаларга). Абсорбер юқори қисмига эса абсорбент берилади. Айрим углеводородлари ютилган газ уни юқори қисмидан чиқади. Углеводородлар билан тўйинган абсорбент иссиқлик алмашувчи (3)дан ўтиб десорберга (4) келади. Десорберда (5) қизитгич ҳисобига ютилган углеводородлар буғлантирилади. Десорбери пастки қисмидан углеводородлардан ажралган абсорбент (3) га юборилади. (2) насос ёрдамида у (7) совутгич орқали ўтиб абсорберга тушади. Шундай қилиб жараён қурилмаси абсорбент – абсорбер – десорбер – абсорбер циклида (ёпик) ишлайди.

Десорбери юқори қисмидан буғ ҳолат абсорбентдан ажралган газ компонентлари (8) совутгичда совуб конденсатланади ва 9 йиғувчига тушади. Конденсацияланишга улгурмаган бензин газ (9) дан насос ёрдамида сўриб олиниб, десорбери тўйинтириш (бойитиш) учун ишлатилади. Унинг ортиқча қисми тайёр маҳсулот сифатида ишлатилади.

Адсорбция жараёнида қаттиқ ютувчи сифатида майда ғовакли, актив юзага эга адсорбентлар кўмир, силикагел, графит ва бошқалар ишлатилади. Адсорбент активлиги (ютиш) ғоваклар майда бўлиши керак.

Адсорбентларни солиштириш юзаси деб, юзаси бирлигини унинг оғирлигига нисбатига айтилади ($\text{м}^2/\text{г}$). Йирнк ва майда ғовакли адсорбентлар бор. Ғоваклар диаметри ангстремда ўлчанади.

$1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ см}$. Майда ғовак $\leq 30 \text{ \AA}$, йирик ғовак $> 3 \text{ \AA}$.

Адсорбция асосан $20-25^\circ\text{C}$ ва $P = 4-6 \text{ атм.}$ ли олиб борилади.

Углеводородларни адсорбцияси уларни молекуляр оғирлиги, кимёвий таркибига боғлиқ.

Олефин углеводородлари яхши ютилади, парафин углеводородларига нисбатан. Юқори молекулали бирикмалар ҳам яхши ютилиб, ўзидан олдин ютилган молекулали углеводородларни сиқиб чиқаради.

Ютилган углеводородларни десорбция қилиш учун ҳароратни 250°C гача сув буғи билан оширилади. Натижада ажралган углеводородлар конденсатланиб, сувдан ажралади. Шундан кейин адсорбент қурилади (курук газда), адсорбентдан чиқаётган газ ёрдамида. Газ углеводородларини ютиш жараёни 40-60 мин.ни ташкил этади. Дастлаб $T=50^{\circ}\text{C}$ кейин Q чиқиши ҳисобига 70°C гача ошириш мумкин.

Даврий ишловчи адсорбентлар унумдорлиги яхши эмас. Шунинг учун узлуксиз ишловчи адсорберлар ишлатилади. Бу жараён – гипертсорбция дейилади. Бунда ажралиш учун юборилган газ узлуксиз ҳаракат қилаётган актив кўмир билан тўқнашади. Десорбция $250-360^{\circ}\text{C}$ да оширилади. Адсорбентни регенерация қилиш $560-600^{\circ}\text{C}$ да амалга оширилади. Бу усул кўпроқ этиленни газдан ажратиш учун қулайдир.

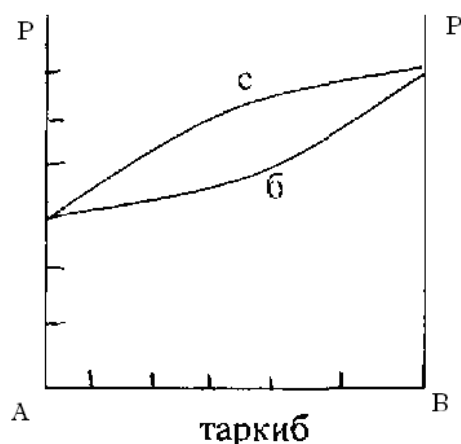
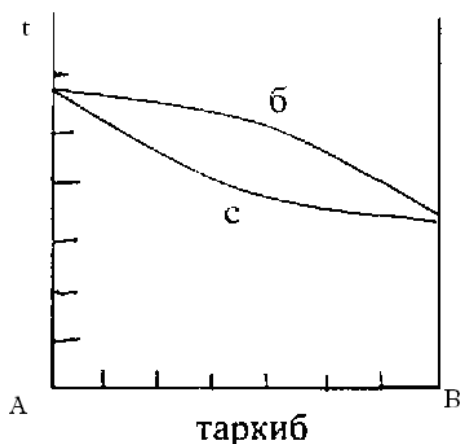
Аммо этиленни этандан ажратиш учун бу усул ноқулай.

Адсорбцияни умумий камчилиги – газ аралашмасидан албатта оғир углеводородларни чиқариш керак бўлади., чунки улар десорбция вақтида адсорбентдан ёмон ажралади.

Ректификация усули газ углеводородларини қисмларга (фракцияларга) ажратишини асосий усулидир. Газ углеводородларини тўғридан-тўғри фракцияларга ажратиш анча қийиндир. Шу сабабли кўпинча газ асосан икки (фазага): - буғ фазадаги паст молекуляр оғирликка эга углеводородлар, суюқ фазадаги юқори молекуляр оғирликка эга углеводородларга ажратилади.

Ҳосил бўлган икки хил фазани (“суюқлик-газ”) механик усул билан суюқлик ва газга ажратилади. Кейин суюқ фаза фракцияларга ажратиш колонналарида ректификация қилинади.

Газлардан суюқ фазани ажратиб олиш учун температуранини пасайтириш, босимни эса ошириш билан амалга оширилади.



Газларни сиқилиши юқори температурада қайнайдиган углеводородларни конденсатланишига олиб келади. Шу боисдан у углеводородларни аниқ ажралишини таъминламайди.

Газ аралашмаларини совутиш (жуда паст температурагача) углеводородларни конденсатланиши учун зарур босимни бир оз бўлса, ҳам камайтириш имконини беради. Газларни совутиш учун турли тизимлар (системалар) ишлатилади.

Масалан:

- 50°C га совута оладиган аммиакли система.

- 100°C га совута оладиган 2-та босқичли “этан – аммиакли” системалар.

- Дроселли совутиш (бу дроссел эффектига, яъни сиқилган газларни жуда тезлик билан босимини пасайтириш усули).

Ажратишни қайси усулини қўллаш; фракцияларни қаерларда ишлатилишига; газларни дастлабки таркибига; ажраладиган углеводородларни тозалигига бўлган талаблардан келиб чиқади.

Амалда эса асосан углеводородларни атоми сонига қараб, фракцияларга ажратиш олиб борилади.

Сунъий газлар: - метан, этан-этилен, пропан-пропилен, бутан-бутилен, пентан-амилен фракцияларига ажратилади.

Аммо ҳозирги органик синтез саноати корхоналари газларни аниқ алоҳида компонентларга ажратишни талаб қилмоқда.

Масалан: этан-этилен фракциясини эмас, балки этанни, этиленни алоҳида-алоҳида ажратиб бериш керак. Бунинг учун босим остида ректификация қилинмоқда, бу углеводородларни T_k лари 15°C га фарқ қилади.

$$T_{C_2H_6} = - 88,6^{\circ}C$$

$$T_{\text{этилен}}(C_2H_4) = - 103,8^{\circ}C(104^{\circ}C)$$

Пропан ва пропилен 5,6°C га фарқ қилади.

C_4 га тенг углеводородларни (масалан, крекинг вақтида чиқарилган газларни) ажратиш анча қийин. Бутан-бутилен фракциясидаги компонентларни температуралари бир-бирига анча яқиндир.

Масалан: - изобутан $T_k = - 11,7^{\circ}C$

- изобутилен $T_k = - 6,9^{\circ}C$

- бутен-1 $T_k = - 6,26^{\circ}C$

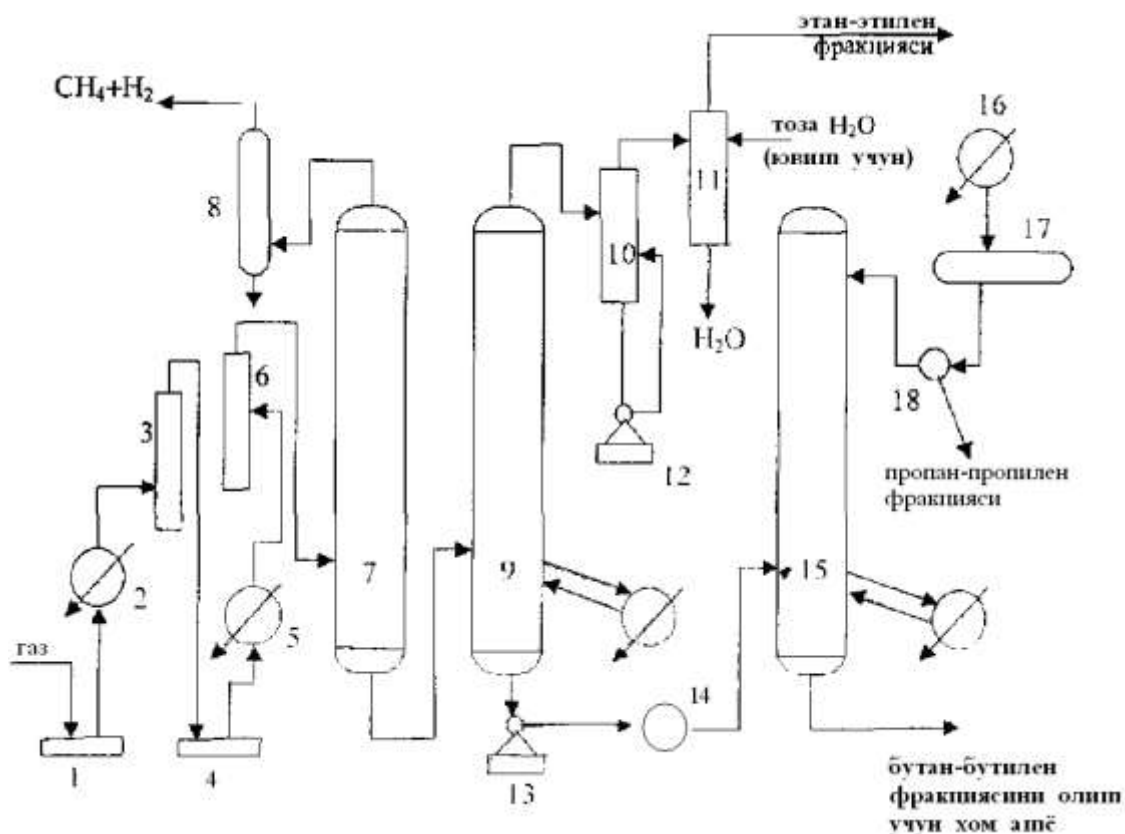
- бутадиен $T_k = - 4,4^{\circ}C$

- н-бутан $T_k = - 0,5^{\circ}C$

Бутан-бутилен углеводородларидаги бутанни бутадиендан ажратиш учун камида 200 дона тарелкаси бор ректификацион колонна керак. Буни эса амалга ошириб бўлмайди.

Бундан ташқарн, бутадиен бутан билан - 5°C да қайнайдиган азеотроп аралашмалар ҳосил қилади.

Саноатда асосан хемоабсорбция жараёнлари қўлланилади. Унда ҳосил бўлган кимёвий бирикмалар қиздирилса дастлабки моддаларга ажратиб кетади.



Хемсорбент сифатида эса – CuCl , яъни (1) валентли Cu тузлари ишлатилади.

Масалан: 1 валентли мис ацетатини (CH_3COOCu) аммиакли эритмаси бутadiен билан комплекс бирикма ҳосил қилади. Бу усул билан бутadiенни газлардан ажратиб олиш учун қўлланилади.

Абсорбция-ректификациян усул. Фракцияларга ажралиши керак газ (H_2S тозаланган) компрессор (1) ёрдамида 4 атм. босимгача сиқилади, 2 совутгачда совутилади, кейин газ сепаратор (3) га юборилади, ундан кейин у 17-18 атм. гача сиқиш учун (4) компрессорга узатилади. У (5) совутгичдан ўтиб, (6) газ сепараторга келади, унда газ конденсатдан ажралади. Кейин 30-35°C га эга газ абсорберни (7) пастки қисмига келади. Абсорберда $P = 14-16$ атм. да ушлаб турилади. Юқори қисмидан абсорбент бўлади. Абсорберни юқори қисмини $T = 30^\circ\text{C}$, пастки қисми эса 45°C. (7) абсорбердан CH_4 ва H_2 иборат газ яна (8) абсорберга узатилади. Тўйинган абсорбент абсорбер (7) ни пастки қисмига ўзича ҳаракатланиб тушади ва у десорбер (9) га узатилади. Десорберда $P = 10-11$ атм. Десорберни пастки қисми $T = 110^\circ\text{C}$, юқори қисми эса 35°C га тенг.

Десорберни юқори қисмидан этан-этилен фракцияси тозалагичга (10) га юборилади. Бунда H_2S NaOH билан тозаланади. NaOH циркуляцияси 12 – насос ёрдамида амалга оширилади. Этан-этилен фракцияси сув билан (12) колоннада ювилгандан кейин компрессор ёрдамида сиқилиб қайта ишлашга юборилади.

Десорберни пастки қисмидан енгил углеводородларда ажратилган маҳсулот (13) насос билан иссиқлик алмашувчи (14) га узатилади ва у 15 пропан колоннасига берилади. Бу колоннада пропан-пропилен углеводородлари C_4 ва ундан юқори углеводородлардан ажратилади.

Колоннани пастки қисмини $T = 140-180^\circ\text{C}$, $P = 16-17$ атм. тенг. Колоннами юқори қисмидан пропан-пропилен фракцияси совутгич-конденсатор 16 га тушади, бунда у 20-25 °C га совутилиб ва йигувчи (17) га келади. Колоннани юқори қисмини 40°C температурада ушлаб туриш учун пропан-пропилен фракциясини бир қисми (8) насос билан колоннага юборилади. Пастки қисмидан эса чиқаётган маҳсулот бутан-бутилен, пентан фракцияларини олиш учун ажратилади.

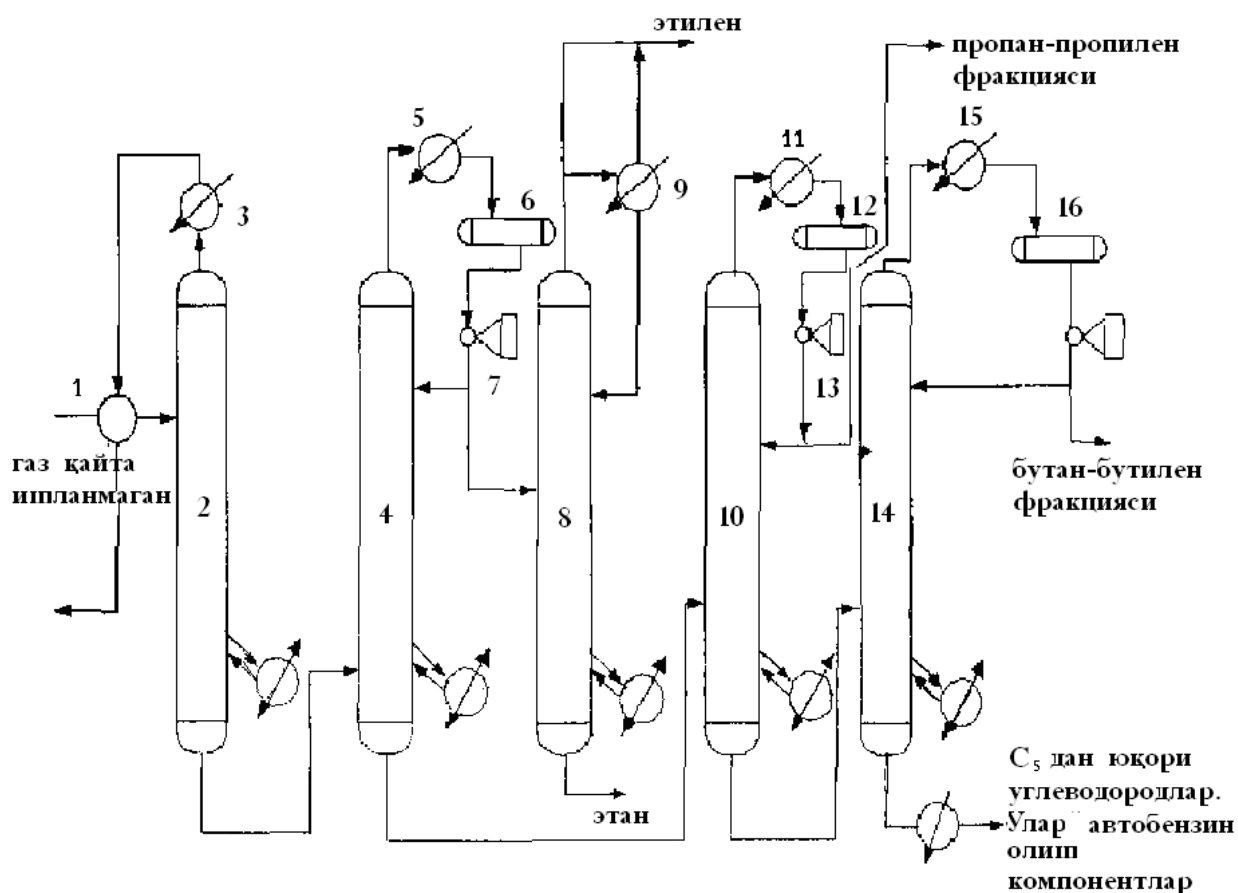
Абсорбция ва ректификация сунъий совутгич ишлатмасдан пропан-пропилен фракциясини 80-85°C бўлиб - 90-95%, пентан -98% дан юқори миқдорда олиш мумкин. Этан-этилен фракциясидаги этиленга талаб катта бўлгани учун уларни ажратишга эътибор берилмоқда.

Углеводород қисмларида ажратиладиган газ 35-45 атм. босим остида иссиқлик алмашгич (1) дан ўтиб метан колоннасига (2) келади. Бунда CH_4 ва H_2 қолган углеводородлардан ажралади.

CH_4 ва H_2 фракцияси колоннани юқори қисмидан чиқиб, этан-аммиакли совутгич (3) системасидан ўтиб иссиқлик алмашгич (1) га келади.

Колоннани юқори қисми: $T = -95, -100^\circ\text{C}$, $P = 38-42$ атм. Конденсат - этан-этилен ва бошқа углеводородлар колоннани пастки қисмидан чиқиб, (4) этан колоннасига ўтади. Бу колоннада $P = 25-30$ атм. Юқори қисми $T = -5 (-10^\circ\text{C})$, пастки қисми 86-95°C. Колоннани юқори қисмидан чиққан этан-этилен

фракцияси (5) конденсаторда суюқланиб йиғтич (6) га келади. Унинг бир қисми (7) насос ёрдамида колоннани туйинтириш учун олинади, қолгани этилен колоннасига (8) юборилади. 8 - колоннани юқори қисмидан этилен, пастки қисмидан этан олинади.



С₃ ва ундан юқори углеводородлар этан колоннасини пастки қисмидан пропан колоннасига (10) берилади. Бу колоннани юқори қисмидан пропан-пропилен фракцияси олинади. С₄ ва ундан юқори углеводородлар колоннани пастки қисмидан олиниб, (14) бутан колоннасига узатилади.

Газ углеводородлари фракцияларга ажратилганидан сўнг бу фракциялардан алоҳида углеводородлар олиш мумкин бўлади. Масалан, этан-этилен фракциясини деэтанизаторда қайта ишлаб этан ва этилен газларини алоҳида ажратиб олинади. Деэтанизаторни ишлаш принципи, параметрлари ва бошқа хусусиятлари ҳақидаги маълумотларни фанга ажратилган мустақил таълим соатларида билиб оласиз.

2. Таркибида углеводороди бор бўлган сиқилган газлар асосан маиший-хўжалик мақсадлари учун қўлланилади. Сиқилган газлар нефтни дастлабки қайта ишлашда, каталитик крекинглашда, каталитик риформингда ва газни фракцияларга ажратишда ҳосил бўлган пропан ҳамда бутан асосида ишлаб чиқарилади. Улар атмосфера босими остида асосан газ ҳолида бўлиб агарда босим бир озгина оширилса, суяқ ҳолатга ўтади.

Сиқилган газлар икки хил турда – қишки ва ёзги хилларда ишлаб чиқарилади. Қишда ишлатиладиган сиқилган газлар – ҚТПБА (қишки техник пропан ва бутан аралашмаси, яъни рус тилида – СПБТЗ) деб юритилади. Ёзда фойдаланиладиган газни – ЁТПБА (ёзги техник пропан ва бутан аралашмаси, яъни рус тилида –

СПБТЛ) белгиланади. Ёқилғи сифатида углероди C_3 ва C_4 бўлган углеводородлар ёки уларни аралашмаси ишлатилади.

Сиқилган газни компонентлари куйидагилардан иборат:

Этан – C_2H_6 . Газ ҳолда бўлиб зичлиги бўйича ҳавога яқиндир. Сиқилган газ таркибида унча катта миқдорда мавжуд бўлмайди. Унинг сиқилган газ таркибида кам миқдорда бўлишига сабаб этан $45^\circ C$ температурада сиқилган ҳолатда бўла олмайди. Шу сабабли бирга $30^\circ C$ ҳароратда унинг тўйинган буғларини таранглиги (упругость) 4,8 МПа га тенгдир. Ваҳоланки сиқилган газларни сақлаш учун ишлатиладиган темир резервуарлар 1,6 МПа гача бўлган ишчи босимда ишлашга мўлжалланган. Агарда этан озгина миқдорда бўлса ҳам пропан ва бутан аралашмасида мавжудлиги кўшимча босим ҳосил бўлишига олиб келади, натижада қиш фаслида газни истеъмолчиларга етказишда қийинчиликлар яратади.

Пропан – C_3H_8 – оғир газ. Техник пропан сиқилган газнинг асосий компонентиدير. Пропанни буғларининг таранглигига (упругость) қараб, унинг миқдори ҚТПБАда – 75%, ЁТПБАда эса – 34% дан кам бўлмаслиги лозимдир. Сиқилган газларни ишлатиш температураси $45^\circ C$ га тенг бўлиб, бу вақтда пропан буғларини 1,6 МПа ни ташкил этади. Пропан буғларини таранглиги – $35^\circ C$ да 0,14 МПа га тенгдир. Демак, пропанни – $30^\circ C$ гача ҳеч қандай ишлову бермасдан ёқилғи сифатида ишлатиш мумкин. Техник пропанни буғлари – $42^\circ C$ дан паст ҳароратларда труба ичида конденсатланиши мумкин.

Бутан – C_4H_{10} – иккита изомери мавжуд бўлган газдир. Бутан ва унинг изомерлари (кимёвий формуласи, молекуляр оғирлиги бир хил, аммо молекуласида атомларни жойлашиши билан фарқланувчи) юқори ҳароратда қайнайидиган суюқлик бўлиб ҳисобланади. Техник бутан буғлари – $0,5^\circ C$ кондетсатлана бошлайди. Бу ҳолат уни қиш фаслида ҳам маиший-хўжалик мақсадларида фойдаланиш имкониятларини беради.

Бутан ва бутиленни ҚТПБАдаги йиғинди миқдори 20% дан, ЁТПБАда эса 60% дан ошмаслиги лозим.

Пентан – C_5H_{12} . – оғир газдир. Ёқилғи газида асосан техник бутан ва пропан аралашмаси бўлиб, пентан оз миқдорда суюқ ҳолда учраши мумкин. Температура $20^\circ C$ бўлганида ҚТПБАда пентанни миқдори 1% дан, ЁТПБА даэса 2% дан ошмаслиги талаб этилади. Пентанни конденсацияланиш ҳарорати $3^\circ C$ атрофидадир. Шу сабабли газ оқиб ўтувчи трубалар буғлатгичли бўлганида конденсацияланган суюқликни йиғувчи мослама билан жиҳозланади.

Углеводородли газларни ташиш, сақлаш ва газсизлантириш шароитларида иккита фазали, яъни “суюқлик-буғ” кўринишида бўлади. Бунда газ фазасини зичлиги ҳавоникидан юқори. Шу сабабли агарда газ чиқиши содир бўлса, у дарҳол пастга қараб (ер остига, ўраларга ва бошқа чуқур жойларга) силжиб йиғилади. Бу хавфли ҳолатдир, чунки газни ҳаво билан аралашмаси портловчи ва ёнғин чиқарувчи бўлиб ҳисобланади. Пропан ва бутан аралашмаси ҳаво билан ёнганида аланга тез тарқалиб босим тезлик билан кўтарилади.

Барча сиқилган углеводород газлари (суюқ ва буғ ҳолдаги) ўзаро бир-бирига эрувчандир. Бу хусусият ёз вақтида пропан-бутан аралашмасида 50% дан иборат бутан бўлиши мумкинлигини кўрсатади. Қишки вақтда, яъни ҳарорат манфий бўлганида газ баллонларидаги пропан миқдори оширилади. Бунга сабаб $-15^\circ C$

хароратда газдаги пропанни таранглиги (упругости) 0,32 МПа гача камаяди. Суюк фазадан олинган буғ таркиби шу аралашмадаги компонентларни парциал пропорционалдир, яъни

$$P_{\text{газ}} = \sum r_i \cdot P_i,$$

бунда, r_i – аралашмадаги i компонент миқдори,

P_i – i компонентнинг тўйинган буғларини таранглиги, яъни упругости.

Сиқилган газлар энг самарали ёқилғидир, чунки уларни узоқ жойларга таниш кулайдир. Бу газлар жуда катта ёниш иссиқлигига эга.

Сиқилган газларни олиш учун асосий хом ашё нефт газлари бўлиб ҳисобланади. Айниқса нефтни йўловчи газларидан кўп миқдорда олинади. Бунда сепаратордан чиқаётган нефтда оғир углеводородли газлар эриган бўлади. Сепарациядан кейин олинаётган газлар таркибида 30% пропан, 30-35% бутан ва 30% га яқин бензин гази бўлади. Нефтни стабиллаш жараёнида олинadиган бу газ сиқилган газни олишнинг манбаи бўлиб ҳисобланади. Термик ва каталитик крекинглаш жараёнларида ҳосил бўлувчи сунъий газлардан ҳам хом ашё сифатида фойдаланилади, бироқ унинг таркиби табиий газлардан фарқ қилади.

Нефтни деструктив усуллар билан қайта ишлашда олинadиган газларнинг моляр таркиби (%).

Газ таркибидаги компонентлар	Газойли пиролизда ҳосил бўлувчи газ	Дистиллятларни пиролиз қилишдаги газ	Крекинглаш газлари	
			Термик	Каталитик
Водород	9,1	9,9	3,5	11,7
Азот+углерод оксиди	-	-	-	15,3
Метан	22,9	24,3	32,8	12,2
Этилен	24,4	22,7	6,7	4
Этан	7,6	7,5	29,3	6,8
Пропилен	15,2	13,6	6,5	16
Пропан	1	1,4	10	8,3
Бугадиен	2	2,6	-	-
Изобутилен	3,8	1,8	2,5	14,3
Бутилен – 2	1	1,7	4	-
Бутан	0,1	0,1	4,2	10,8
Пентанлар ва ундан юқори углеводородлар	12,9	14,4	0,5	0,6

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Йилига 55-60млрд.м³, абсорбция, адсорбция, ректификация, хемосорбция, иссиқлик ажралиши, абсорбент, лигроин, керосин, керосин-газойл фракциялари, ангестрем, “суёқлик-газ” фазаси, дроссел, аммиак, кимёвий бирикма, дэтанализатор, сиқилган газ, қишки ва ёзги, ҚТПБА, ЁТПБА, газ компонентлари,

буғ таркиби компонент парциал босимиға мутаносиб, нефт газлари, сунъий газлар таркиби.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Республикамизда газ қазиб олиш аҳволи.
2. Газ углеводородларини фракцияларга ажратиш усуллари.
3. адсорбентларни солиштирма юзаси нима ва ангестрем нимани англатади?
4. Газ углеводородини ректификация қилиниши ҳақида гапириб беринг.
5. Газларни совутиш қандай амалга оширилади?
6. “Абсорбция-ректификация” усули ҳақида нима биласиз?
7. Дезтанизатор қурилмаси нимага керак?
8. Сиқилган газлар қандай олинади?
9. Сиқилган газ турлари ва таркибини айтиб беринг.
10. Газ компонентлари нималардан иборат?
11. Сиқилган газлар нималардан олинади?
12. Нефтни деструктив қайта ишлашда ҳосил бўлувчи сунъий газлар таркибини айтиб беринг.

11-Маъруза

Товар ёқилғилар ва мойловчи материаллар. Ёқилғилар. уларга қуйиладиган талаблар, уларнинг хоссалари, маркалари, нақлиёт (анализ) қилиш ва сақлаш, компаундирлаш. Қўшимчалар қўллаш.

Маъруза режаси:

1. Нефтдан олинадиган маҳсулотларни синфланиши ва уларга нисбатан талаблар.
2. Ёқилғиларни (бензинни) компаундирлаш.
3. Ёқилғи қўшимчалари (присадкалар).

1. Нефтни қайта ишлаш шароитларида олинадиган маҳсулотларни асосан учга бўлиш мумкин: - ёқилғилар, мойлаш материаллари ва бошқа махсус маҳсулотлар. Бу гуруҳлар ўз навбатида яна бир қанча гуруҳчаларга бўлинади (ўзининг қасрларда ишлатилишига нисбатан битум, кокс, парафин ва бошқалар).

Каталитик ва термик крекинг вақтида чиқадиган газлар, пиролиздаги газ ва суюқ ҳолдаги фракциялар қайта ишлашнинг асосий (маҳсулотлари) хом ашёлардир.

Ёқилғилар. Нефтдан олинган ёқилғилар жуда кенг маънода ишлатилади. Хусусан ёқилғилар олинади:

- 1) (авиация ва автомобил бензинлари, трактор ёқилғилари);
- 2) реактив двигателлар ёқилғиси;
- 3) сиқилиш натижасида ўт олувчи двигател ёқилғилари (дизел ёқилғилари);
- 4) газ турбиналари ёқилғиси;
- 5) қозон ва печ ёқилғилари;
- 6) сиқилган газ ёқилғилари (хўжалик учун ишлатиладиган газ-буғ);
- 7) қаттиқ ёқилғи-нефт кокси.

Карбюратор ёқилғилари нефт фракциясини паст ва ўртача қайнаш температурасига эга бўлган енгил углеводородларидан ташкил топган. Бу мақсадда ҳозир сиқилган углеводород газлари ишлатилади.

Авиация двигателлари учун ёқилғилар каталитик крекинг ва риформинг вақтида чиқувчи бензин фракциясини аралашмасидан иборат. Уларга оксидланиш, детонацияланишга қарши ишлатиладиган қўшимчалардан (присадкалардан) фойдаланилади.

Детонация – бу вақтда ёқилғини ёниши натижасида аланга тезлиги 2000-2500 м/с (35м/с ўрнига) ташкил этади. Двигателда шовқин (стук) ва чала ёнган газлар (димовой вихлопи) ажралиб чиқади.

Детонация вақтида двигател қуввати камаяди. Детонацияга қарши қўшимчалари бўлмаган ёқилғилар ишлатилганда ёниш учун ёқилғини кўп сарф бўлиши, поршен ҳалқалари тезда ейилиши (износ), ёниш натижасида ортиқча чиқадиган газларни чиқиши ҳисобига клапан синиши, поршен ва ёниш хонасини (камерасини) бузилиши бўлади.

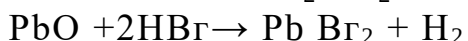
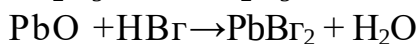
Ҳар бир ёқилғи эталон ёқилғи кўрсаткичларига солиштириб баҳоланади.

Эталон ёқилғилари – кам детонацияга учрайдиган изооктан (2,2,4-триметилпентан), октан сони 100 га тенг, ҳам кўп детонацияга учрайдиган октан сони 0 бўлган гептандир.

Октан сони деб- детонацияга нисбатан чидамлилиқ кўрсаткичига айтилади.

Детонация бўлишини камайтириш учун бензинларга антидетонатор – $Pb(C_2H_5)_4$ – тетраэтилқўрғошин ишлатилади.

Антидетонаторлар 0,5% гача қўшилади.



Суюқ этил П-2: ТЭҚ – 55%

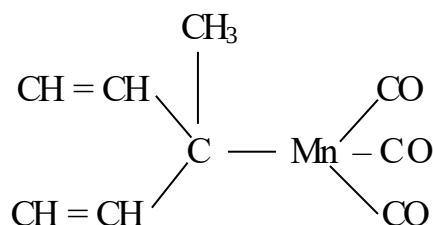
Дибропропан - 34,5

Монохлорнафталин - 5,5

Бўёвчи (кизил) - 0,1

ЭЖ – 1кг ёқилғига 1,5-4мл қўшилади.

Антидетонатор – метилциклопентадиентрикарбонил марганец $(CO)_3 MnC_5H_4CH_3$ (МЦТМ): 1 кг га 0,05 – 0,25 грамгача қўшилади



Авиация бензинлари - Б - 100/130

Б - 95/130 маркаларда чиқарилади

Б - 91-155

Б - 70

»

Тозаловчи – октан сони, знаменатель - сортность на богатые смеси (изооктанга нисбатан, 100).

Автомобил двигателлари ёқилғилари - тўғридан - тўғри (прямой) ҳайдаш, термик, каталитик крекинг, каталитик риформинг вақтида олинган алкилатлар ва бошқа углеводородлардан ташкил топади. Ҳозир – А-72, А-76, АИ-93, АИ-95, АИ-98 бензинлари ишлаб чиқарилади.

Реактив ёқилғилар (авиация креосинлари) нефтни тўғридан - тўғри ҳайдаш натижасида олинади.

Товуш тезлигига яқин учувчи аппаратлар учун Т-1, ТС-1, Т-2, РТ ва товушдан тез учувчи аппаратлар учун Т-6, Т-8 ёқилғилар ишлаб чиқарилади.

Сиқилиш натижасида аланга оладиган двигателларда ишлатиладиган ёқилғилар 2 га бўлинади.

- тез юрувчи дизеллар учун - ДА, ДЗ, ДЛ, ДС ёқилғиларига;

- трактор, тепловоз, кемалар двигателлари учун ДТ, ДМ ёқилғилари.

Дизел ёқилғилари нефтни ўрта фракцияларида углеводородлардан ташкил топган. Бу 180-350°C температурада чикувчи фракциялардир. Бундан ташқари каталитик ва термик крекинг, кокслаш, гидрокрекинг газойллар ҳам дизел ёқилғиларидир.

Газ трубалари ёқилғилари - электростанциялари, дарё ва денгиз кемалари, локоматив ва бошқаларда ишлатиладиган ёқилғилардир. Улар кокслаш, термик крекинг, ҳамда тўғридан – тўғри ҳайдаш дистиляторлардан тайёрланади. Кокс ҳосил қилиш 0,5% ни ташкил этади.

Печ ёқилғилари тўғридан - тўғри ҳайдаш ва иккаламчи қайта фракцияга ажратиш дистиляторларидан ажралиб тайёрланади.

Л - ёзги дизел ёқилғиси. Қозон ёқилғилари (мавзутлар) буғда ишловчи электростанциялари қозонларда, турли саноат печларида, кемалар қурилмаларида ишлатилади.

Ёқилғилар – тўғридан - тўғри ҳайдаш, крекинг қолдиғи, оғир газойл фракциясидаи (иккиламчи) ёғлар олиш қолдиқларидан ташкил топган.

Уч хил:

- мазут М-40. М-100
- флот мазути Ф-5, Ф-12
- мартен печлари мазути – МП, МПСларда чиқарилади.

Сиқилган газ ёқилғиларини пропан ва бутан асосида олинади. Улар нефтни бирламчи ҳайдаш, каталитик крекинглашда, газ фракцияларини олишда, каталитик риформинг жараёни натижасида ҳосил бўлади.

2. Бензин – углеводородларнинг аралашмаси. Аммо унинг хоссалари жуда яхши ўрганилмаган. Бензинни компаундирлашда аҳамиятга эга бўлган иккита нисбатан ўзгарувчан катталиқ: - тўйинган буғ босими ва октан сони; тетраэтилқўрғошин қўшимчасининг бензинга таъсири; бензинни аралаштириш усули; нефтни қайта ишлаш жараёнида бензинни компаундирлашга бўлган талаб.

Тўйинган буғ босими – ички ёниш двигатели (ИЁД, русча ДВС) иш принципининг асосий босқичи бензинни алангаланишидир. Двигател муаммосиз қизиганда, ундаги иссиқлик бензинни буғ ҳолатида 100 цилиндрга ўтишини таъминлайди. Лекин двигател совуқда эндиgina ишлай бошлаганда, ҳолат анча оғирлашади.

Совуқ двигателни ишга туширишда бензин тез алангаланувчи тез буғланадиган углеводородлар сақлаши керак бўлади. Буғланиш ўлчови бу тўйинган буғ босими, тўғрироғи, Рейд (ДПР) бўйича буғ босими тавсифи бўлиб, у шу босимни ўлчайдиган асбобни яратган ва шунинг учун ҳам унинг номи билан аталган буғ босимидир.

Тўйинган буғ босими – суюқлик буғланмаслиги учун зарур бўлган сиртқи қават босими ўлчови. Пропанга ўхшаш енгил қайнайдиган ва тез буғланувчан бирикмалар буғ босими юқори бўлади. Нисбатан қийин

кайнайдиган углеводород, масалан, газойл тўйинган буғ босимининг нол бўлишлиги билан тавсифланади, чунки хона ҳароратида у жуда суғуланади. Агар, сиз, бир дақиқа ўйланиб кўрсангиз буғ босими 15°C (60°F) да ўлчанадиган ДПР – буғ босими ҳароратга боғлиқлигини гувоҳи бўласиз.

Двигателнинг иш режими. Энди карбюраторлар муаммосига қайтайлик. Бензининг ДПР учун камида икки шарт бажарилиши керак. Двигателни совуқ ҳолатда ишга туширишда алангаланувчи аралашмалар ҳосил бўлиши учун етарли миқдорда тахминан 10 бензин буғланиши керак. Агар алангаланиш содир бўлса, унда бензиннинг қолган қисми, яъни буғланиб улгурмаган қисми ҳам ёниб кетса керак. Иккинчи шарт иш режимига тааллуқли бўлиб, қизиган двигател ишлаётганда ёки қизиган двигателни яна қайтадан ишга тушириш шартлигига тегишлидир. Бу ҳолатда бензин буғи жуда катта тезлик билан тарқалмаслиги шарт, акс ҳолда цилиндрга келишда бензинни ҳаво билан аралаштириш мумкин бўлмай қолади. Қисқаси, бу ҳолатда аралашма осон алангаланувчан бўлиши керак.

Буғ тикини (пробка). Яна бир ҳодисани қайд этиш лозим, яъни тўйинган буғнинг мумкин бўлган босими – бу буғ тикинидир. Муаммолар денгиз сатҳига нисбатан жуда баландлиги ва юқори ҳароратга боғлиқ ҳолда пайдо бўлади. Катта баландликда атмосфера босими кичик, юқори ДПРга эга бўлган бензин системанинг исталган қисмида буғлана бошлаши мумкин. Бензонасоснинг иш вақтидаги конструкцияси фақат суюқлик билан ишлашга мослашган бўлиб, у суюқлик ва буғ аралашмасини ҳайдайди. Натижада двигател тўхтаб қолади ва бензиннинг ҳарорати пасаймагунча бу бир неча соат давом этиши мумкин.

Бу тикинларига йўлиқмаслик учун ҳароратнинг мавсумий ўзгариши ва атмосфера босимини ҳисобга олган ҳолда, атроф-муҳит шароитига мос равишда ДПР танланади.

Агар, сиз, бензин компонентларини аралаштириш учун саноат схемасини ишлаб чиқишга ҳаракат қилганингизда эди, буғлар босимини бошқарувчи битта бутаннинг компонент сифатида етарли эканлиги ҳаёлингизга ҳали келмасди. Лекин ҳақиқатда ҳам, айнан шундай. Бутан – нефтни қайта ишлаш заводида турли жараёнларда қўшимча маҳсулот сифатида олинади. Бундан ташқари уни табиий газдан ҳам ажратиб олинади. Шундай қилиб, бу икки манбаа бензинни компаундирлаш учун етарли миқдорда бутанни ишлаб чиқаришни таъминлаб берадилар.

ДПРнинг қишда талаб этиладиган қиймати ёздагига нисбатан анча юқори бўлади, шунинг учун бензиннинг миқдори ҳам кўп бўлади. Дарҳақиқат, ДПРнинг қиймати қанча катта бўлса, шунча кўп н-бутан қўшиш мумкин ва натижада олинадиган бензин ҳажми ҳам кўп бўлади.

н-Бутан ва изобутанни солиштириш. Нима учун бензин буғи босимини оширишда изобутан эмас, балки айнан н-бутандан фойдаланилади. Биринчидан, изобутан бўлган ҳолатдагига нисбатан н-бутан ДПРнинг қиймати 19 (1,33атм.) кичик бўлади, шунинг учун ҳам кўп миқдорда н-бутан қўшиш имконияти пайдо бўлади.

Октан сони. Бензинни сотиб олувчи ҳар бир одам юқори октан сонига эга бўлган бензинни ишлатишни ҳохлайди. Октан сони двигателда бензин детонация қилинишни кўрсатади. Бундай аниқлаш яна бир тушунчага – детонацияга изоҳ беришни талаб этади.

Детонация. Бу ерда двигателнинг иш цикли тасвирланган -расмга мурожаат этиш фойдадан ҳоли бўлмайди. Бензин ва ҳаво буғлари аралашмаси цилиндрга тушганида, поршен юқorigа ҳаракатланиб, уни сиқади. Буғлар сиқилганида улар қизиб кетади. (Велосипед шинасига насос ёрдамида дам берилганда, насоснинг қуйи қисми қизиб кетади. Худди шу ҳолат двигателнинг цилиндрини қизишига сабаб бўлади). Агар бензин ва ҳаво буғлари аралашмаси қаттиқ сиқилса, у қаттиқ қизиб кетади ва ёндириш свечаси ёрдамисиз ўз-ўзидан ёниб кетади.

Агар бу ҳолат поршен ўзининг юқorigи нуқтасига етмасидан двигател бурума валнинг ҳаракатига тўсқинлик қилади, яъни детонация содир бўлади. Детонация, одатда тақиллатиб кўриш ва двигателнинг гувиллаши билан қабул қилинади. Детонацияни содир бўлишига йўл қўймаслик керак, чунки у моторнинг ҳаракатдаги кучига таъсир этади. Бензин двигателларини дастлабки иш жараёнида, бензиннинг компонентлари ўзларини турлича тутадилар. Компонентнинг асосий тавсифи, бу унинг сиқилиш даражасидир. –расмда сиқилиш даражаси – поршеннинг қуйи нуқтасидаги цилиндр ҳажмининг поршеннинг юқори нуқтасидаги ҳажми нисбатига айтилади. Бензиннинг октан сонини ёки компонентини аниқлашда сиқилиш даражасининг аниқлиги катта аҳамиятга эга. Айниқса, ўз-ўзидан алангаланиш поршен ҳаракатининг юқори нуқтасида содир бўлади. Сиқилиш даражасини аниқлаш жараёнида – бензиннинг компоненти детонацияланишига бир қатор сонлар махсус яратилган эди. Октан сони 100 бўлган бензин учун шартли равишда изооктан (2,2,4 – триметил пентан) C_8H_{18} қабул қилинган. Кучсиз сиқилишда ҳам детонациялайдиган н-гептан C_7H_{16} октан сони “0” бўлган бензин учун қабул қилинган. Стенд двигателидаги синовдан фойдаланиб, бензиннинг ҳар бир компоненти учун изооктан ва н-гептан аралашмаси таркибини белгилаш мумкин. Айнан бир хил сиқилиш даражасида детонацияловчи изооктаннинг аралашмадаги фоиз миқдори октан сони ҳисобланади.

Октан сонига қўйиладиган талаблар. Энди, сиз, октан сони нимани кўрсатиши ҳақида тушунчага эгасиз. Нима учун у муҳим? Двигател конструкцияси ёқилғининг у ёки бу ҳолатига, асосан ҳисобланган бўлади. Ёқилғининг двигателдаги сиқилиш даражаси унинг қувватини белгилайди. Сиқилиш даражаси қанча кучли бўлса, двигателнинг иш такти (ҳолати) узун ва борган сари кучли бўлиб боради. Шундай қилиб, ҳар хил ўлчамли машиналарга турли конструкциядаги двигателлар ўрнатилади. Турли конструкциядаги двигателларга октан сони ҳар хил бўлган бензинлар ишлатилади.

Октан сони турлари. сизга яна иккита, яъни октан сонига алоқаси бўлган иккита номланишни – бу сонларнинг турлари ва уларнинг қўлланилиши

билан танишасиз. Биринчидан октан сонини аниқлаш бўйича синовлар икки режимда олиб борилади. Октан сони илмий текшириш (изланиш) усули (ИОС) бўйича текшириш қулай шароитда машинани юришини таъминлайди. Октан сонини мотор усули (МОС)да нисбатан қаттиқ шароитда ўтказилади. Бу катта тезликда ҳаракатни моделлаштириш ёки маълум юкланишда содир бўлади. МОС ва ИОСлар ҳар хил шароитдаги иши ҳақида тўлиқ тушунча ҳосил қилади.

Этиллашган бензин. Зарур бўлган октан сони масаласи натижаларини соддалаштириш учун, бензинга кўрғошин – тетраэтилкўрғошин (ТЭҚ) ёки тетраметилкўрғошин (ТМК) қўшилади. Бу бирикмалар бензиндаги октан сонини оширади. Бу билан бензиннинг бошқа хоссаларига, жумладан, тўйинган буғ босимига таъсир этмайди.

ТЭҚ (ТЭС) – жуда заҳарли кимёвий бирикма, унинг ҳатто, жуда кичик концентрацияли буғи касалликка ёки ўлимга олиб келиши мумкин. Бундай хавф оқибатида, ҳатто 60-йилларда бензинга 1 галлонга 4 мл даражасида мумкин бўлган ТЭҚ миқдорини белгиланди. Кўрғошиннинг қўшилиши бироз қўполроқ бўлсада, лекин жуда муҳимдир.

Шуниси қизиқки, кўрғошинни бензинга қўшилишидан мақсад, унинг алангаланиб кетиши олдини олишдир. Эсланг: октан сони қанча кичик бўлса, детонациянинг юзага келиши ёки бензинни ўз-ўзидан алангаланиши эҳтимоллиги юзага келади. Шундай қилиб, кўрғошин алангаланишнинг олдини олади.

Баъзи қийинчиликлар, кўрғошин қолдиғи (присадка) концентрацияси қанча юқори бўлса, яъни октан сони кўрғошин қолдиғи концентрациясига чизиқли боғлиқ бўлмайди.

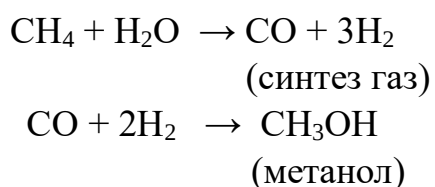
ТЭҚнинг бензин компонентларига таъсири бир хил эмас. Аралашманинг баъзи компонентлари октан сонининг ошишига нисбатан кўпроқ сезгир бўлса, баъзилари камроқ сезгидир. Бундан ташқари, бундай компонентлардан ҳосил қилинган бензин октан сонининг ортиши билан хусусий эгриси, яъни компонентлар учун тегишли бўлган эгрилар асосида тахминан кўриниши мумкинлиги билан тавсифланади. Одатда, ҳисоб услуби ҳар бир эгрида учта нуқтани мужассам этади – бу нуқталар ТЭҚ (этиллаштирилмаган бензин) қўшилмаган ҳолатдаги октан сони, 1 галлонга 1,59г ТЭҚ қўшилиши ва 1 галлонга 3,17г ТЭҚ солингандаги (сўнги иккитаси бир оз ғалатиноқ катталиқ булар 1,5 ва 3 млн. ТЭҚ массалари) нуқталари. Ҳар бир ТЭҚ концентрацияси учун аралашма ўртача массасининг октан сони ҳисобланади. Олинган уч нуқта бўйича аралашма октан сонининг ортиши эгрисини чизиш мумкин. Ҳосил қилинган эгрига кўра, сеvimли октан сонига эришиш учун зарур бўлган ТЭҚ миқдорини аниқлаш имконини беради.

Спиртлар ва кислород сакловчи қўшимчалар. 70-йилларнинг охирида атроф ҳимоя қилиш Агентлиги бензин таркибидаги кўрғошинни камайтиришни талаб этганда, нефтни қайта ишловчилар октан сонини оширишнинг бошқа усуллари излай бошладилар. Ҳозирги даврда нефт-

кимё саноати бунинг учун метанол, этанол, ТБК ва МТБЭ каби маҳсулотларни тавсия этдилар.

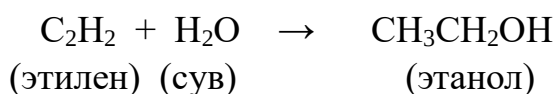
Метанол. – CH_3OH , қадимдан маълум бўлган кимёвий модда. У ёғоч спиртли сифатида машҳур, чунки авваллари янги арраланган зич ёғочли ёўлаларга кимёвий реагентли таъсир эттириб олинарди. 1923 йилда нисбатан унумли жараён ишлаб чиқилди. Унда дастлабки модда сифатида метан ёки бензин фракциясидан фойдаланилади. Метан манбаи сифатида асосан метандан иборат бўлган табиий газдан фойдаланилади.

Жараённинг оралиқ босқичи – синтез газнинг олиниши – углерод монооксиди (CO) ва водород (H_2) аралашмасининг олинишидир:



Бу тенгламаларнинг соддалигига ишониб бўлмайди. Аслида технологик жараён ва зарур асбоб-ускуналар мураккаб ва қиммат катализаторлар, реакторлар ва қувур ўтказгичлар талаб этилади, шунингдек $260\text{--}430^\circ\text{C}$ ($500\text{--}800^\circ\text{F}$) ва $4000\text{--}5000$ ($280\text{--}350$ атм.) босим ҳам керак бўлади.

Этанол ва этил спирт – барчага маълум бўлган арокнинг асосий компоненти ҳисобланган кимёвий модда. Этанолни метанол каби қадимда табиий манбалардан: узум (вино) таркибидаги қандни ачитиш, картошка (арокда) ги ёки арпа ва жўхори (виски) ни ферментлар таъсирида ишлаш билан олинган. Ҳозирги давр ва саноат миқёсида этанол олишда фойдаланиладиган кимёвий жараён 1919 йилда ишлаб чиқилган. Бу усул этиленнинг тўғридан-тўғри гидратациясига (сувнинг бирикиши гидратация деб аталади) асосланган:



ТБС – трет бутил спирти бир неча жараёнларда ҳосил бўлади. Масалан, у пропан оксидини олиш жараёнида қўшимча маҳсулот сифатида ҳосил бўлади. Уни н-бутилен ёки изобутиленни сув билан ўзаро реакцияси натижасида олинади. Трет-бутил спирти формуласи – $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$.

Метанолни компаундирланган бензиннинг компоненти сифатида ишлатилиши ТБС га бўлган қизиқишни янада оширди. Агар бензинни аралашма таркибида метанол сақласа, жуда оз миқдордаги сув аралашиб қолганда аралашманинг қат-қатланиши, яъни унинг компонентлари бир-биридан ажралиши мумкин. Метанолга нисбатан оғир спиртлар, масалан, ТБС, мумкин бўлган сув таркиби – қат-қатланиш содир бўлишидан аввал қўшиладиган сув миқдори – ортиб сув иштирокида метанолни эриган ҳолатда сақланишига ёрдам беради.

МТБЭ – метил-трет-бутил эфир кислород сақловчи қўшимча ҳисобланади. У спирт (OH – группа сақловчи молекула) лар синфига мансуб

бўлган метанол, этанол ва ТБС дан фарқ қилади. Лекин шунга қарамай, МТБЭ ҳар ҳолда кислород сақлайди. Формуласи $(\text{CH}_3)_3\text{COCH}_3$.

МТБЭ изобутанни метанол билан катализатор устидаги реакцияси билан олинади. МТБЭ олиш учун C_4 (бутанлар, н-бутиленлар ва изобутиленлар) аралашмаси хом ашё ҳисобланади. Бундан изобутиленнинг, деярли ҳаммаси реакцияга киришади ва шу тарзда аралашмадан йўқолади.

Компаундирлаш. Спиртларга бўлган қизиқиш уларнинг таннархи ва бензиннинг компонентлари сифатидаги фойдали хоссалари, аниқроғи уларнинг октан сонининг ошириш хоссалари билан боғлиқдир. Лекин уларнинг таъсири алкилат ва реформатлар каби тўғри чизиқли бўлмайди. Спиртлар ва кислородли моддаларнинг таъсири бир текис бўлмайди. Масалан, озгина миқдордаги (2-3 мл гача) спирт аралашманинг ДПРни кескин оширади. Кейинчалик, спирт кўшиш (5, 10 мл гача ёки 15 мл ҳажми бўйича) давом эттирилса ҳам бошқа ўзгариш содир бўлмайди. Бу оралиқдаги концентрацияда метанол ДПР ни доимий қийматгача оширади, тахминан 3 бирликгача, этанол 0,7 гача ТБҚ эга ДПРнинг 2 бирлигича ошади.

Бензинни компаундирлаш ва унинг технологик жараёнларга таъсири. Бензиннинг таркибини оптималлаштириш оддий масала деб, ҳеч ким ваъда бермайди. Дарҳақиқат, бу жуда мураккаб муаммо, бу айниқса бензиннинг баъзи маркаларига ТЭҚни аралаштириш мумкин эмаслигида кўринади. Энди, бу муаммонинг аста-секин мураккаблашиб боришини кўрайлик:

А) бензинда учта марка ва компонентларнинг ҳаммасини бўлиши талаб этилса, унда уларни шундай аралаштириш керакки, бунда қолдиқлар қолмасин;

Б) энди, баъзи бир ускуналарнинг иш режимини ўзгаришини ҳисобга олайлик, масалан, реформанинг режимининг ўзгариши: маҳсулотнинг аниқ нисбатда чиқишини ва октан сонига эришиш учун, олефинлар миқдорини ошириш учун каталитик крекинг мосламасида температуранинг ошишини, сўнгида алкилат ва ҳоказоларни таъминлаш;

В) охирида, кираётган ва чиқаётган оқимларнинг тармоқланишини ҳисобга олиш керак. Масалан, енгил крекинг-газойлни гидрокрекингга эмас, балки қозонхона ёқилғисини компаундирлаш учун йўналтириш мумкин. Бутиленни алкиллашга йўналтирмай, ундан автомобил бензини сифатида фойдаланиш мумкин. Шунингдек, тўғридан-тўғри ҳайдалган нефт таркибидаги оғир (рифформинг учун хом ашё ҳисобланадиган) қисмни ажратиб олиб, катта ҳажмдаги керосинни (газ қувурлари учун ёқилғи) олишга имкон беради.

Мазкур ўзгарувчан параметрларни бошқаришнинг энг самарали усули, бу катта компьютерда чизиқли программалаштириш ёрдамида нефтни қайта ишлаш жараёнларини моделлаштиришдир. Кираётган ва чиқаётган оқимлар, ҳайдашдан тортиб компаундирлашгача бўлган барча операциялар қуввати ва таннархи бир неча тенглама ва сон қийматлари билан ифодаланиши мумкин. Нефт хом ашёсининг таннархи ва хом ашёбоплиги тўлиқ ҳисобга олинади, шунингдек, маҳсулотлар ва уларнинг нархи ҳам. Чизиқли

программалаштириш услуги тенгламаларнинг иқтисодий жиҳатдан унумли ечимини (одатда улар кўп бўлади) топишга имкон беради.

Оптимал ечим минглаб ҳисобларни ўтказишни талаб этганлиги учун ҳам бу ҳолатда компьютер жуда зарур. Ҳатто шу ҳолатда ҳам ечим таркибий бўлади.

Хулоса. Бензинни компаундирлаш муаммоларини муҳокама этишда нефтни қайта ишлаш заводи операцияларининг асосий қисмига эътибор қаратиш керак бўлади. Керакли октан сонини солишнинг эскириб қолган усули анча содда. Лекин бензинни компаундирлашнинг ҳақиқий оптимизацияси нефтни қайта ишлаш заводи ишининг оптимизациясини талаб этади.

3. Ёқилғиларга ҳам қўшимчалар қўшилади. Улар антидетонаторлар дейилади.

Улар этилли суюқликлар дейилади – 1-ТС, Р-9, П-2.

Таркиби	1-ТС	Р-9	
Тетраэтилқўрғошин $Pb(C_2H_5)_4$	58	54	55
Бром этил	-	33	-
Дибромэтил	36	-	-
Монохлорнафталин	-	6,8-0,5	5-6
Дибромпропан	-	-	34,4
Тўлдирувчи-авиацион бензин	балансгача		

Р– 9 ва П–2 ни бир бўридан фарқи галлоид углеводородларни миқдорини турлича эканлигидадир.

Ёқилғи присадкалари қуйидаги мақсадлар учун қўлланилиши мумкин:

- двигателда ёқилғи – ҳаво аралашмасини ёниш тезлигини яхшилаш;
- бензинларни антидетонация хоссаларини ошириш ва дизел ёқилғиларини ўз-ўзича ёниб кетиш даврини қисқартириш;
- ортиқча чиқинди газлар чиқмаслиги ва қурум ҳосил бўлишини камайтириш;
- ёқилғини сақлаш, ташиш ва ишлатиш даврида дастлабки хоссаларини сақлаб қолиш;
- двигател материалларини коррозиядан сақлаш (сув иштирокидаги электрохимёвий коррозия);
- нисбатан паст ҳароратларда ёқилғини ишлатишини енгиллатиш;
- ёқилғи турларини бир-биридан ажратиш (ранг берувчи қўшимчалар) учун.

Ёқилғиларни антидетонацияга қарши ишлатиладиган қўшимчалари билан сиз юқорида танишиб чиқдингиз. Энди қолганлари ҳақида маълумотга эга бўласиз.

Ёқилғиларни сақлаш, ташиш ва ишлатиш даврларида ҳам барча хоссаларини сақлаб қолишга ёрдам берувчи қўшимчаларга оксидланишни камайтирувчи феноллар, аминлар ва аминофеноллар ишлатилади. Улар ёқилғига фоизни мингдан то ўн минг миқдорларигача (0,001 – 0,0001%) қўшилади. Этилланган бензинларни кимёвий барқарорлигини таъминлаш учун п-оксидифениламин (фенил-п-аминофенол) қўшилади. Бу қўшимчани авиация бензини таркибидаги концентрацияси 0,004 – 0,005%га тенгдир. Автомобил бензинини стабиллаш учун НКИ заводларида унга п-оксидифениламин (0,008 – 0,1%), ёғочли смола (0,065 – 0,13%), ФЧ – 16 (0,05%) ишлатилади. Ёғочли-смола қўшимчаси турли дарахтларнинг майда бўлак ёки чиқиндиларини қуруқ ҳайдашда ҳосил бўлувчи смола фракциясидан иборат. ФЧ – 16 қўшимчаси айрим кўмирларни ярим ҳолда кокслашдан ҳосил бўлувчи смоладан фенолни ажратиб олишдан олинади. Унда 85% гача фенол бўлади. Мочевина билан нейтралланган нефт сулфонатлари (БМП) ёқилғиларда коррозияга қарши хоссалар учун фойдаланилади. Бу қўшимча ёқилғига 0,004% гача қўшилади. ФЧ – 16 қўшимчаси ҳам коррозияланишдан сақлашга ёрдам беради.

Двигателда бензинни узлуксиз буғланиб туриши сабабли карбюратор тез совиб туради. Ҳарорат 4 – 5°C ва намлик 100% бўлганида карбюраторни айрим қисмлари (деталлари), масалан, дроселли тутқич (заслонка) минус ҳароратгача совутиш кузатилади. Натижада унинг юзасида муз ҳолдаги кристаллар ҳосил бўлиши мумкин. Бунини олдини олиш учун бензинга спирт, гликолар, сирт актив моддалар каби қўшимчалар қўшилади. Бундай қўшимча қўшилган бензинлардан денгиз шароитида яшовчи мамлакатларда фойдаланилади.

Дизел ёқилғиларини паст ҳароратга чидамлилигини ошириш учун депрессор қўшимчалари ишлатилади. Булардан полимер бирикмалар энг самарадор хоссага эга. Этиленни винилацетат билан сополимери дизел ва мазут ёқилғиларида депрессор сифатида қўлланилади. Бу қўшимча 0,02–0,1% миқдорда ёқилғига қўшилганида унинг қотиш ҳарорати 20 – 30°C га пасаяди ва ёқилғининг рангида хираланиш содир бўлмайди.

Дизел ёқилғиларини сақлаш, ташиш ва ишлатиш вақтида уни оксидланиши натижасида (ҳарорат ўзгариши билан) кўп миқдорда чўкмалар ҳосил бўлиши мумкин. Бу ҳолат резервуар, танкер ва баржалар йиғичларини (идиш – ёмкость) фойдаланиш қисмини камайтиради. Шунинг учун азотли бирикмалар (полимерлар) дизел ёқилғиларида қўшимча сифатида ишлатилади. Қўшимча 0,0% гача ёқилғига қўшилади.

Ёқилғиларни маркалари бўйича ажратиш учун ранг берувчи қўшимчалар ишлатилади. Ҳозирги кунда бензинга ранг берувчи сифатида “К” – сариқ ранг берувчи – диэтиламиноазобензол, “Ж” – тўқ қизил ранг берувчи – β-нафтол ва м-аминоазотолуолни аралашмаси маҳсулоти; барг (яшил) рангли (1,8 – диоксиантрахинон ва ёғда эрувчи яшил антрахинон аралашмаси – 2:1) ранг берувчи моддалар қўлланилади.

Барча ранг берувчилар бензинда яхши эрийди. Бензинга (1 кг га) 3 дан 10 мг гача ранг берувчи қўшилади (0,0003 – 0,001%).

12-Маъруза

Мойлаш материаллари ва махсус суюқликлар. Уларни синфланиши, маркалари, қўшимчалари.

Режа:

1. Нефтни қайта ишлашда олинадиган мойлаш материаллари, синфланиши, маркалари, параметрлари, технологияси ва қўшимчалари.
2. Мойлаш ёғларини тозалаш усуллари.
3. Мойлаш ёғларини қўшимчалари (присадкалар).
4. Нефтни қайта ишлаб олинадиган махсус суюқликлар.

1. Нефт ёғлари (мойлари) юқори ҳароратда қайнайдиган ёпишқоқ нефт фракцияларидир.

Улар қуйидагича синфланади ва маркаланади:

А) умумий ёғлар – И-5А, И-8А, И-12А ва бошқалар:

- тўқимачилик, металл қирқувчи, подшипник, ўлчов – назорат асбоб ва курилмаларни механизмларини мойлаш учун ишлатилади.

- ҳамма турдаги – И-5А, И-100Адан фойдаланилади. $\eta=80-90-118$ мм²/с.

Б) ИГП-4, ИГП-6, ИГП, ИСП, ИРП маркадаги ёғлар. Улар ёпишқоқлиги катта бўлиб, турли станокларни (тишли, червякли, винтли, узатмали) мойлашда ишлатилади.

В) қотишмаларни мойлаш – ёғлари – П-28, ПС-28, П-40 (сони ёпишқоқлигини билдиради) (100°С да мм²/с).

Г) вакуум насосларида ишлатиладиган ёғлар – ВМ-1, ВМ-3, ВМ-4,5,6. Улар турли шароитларда кам буғланади.

Д) буғ машиналарини иссиқ қисмларини мойлаш ёғлари ёпишқоқлиги 100°С да 38-52 мм²/с.

Турбиналар ёғи – ТП-22, ТП-30, ТП-46, (сони 50°С даги ёпишқоқлигини кўрсатади, мм²/с).

Компрессор ёғлари – К-8, К-12, К-19, КС-19 – поршен ротацион механизмларни мойлаш учун ва ХА-23, ХА-30, ХФ-12-16 – совутгичларни мойлашда қўлланилади.

1972 дан “М” маркадаги ёғлар чиқарилмоқда. Маркадаги белгилар: А, Б, В ва бошқалар – категориясини, П ва И – маҳаллий, замонавий қўшимчаларни, С ва К– селективликдан ва кислотадан тозаланганлигини, А, З, С – қишки, ёзги ва шимолда ишлатиладиган ёғлар эканлигини билдиради.

Автомобилларда АС-6 (М-6Б), АС-8 (М-8Б), АС-10 (М-6Б). 15-18 минг километрга чидамли М-6з/10В.

Авиация ёғлари – МС-14 МК-22 ($\rho=1450-2900$ мм²/с – 40°С да), МС-20 МК-8 ($\rho=8000$ мм²/с – 40°С да).

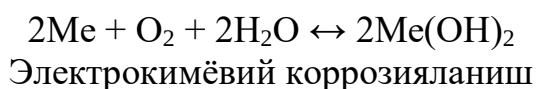
Мойлаш материалларининг ишлатиш (эксплуатация) хоссаларига – оксидланишга (айниқса юқори t°С да) нисбатан барқарорлик (стабиллик), ёпишқоқликни тўлиқ таъминлаш, ёпишқоқлик-температура, химояланиш ва

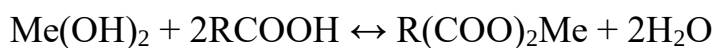
коррозияга чидамлилиқ кўрсаткичларикиради. Мойларни қаерда қўлланишга қараб, уларни эксплуатация қилиш кўрсаткичлари ўзгариши мумкин. Барча мойлаш материалларининг энг асосий кўрсаткичи бу унинг ёпишқоқлигидир. Умуман, машина ва механизмларда ёпишқоқлиги 50°C да 4-6 мм²/с дан 100°C да 60-70 мм²/с бўлган мойлар қўлланилади. Карбюраторли автомобил двигателларида ёпишқоқлиги 100°C да 6-10 мм²/с, дизелли двигателларда эса 8-16 мм²/с бўлган мойлаш материалларидан фойдаланилади. Мойлар ҳарорат +20°C дан –60°C гача бўлган шароитларда ўзининг ҳаракатчанлигини сақлаб қолиши керак. Мой агар совутилса, у суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтади, натижада унинг ҳаракатчанлиги тўхтаб қолиши мумкин. Мойлар таркибидаги юқори молекулали парафин углеводородларни таркиби ва миқдорига қараб бу ҳароратга эга бўлади.

Нефтнинг мойлаш ёғлари двигателни ҳаракатланувчи қисмларини юзасидаги ёйилишни олдини олиш, бир маъромда ишлашини таъминлаш ва бошқа механик таъсирларни бартараф этишига масалаларига қаратилган. Шу сабабли мой ёпишқоқлигини танлашда ҳаракатланувчи механизмлардаги иш меъёрини (режимини) (яъни ҳаракат тезлиги, босим, ҳарорат ва бошқалар) эътиборга олинади.

Мойлаш материалларининг муҳим кўрсаткичларидан бири бу уларни оксидланишга нисбатан чидамлилигидир. Мой оксидланса, унинг кислоталик хосси ортиши сабабли ишлаш қобилияти пасаяди. Бунда паст ва юқори молекулали кислоталар ҳосил бўлади. Натижада паст молекулали кислоталар металлларни, айниқса рангли металлларни коррозияга учрашини оширади. Юқори молекулали кислоталар мой таркибига сув тушган вақтда таъсир ўтказиб бошлайди. Бу шароитда улар Fe(OH)₂ билан реакцияга киришиб тузлар ҳосил қилади ва чўкма ҳолига ўтади. Таркибида кислороди бор бўлган бундай моддалар коррозияланишни тезлаштиради. Оксидланиш натижасида ҳосил бўлувчи юқори молекулали смолалар, асфалтенлар, карбенлар ва бошқалар мойларда яхши эримади. Шу сабабли двигател деталлари юзасида пленка, чўкма ва бошқа кўринишда (нагар) йиғилади. Бу ҳолат деталларни қизиқ кетишига ва уларни ёйилишига сабаб бўлади. Оксидланиш ҳарорат ортиши билан кучаяди. Айниқса, 200°C дан 320°C орасида бу жараён жуда тез боради (бунда Cu, Pb металлари катализатор вазифасини бажариши мумкин). Бундан юқори ҳароратларда углеводородларда термооксидланиш ўзгаришлар содир бўлиб учувчан моддалар ҳосил бўлиши кўпаяди.

Температура 80°C дан ошганида мойлар таркибидаги углеводородлардан ҳосил бўлувчи қатлам билан детал металл орасида кимёвий ва электрокимёвий коррозияланиш рўй беради. Бунда қатламдаги кислоталар ва таркибида олтингугурт сақловчи бирикмалар юқори ҳароратда ва сув иштирокида айниқса, кучли коррозияланишни намоён этади. Шу сабабли бу шароитда коррозияланишни иккила хили бир вақтни ўзида рўй бериши кузатилади:





Кимёвий коррозияланиш

Нефт мойлари одатда углеводородлар аралашмаси бўлиб, уларда углерод атомларини сони 20-60 ва молекуляр массаси 300-750 га тенг бўлади. Мойлар 300-650°C ҳарорат оралиғида қайнайди. Улар таркибида нафтен-парафин углеводородларини миқдори 50-75% га тенг. Ароматик углеводородлар ҳам учрайди, аммо уларни мойлаш материалларини селектив ва адсорбция усули билан тозалаш вақтида чиқариб олинади. Ҳом ашёнинг таркиби ва хоссаларига мувофиқ ундан олинган мой фракциясида 80% гача кераксиз углеводород моддалари мавжуд бўлади. Шу сабабли бу мой фракциясини чуқур тозалашга учратилади. Тозаланган мой асосида маҳсулот кўринишидаги мойлаш материали тайёрланади. Бунинг учун мой дистиллятлари, қолдиқ компонентлар ва қўшимчалар (присадкалар) аралаштириб керак мойлаш ёғи олинади.

2. Мойлаш ёғларини тозалаш усуллари. Ёғловчи мойларни тозалаш учун куйидаги усуллар қўлланилади:

- сульфат кислота – ишқорли тозалаш;
- деасфалтизациялаш;
- селектив (кўп функционал) эритувчилар билан тозалаш.

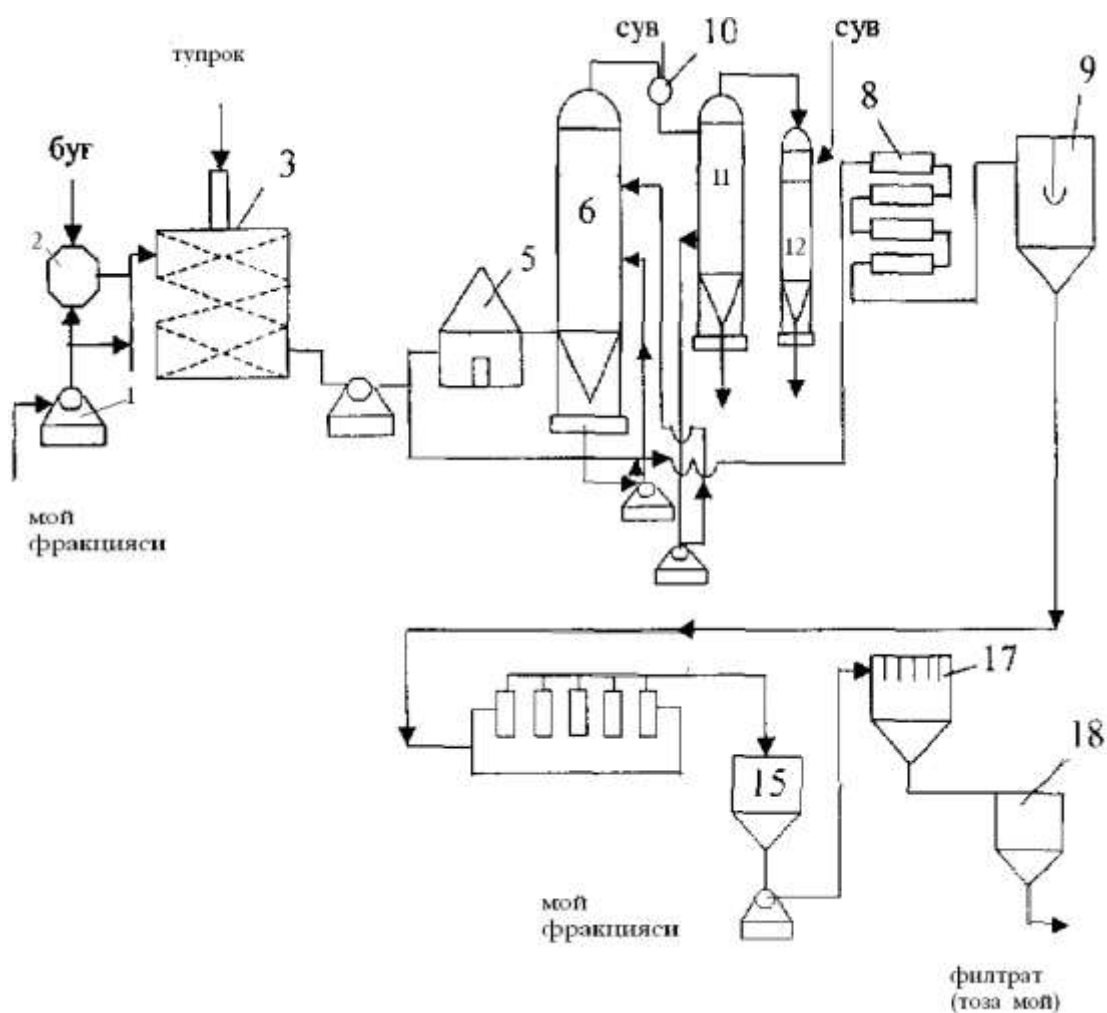
Сульфат кислота – ишқорли тозалаш натижасида тўйинмаган углеводородлар, смолали ва бошқалар тозаланади. Бунда мойни ранги яхшиланади, коксланиш кислоталиги камаёди.

Мой дистиллятларини кислота-ишқори тозалаш қурилмаси

Дистиллят насос (1) ёрдамида кислотали аралаштиргичга (2) узатилади. Бу ерда шу вақтни ўзида кислотани бир қисми юборилади. Кейин мой чўка бошлайди (тиндирилади). Аралаштиргични конусимон қисмига йиғилган нордон гудрон (3) йиғичга юборилади, унга бир вақтда мазут берилади (гудронни парчалаш (разложение) учун). Мазут ва гудрон аралашмаси нордон гудронни регенерация қилиш қурилмасига узатилади. Нордон мойга кислотани 2-нчи қисми берилади ва аралаштиради (2-3 соат давомида). Кислота билан ишланган ва нордон гудрондан ажратилган мой насос ёрдамида ишқор аралаштирилади. Аралаштириш оч қизил (малина) ранг ҳосил бўлганида тўхтатилади ва змеевикка сув буғ берилиб $T=70-80^{\circ}\text{C}$ оширилади. Мой тиндирилади. Тинган ишқорни чиқиндилар йиғичига тортиб олинади, нейтралланган мой эса сув билан ювилади. Мойда қолган намлик ҳаво ёрдамида (продувка) ҳайдалади.

Адсорбентлар ёрдамида тозалаш. Ёғларни адсорбция усулида тозалашда адсорбент сифатида табиий тупроқлар – гумблин, бентонит ва бошқалар ишлатилади.

Адсорбция бу вақтда филтрлашга ўхшаш шаклда ёки кукун ҳолдаги адсорбентни ёғлар билан аралаштириш билан (юқори температурада) олиб борилади ($120-350^{\circ}\text{C}$).



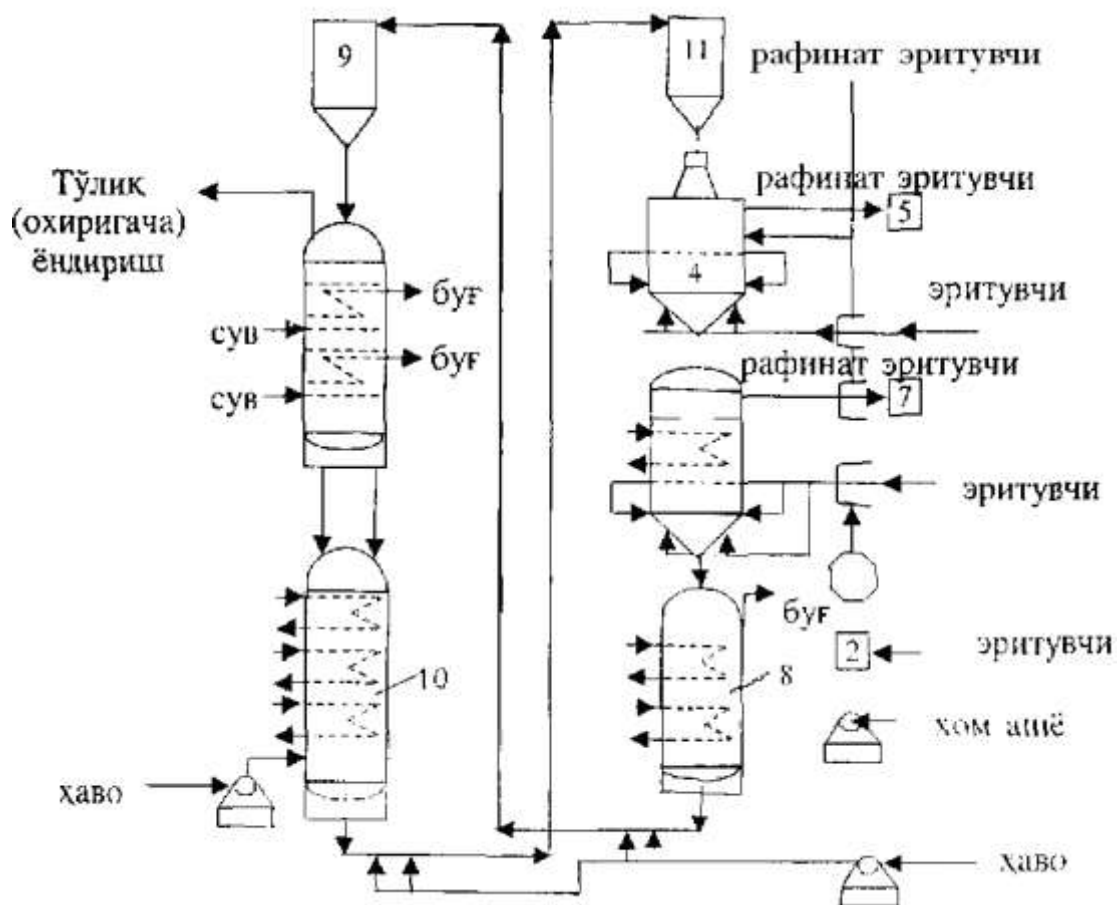
Ҳозир адсорбция усули ёғларни кислота-ишқорий тозайлашдан кейинги охирги босқич сифатида қўлланилмоқда. Бу жараён узлуксиз равишда амалга оширилади. Бунинг учун юқори температурада адсорбент билан ёғлар фракцияси аралаштирилади. Бунда мойлар адсорбентларни ғовакларига жойлашади, чиқиндилар эса чиқиб кетади.

Маҳсулотни тўлиқ тозалаш ва тайёр мойларга бўлган талабга кўра жараён температураси 120-350°C га тенг. Мой дистиллятлари 120-250°C да тозаланади, қолдиғи эса 250-350°C да тозаланади. Тупроқ, яъни адсорбентни сарфи 3-30% ни ташкил этади. Адсорбент ёрдамида тозалаш схемаси куйидагича:

Сулфат кислота ёки селектив эритувчи билан тозаланган мой насос (1) билан иссиқлик алмаштиргичга (2) берилади. Кейин у тупроқ-берилиб туриладиган алмаштиргичга (3) юборилади. Аралаштириш механик қурилмалар ёрдамида олиб борилади. Ҳосил қилинган аралашма насос (4) ёрдамида трубади печда (5) узатилади. Печда аралашма керакли температурагача қиздирилади. Шундан сўнг буғлатгичга (испаритель) (6) боради. Музлатгични пастки қисмига сув буғи берилади. Мой ва тупроқ (адсорбент) аралашмаси буғлатгични пастки қисм насос (7) билан тортиб олиниб совутгичдан (8) ўтказилиб аралаштиргичга (9) юборилади. Аралашмани бир қисми буғлатгичга (6) қайтарилади. Буғлатгичдан (6) чиқаётган буғлар конденсаторга (совутгич) (10) берилади ва унда ҳосил бўладиган конденсат (суюқлик) йиғгичга (11) келади. Бу конденсатни бир қисми насос (13) билан тортиб олиниб буғлатгични бойитиш (орошение) (6) га берилади. (11) дан чиқаётган сув буғи (12) конденсаторга боради. Мойни тупроқ билан аралашмаси (9) аралаштиргичдан (14) филтр-прессга юборилади. Кейин даслабки мой йиғишга (15) келади. Шундан сўнг (16) насос билан филтрат (17) филтр-прессга узатилади. Унда мой таркибидаги жуда ҳам майда тупроқ заррачалари ушлаб қолинади.

Ҳозир узлуксиз адсорбцион усул билан тозалаш қўлланилмоқда (ёғловчи мойларни).

Тозаланадиган хом ашё (мой) (1) насос билан аралаштиргичга (2) узатилади. Бунда мой эритувчи билан аралашади. Эритма кейин совутгичда (3) совутилади (40°C гача) ва адсорберга (4) юборилади. Адсорберни юқори қисмдан узлуксиз адсорбент бериб турилади. Унинг юқори қисмда S, смола, оғир ароматик углеводородлардан тозаланган мой тиндирилади ва олинган қисми (рафинат) филтрдан ўтказилиб йиғгич (5) га берилади. Ароматик углеводородлар, смолалар ва бошқа қўшимчалар билан тўйинган адсорбент адсорбендан (4) чиқиб десорберга (6) боради. Адсорберни пастки қисмидаги хом ашёни чиқиб кетишини олдини олиш учун эритувчи бериб турилади. 1 ҳажм ашёга 1 ҳажм эритувчи берилади.



Десорберда углеводородларни 90-95°C температурада иситилган эритувчи билан десорбция қилинади. Температурани доимо бир бўлишини таъминлаш учун десорбер бўлимлари буғ билан иситиладиган иситгичлар ўрнатилган. Ароматик углеводородларга бой эритма (рафинат) десорберни юқори қисмдан филтрга узатилиб (7) йиғгичда (идишда) йиғилади.

Смола ва эритувчиси бор адсорбент десорберни конусимон қисмида иситилган эритувчи билан ювилади. Кейин у босқичли қуритгич (8) га узатилади. Қуритгичда ($T=150^{\circ}\text{C}$ адсорбент қурилади (икки босқичда). Унда қуритиш учун 18 атм. босимда иссиқлик буғ билан берилади. Қуритгичдан адсорбент пневмотранспортёр ёрдамида 9 (бункер) идишга узатилади, ундан кейин смолаларни ёқиш учун регенераторга узатилади. Регенерация қилинган (650°C) дан адсорбент (10) совутгичга юборилади (тўрт босқичли). Совутилган адсорбент яна пневмотранспортёр ёрдамида (11) асбобга (қурилмага) узатилади. Кейин ундан адсорбент (4) адсорберга тушади. Трансформатёр мойларини тозалашда бу усул билан қуйидаги шароит бўлиши керак:

адсорбент : хом ашё = 0,8 : 1,5

эритувчи : хом ашё = 0,8 : 1,0

- $T = 40^{\circ}\text{C}$

- адсорбер тезлиги 1-2,5 м/соат
- рафинат чиқиши 85%
- ароматланган рафинат чиқиши - 12%
- адсорбент - сунъий алюмосиликат – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$

($d = 0,25 - 0,5\text{мм}$).

Кам сарф ҳаражат билан тозаланган мой олиш, янги маҳсулот

- юқори даражада ароматланган рафинат (нафтен ва парафин углеводородлари бор). Бу рафинатни нефт-кимё саноатида - пластификаторлар, сунъий каучукни (наполнитель) ва резинотехника бўғимларини тўлдирувчиси олинади.

Мойларни селектив эритувчилар билан тозалаш. Тозаланган мой таркибидаги асфалтен ва смоларни, ароматик углеводородларни, оддий шароитда (25°C , 1атм.) қаттиқ бўлган парафин ва церазин углеводородларини ажратиш олиш учун селектив эритувчилар ишлатилади.

Эритувчи қўйиладиган талаблар:

- яхши селективлик, яъни тозалаётган хом ашёларни тўлиқ кераклиги компонентларга ажратиш;
- эритувчанлиги катта (юқори) бўлиши;
- мойга нисбатан t_k , Р билан фарқ қилиб, яхши регенерация бўлиши;
- термик чидамлилиқ ва коррозиявий хусусиятлари бўлмаслиги;
- кам заҳарлиги.

Ҳозир нефтни қайта ишлаш саноатида селектив эритувчилар сифатида – фурфурол, фенол-крезол, пропан аралашмаси, нитробензол, айрим ҳолларда фенол ишлатилмоқда.

Парафинларни ажратиш учун – $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$, $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ метилэтилкетон, ацетон, дихлорэтан (бензол ва толуол қўйиб).

Эритувчи хом ашё таркибидаги керак бўлмаган компонентларни ажратиш икки фаза ҳосил қилиш керак.

Таркибида керакли мой компонентлари бор фаза – рафинатли кераксиз компонентлари бир қисм эса – экстрактли дейилади.

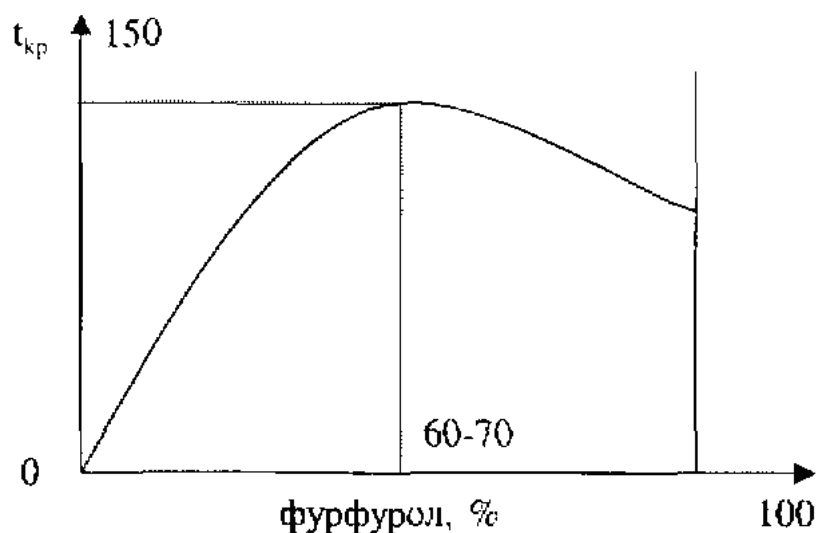
Рафинат фазадан эритувчи ҳайдалгандан сўнг тозаланган мой – рафинат олинади. Экстрактли фазадан эритувчи ҳайдалгандан сўнг эса қолдиқ экстракт олинади.

Мойни эритувчида тўлиқ ёғ-фурфурол кўринишида эриши содир бўлган температура эришни критик (энг юқори, охири) температураси (КТР) дейилади.

Технологик жараёнлар қуйидагича:

- экстракция (мойни эритувчи билан);
- эритувчини регенерацияси;

- эритувчини сувли конденсатдан ажратиб олиш.



Мойларни гидротозалаш. Бу усул бензин, реактив ва дизел ёкилғиларини олтингугурт бирикмаларидан тозалаш билан барча мойларни тозалаш учун ҳам қўлланилади. Бунда коррозияга чидамли, юқори ёпишқоқлик температурасига эга, яхши рангли ва кам коксланадиган мой олиш мумкин.

Гидридлаш жараёни билан (гидротозалаш) ёғловчи мойларни олиш қуйидаги шароитда олиб борилади:

	$t, ^\circ\text{C}$	– 300 – 325
Kt – ҳажмига нисбатан	{ Дистиллятни ҳажми тузлиги	– 3
	{ Мойни ҳажмий тезлиги	– 1,2
	{ P, атм.	– 40 – 50
	{ Kt	– [Co – Mo]

Мойни чиқиш бу ҳолда 99% ни ташкил этади. Трансформатор мойларини олишда гидротозалаш усулини қўллаш селектив эритувчилар ишлатиш билан олиб бориладиган усулга нисбатан мойни чиқишини 16 – 19% ошишига олиб келади ($T=400-425^\circ\text{C}$, $P=40-25\text{атм.}$, $V=0,5-1,0\text{ соат}^{-1}$, Al – Co – Mo).

Мойларни гидрирование қилиб тозалаш натижасида ёпишқоқлиги юқори мой ва кам ёпишқоқликка эга – автол ва енгил фракция (дизел ёкилғисига ўхшаш), ҳосил бўлади.

Хом ашё насос (1) ёрдамида иссиқлик алмаштиргичлар (2,3,4) орқали ўтказилиб печга (5) берилади. Хом ашёга компрессор (6) билан водород ва (7) компрессор билан H_2 сақловчи газ юборилади. Печда қиздирилган H_2 ва хом ашё аралашмаси (9 ва 10). Катализатор тўлдирилган реакторга келади. Реакторларни тепасидан пастга томон ўтиб хом ашё H_2 билан реакцияга киришади. Гидрогенизад иссиқлик алмаштиргичлардан ўтиб сепараторга (11) ва совитувчи сепараторга (12) боради. Сепараторларда суюқлик газлардан ажралади. Суюқ

ҳоллардаги аралашма сепаратордан чиқиб, ректификацион колоннага (13) берилади.

Коллонада гидрогенизатдан енгил фракция, олтингугурт, кислород ва азот ажратилади. Тайёр коллоннани пастки қисмдан (14) насос ёрдамида тортиб олинади. У совутгич (15) орқали ўтказилиб ишқорли усул билан тозалаш ва ювиш қурилмасига (8) юборилади.

Коллоннани юқори қисмдан буғ ва газлар барометрик конденсаторга (16) берилади. Ректификацион колонка вакуумлидир. Унда вакуум ҳосил қилиш учун эжектор (17) қўлланилади. Аралашмани ҳаракатланиши учун (18) насосдан фойдаланилади. Сепаратордан (12) чиқадиган газ (19) абсорберга юборилади. У ерда газ H_2S дан моноэтаноламинни сувли эритмаси билан тозаланади. Ишлатилган МЭА ни регенерация қилиш учун у десорберга (20) узатилади ($T=115^{\circ}C$).

Мой фракцияларни тозалаш вақтидаги катализаторни ишлаш муддати 3-4 ойни ташкил этади. Катализаторни регенерация қилиш унда коксланган қисмини ҳаво ва инерт газ аралашмаси ёки буғ (сув буғи) билан аралаштириш орқали олиб борилади.

Мой гудрони учун Р ва $T_{\text{чақнаш}}$ аниқланади. Кислотали тозалаш мой ранги ва коксланиши назорат қилинади. Ишқорли тозалашда эса кул ва кислоталик даражаси аниқланади.

Ҳозирги замон техникаси қурилмалари уларни ишлаш, тузилиши мураккаблашуви мойлаш ёғларини сифатига, мойлашни хоссавий кўрсаткичларини юқори бўлишини тақозо этмоқда.

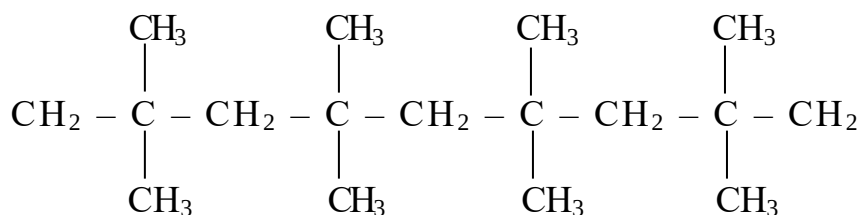
3. Ёғларни асосий вазифаси машина ва механизмлардаги қурук ишқалашни йўқотиш.

Ёғларни барча кўрсаткичларини ортириш учун турли қўшимчалар – присадкалар қўшилади.

Улар ёғларни – ёпишқоқлигини, ёпишқоқлик температурасини бир хил ($50 - 100^{\circ}C$) ушланиши, паст температурада ҳаракатчанликларини, кимёвий барқарорликларини оширади.

Бундан ташқари ёғларни оксидланиши натижасида ҳосил бўлувчи коррозияни камайтиради.

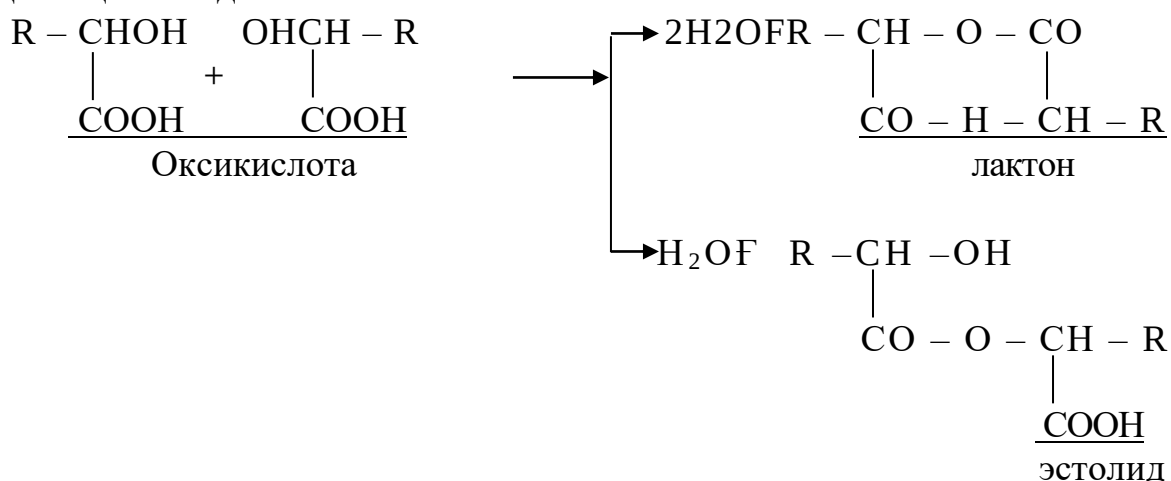
Суперол – полиизобутилен ($M = 15000-25000$)



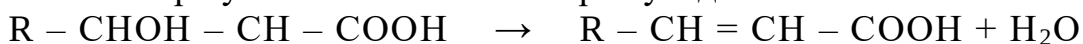
Нефт ёғларини асосий кўрсаткичи – ρ . Механизм, қурилмаларга келаётган оғирлик, ҳаракатдаги боғланаётган ускуналар тезлиги, температура ρ – ни маълум қийматда бўлишини талаб этади.

Ёғ углеводородларини оксидланиши мураккаб жараён, бунда биринчи бўлиб гидроперекислар ҳосил бўлади. Бу эса радикаллар иштирокида боровчи занжир реакцияларини содир бўлишига олиб келади (автокаталитик реакциялар).

Гидроперекислар кейин бошқа кислород сақловчи бирикмаларга парчаланадилар. Бу билан бирга конденсация ва оксидли полимерланиш жараёнлари ҳам боради. Натижада шароит ва ёғни кимёвий таркибига кўра оксидланган ёғда – паст ва юқори молекулари кислоталар, оксикислоталар, алдегидлар, кетонлар, феноллар ва бошқа моддалар бўлиши мумкин. Ҳосил бўлган оксикислоталар мураккаб эфирларни ва тўйинмаган кислоталарни вужудга келтиради. Оксикислоталар лактон ва эстолидларга конденсацияланади:

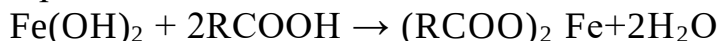


Кислоталар тўйинмаган кислоталарга ўтади:



Оксидланиш натижасида ҳосил бўлувчи феноллар, алдегидлар, кетонлар асфалтенларни, смолаларни, карбенларни ҳосил бўлишига олиб келади.

Оксидланиш натижасида ҳосил бўлувчи моддалар металлларни (Pb, Cd, ва бошқаларни) емиради,



(RCOO)₂ Fe – осадок (шлам)

Шундай қилиб юқори навли ёғ олиш учун:

- керакли кимёвий таркибига эга хом ашё,
- қўшимча моддаларни тозалаш усуллари танлаш,
- қўшимча (присадка) ларни танлаш, зарур бўлади.

Нефтдан олинадиган мойлаш ёғларини таркиби, сифати каби кўрсаткичлари бўйича ҳар қанча танлаб олинади. Ҳам тозаликни ҳисобга олган ҳолда истеъмолчини талабларини тўла қондирилмаяпти. Ёғларга қўйиладиган мана шундай талабларини ҳар вақт бир хил бўлиши учун ва ҳар қандай қурилмаларини ишлашига чидамлилигини ошириш учун уларга присадкалар, яъни қўшимчалар (органик) қўшилади.

Масалан: ёғлар (нефтдан олинган) айрим ҳолатларда кислородни таъсирига беқарордир, натижада уни сифати, таркиби ўзгариб қолиши мумкин.

Натижада бу хил ўзгариш кислоталар, алдегидлар, смолалар ва асфалт моддаларни ҳосил бўлишига олиб келади.

Ҳосил бўлган кислоталар, двигател қисмларини коррозияга учратиши, кокс ва қумум ҳосил бўлишини тезлатиш мумкин.

Ёғларни оксидланишини олдин олиш учун оксидланишни камайтирувчи қўшимчалар солинади. Бу қўшимчалар оксиланишини батамома йўқотмайди, балки камайтиради. Шу сабабли бу қўшимча билан бирга ёзда коррозияга қарши ва ювилишга осон бўлишини таъминловчи қўшимчалари ҳам қўшилади. Ёғларни ёпишқоқлиги барқарор қилувчи қўшимчалар ҳам солинади. Бунда универсал, яъни хоҳлаган обихавода, шароитда ишлатиш мумкин бўлган ёғлар олинади.

Қўшимчалар қуйидагича синфланади:

- детергенто-дисперсияловчи (улар двигател қисмларида чўкма ҳосил бўлишини олдини олади);
- коррозияга қарши;
- оксидланишга қарши;
- ёпишқоқликни оширувчи;
- депрессор қўшимчалар (улар ёғларни $T_{\text{қотиш}}$ пасайтиради);
- ейилиш ва юқори тезликка чидамли;
- махсус қўшимчалар (кўпик ҳосил бўлишни, зангланишни олдини олувчи).

Ҳозир амалда кўп функционал қўшимчалар ишлатилмоқда.

Масалан: Детергент, депрессор ва оксидланишга қарши қўйишда бор композицион (кўп хоссали) мойлаш ёғлари. Буларни танлаш ёғларга бўлган талаб ва кўрсаткичлардан келиб чиқади.

Детергент – дисперсион қўшимчалар – асосан курум_т чўкмалар ҳосил бўлишини олдини олувчи металл фенолятларини дисульфидлар, сулфонатлардир.

Юувчи қўшимчалар – функционал гуруҳлари (COOH , C=O , –OH , CONH_2 , $\text{–SO}_3\text{H}$) бўлган компонентлар ёки моддалардир.

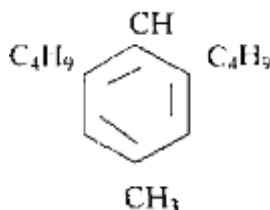
Коррозияга қарши қўшимчалар – булар S, P, фенол бирикмалари, алюминий ва нафтенлардир.

Улар металл юзасида плёнка $\leftrightarrow$ (қават) ҳосил қилиб коррозиядан, ёғли эса оксидланишдан сақлайди.

Оксидлашни олдини олувчи қўшимчалар – оинол ва ДФ-11.

$T=145-148^\circ\text{C}$

Ёғга 0,1 – 0,2% гача қўшилади.



Д-11 – бу диалкилдиофосфатни Zn – ли тузидир:



Ёғларга 1 – 1,5% гача қўшилади.

Ёпишқоқликни оширувчилар–полиизобутилен ва углероди C_{10} – C_{12} тенг спиртлар.

Бу қўшимчалар қишки ва артикада ишлатилиши мумкин бўлган ёпишқоқлиги юқори ($\eta=120$) ёғлар олишда ишлатилади.

Депрессор қўшимчалари – ёғларни қотиш ҳароратларини пасайтиради, қишда двигателларни исишини яхшилайд.

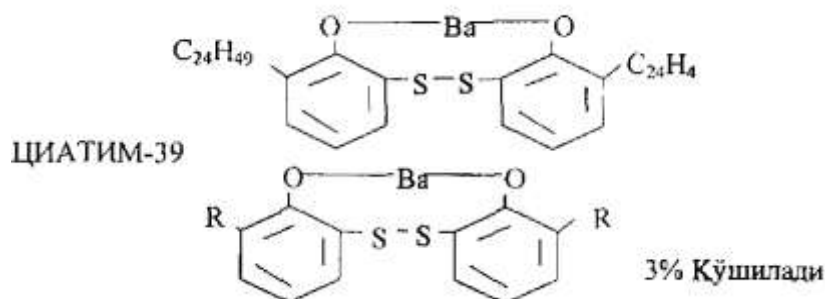
АзНИИ – нафталинли алкилли ҳосиласи 0,2 – 1% га қўшилса, 10 – 12°C га камайтиради.

Ёйилишга қарши – карбон кислоталари ва спиртларни эфири, парафинни оксидлаш маҳсулотлари, S, Cl ва P-сақловчи углеводородлар ишлатилади.

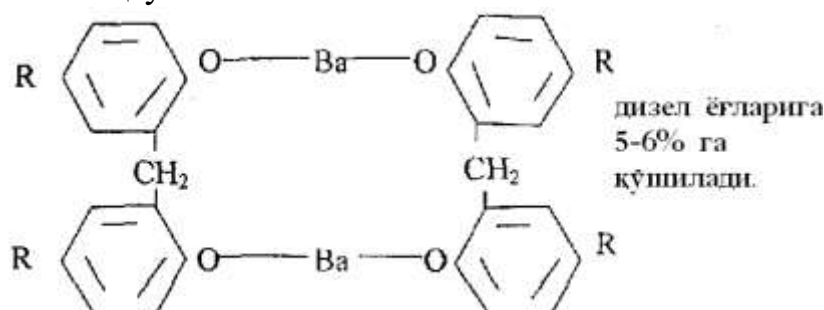
Махсус қўшимчалар – кўпик ҳосил бўлишини олдини олиш учун ишлатилади (ёғ ишлатилгандай).

ПМС – 200А – полиметилсилоксан.

Кўп функционалли қўшимчаларга – АзНИИ – ИИАТИМ – 1 (барий дисулфид диалкилфенолят) (1-3% қўшилади).



БФК – барий гидроксиди синтезида алкилфенолни формалдегид билан конденсацияланиш маҳсулоти:



4. Нефтни қайта ишлаб олинadиган махсус суюқликлар. Ҳозирги кунда лак, краска (бўёқ), эмааллар, елимлар ва бошқа шу каби маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун нефтни қайта ишлашда олинadиган эритувчилардан кенг фойдаланилмоқда. Эритувчилар асосан нефт таркибидаги қайнаш ҳарорати 70-80°C дан 120°C гача бўлган фракциялардан олинади. Паст қайнаш ҳароратга эритувчини эга бўлиши, уни локни қуришида тез учиб кетишга сабаб бўлади. Учувчанлик нефтдан олинadиган эритувчиларни муҳим хоссасидир. Нефтни қайта ишлаш заводлари 10 дан ортиқ эритувчилар ишлаб чиқаради. Буларга

бензинлар – БР – 1, БР – 2, экстракцион бензин ва лок-бўёқ саноати учун уайт-спирит, петрол эфири (саноат-техника мақсадлари учун фойдаланилади), ҳамда ароматик углеводород эритувчилар – бензол, толуол ва бошқалар кирази. Нефздан олинадиган эритувчилар учун тўйинган буғ босими, ёпишқоқлик, хиди каби хусусиятлари муҳим ҳисобланади. Паст ҳароратда қайновчи углеводороди бор эритувчилар юқори ҳароратда қайновчи эритувчига нисбатан анча ўткир хидли бўлади.

БР – 1 дан асосан резина елимини тайёрлашда фойдаланилади. Айрим вазиятларда чекланган миқдорда тез қурувчи мойли бўёқлар ва лаклар тайёрлашда ишлатилади. Бу эритувчини нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш вақтида олинган бензин фракциясидан олиш мумкин. Унинг таркибида 3% гача ароматик углеводородлар бор.

БР – 2 – эритувчиси таркибида 80-110°C да қайнайдиган углеводородлар мавжуд. Уни каталитик риформинг жараёнида олинади.

Экстракция бензини турли экстракция жараёнида, масалан, чигитдан мой олишда қўлланилади. Бу бензин каталитик риформинг жараёнида ароматик углеводороди ажратиб олинган бензин фракциясидан иборатдир.

Уайт-спирит – эритувчисидан лак-бўёқ саноатида фойдаланилади. У тўғридан-тўғри ҳайдашда олинган бензин фракциясини жуда қисқа қисми бўлиб асосан лак ва бўёқларни суюлмаслиги ва тезда буғланиб кетиш хоссаси бўлиши керак. Ундан бошқа эритувчилар билан аралашмалар тайёрлаб (масалан, ароматик эритувчилар билан) эмал ва лак тайёрлашда қўлланилади.

Саноат-техника мақсадлари учун ишлатиладиган бензин ароматик углеводородлари чиқариб олинган бензин фракциясидир. Бу бензин сунъий чарм олишда, матоларни кимёвий усул билан, айрим деталларни тозалашда (ювиш билан) ва бошқаларда қўлланилади. Булардан ташқари озокерит эритувчилар ҳам олинади. Уларни қайнаш $t=110-170^{\circ}\text{C}$, зичлиги 765 кг/м^3 гача ва килоталиги $0,25\text{ мг КОН/100 мл}$. Айрим лак ва бўёқларни тайёрлашда нефт солвентлари деб аталадиган эритувчилар ҳам ишлатилади. Улар, яъни солвентлар бензол қаторига қирувчи углеводородларни аралашмасидир. Солвентлар икки хил кўринишда ишлаб чиқарилади:

Биринчиси, $t_k=120-160^{\circ}\text{C}$, зичлиги 848 кг/м^3 дан кам эмас;

Иккинчиси, $t_k=110-200^{\circ}\text{C}$, зичлиги 875 кг/м^3 дан кам эмас.

Бу эритувчиларни энг муҳим хоссаси уларни жуда тез учувчанлигидир.

Бундан ташқари нефт фракцияларидан металларни қирқиш, силлиқлаш ва кесишда ишлатиладиган “ёғловчи-совутувчи суюқлик”лар (ЁСС) олинади. Машинасозлик саноатида бу ЁСС ни қўлланиши металлни кесиш тезлигини оширади ва қимматбаҳо қирқиш мосламасини ейилишини камайтиради. ЁСС ларни турли хиллари мавжуд: Э-2(Б), Э-3(Б), ЭТ-2, ЭГТ, ЭМУС, НГЛ-205, СДМУ-2 каби эмулсоллар. СДМУ-2 ва Укринол-1 эмулсолларни ёпишқоқлиги 50°C да ўзаро $15-20$ ва $51\text{ мм}^2/\text{с}$ га тенг. Органик кислоталар Э-2(Б) ва Э-3(Б)да 4-7%, қолганларида йўқ, сув ва спирт миқдори Э-2(Б), Э-3(Б)да 10,8%, НГЛ-205 да – 30%, СДМУ-2 да 0,2%, Укринол-1 да – 6% га тенг.

В-29б, В-32к ва В-35 каби ЁСС лар кам ёпишқоқликга эга нефт углеводородлари асосида тайёрланади. Унга 2-46% хлорпарафин, 5-12% рух диалкилдитиофосфати, 4-10% калций сулфонат, 2-15% оксидланган петролатум ва бошқа айрим қўшимчалар қўшилади. Бу ЁСС лар нержавейка, ўтга чидамли ва бошқа жуда қаттиқ металлларни қирқишда фойдаланилади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Ёқилғи, мойлар, битум, кокс, парафин, ёғлар турлари, присадкалар (қўндирмалар), ёпишқоқлик, қайнаш ҳарорати, сульфат кислота – ишқор тозалаш, селектив эритувчилар, деасфалтизация, адсорбентлар ёрдамида тозалаш, тупроқ-адсорбент, фурфурол, нитробензол, фенол-крезол, метилэтилкетон, ацетон, дихлорэтан, кам коксланадиган мойлар, гидротозалаш, мой ранги, коксланиши, кул ва кислоталик даражаси, коррозия, оксидланишга қарши, ёпишқоқликни оширувчи, қотиш ҳароратини пасайтирувчи депрессор қўшимчалар, ёйилиш ва юқори тезликка чидамли, кўпик ҳосил бўлиши, зангланишни олдини олувчи махсус қўшимчалар, кўп функционал қўшимчалар, бензин эритувчиси (БР-1, БР-2), уайт-спирити, солвен.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Мойлаш ьматериаллари турларини синфланг.
2. Мойлаш материалларига қўйиладиган асосий талабларни айтиб беринг.
3. Ёғларни тозалаш усуллари:
 - “кислота-ишқор” усули;
 - адсорбентлар ёрдамида тозалаш;
 - мойларни селектив эритувчилар билан тозалаш.
4. Мойларни гидротозалаш.
5. Мойлаш ёғларини қўшимчалари (присадкалар) нима учун ишлатилади?
6. Нефт ёғларини асосий кўрсаткичларини айтиб беринг.
7. Адсорбент ёрдамида ёғларни тозалаш схемасини айтиб беринг.
8. Мойларни селектив эритувчилар билан тозалаш.
9. Нефтан олинадиган эритувчилар ҳақида нима биласиз?
10. Ёғлаш мойларини физик-кимёвий хоссаларига қўйиладиган талаблар. БР-1, БР-2, уайт-спирит, солвенлар нима?

13-Маъруза

Углеродли материаллар (техникавий углерод, кокс), уларнинг синфланиши, маркалари.

Маъруза режаси:

1. Нефтни қайта ишлашда олинадиган углеродли материаллар (техникавий углерод, кокс).
2. Нефтдан олинадиган битумлар.

1. Техникавий углерод юқоридисперсли маҳсулот бўлиб, қора ранглидир ва уни қоракуя (сажа) ҳам деб аталади. Қоракуя углеводородларни 1200 – 2000°C температурада парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Унинг асосий элементлари – углерод (90-99%), водород (0,3-0,5%) ва кислород (0,1-7%) бўлиб, уларнинг миқдори ҳам ашё таркибига ва ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқдир. Қоракуяда шунингдек, 1,5% гача олтингугурт ва 0,5% гача кул ҳам мавжуд бўлиши мумкин. Қоракуя заррачаларининг ўлчами бир неча юздан минг ангстремгача бўлади. Майда заррачали қоракуялардан йирик агрегат ҳолдагилари шакллантирилади.

Қоракуяни печларда ва термик усулларда олиш мумкин. Унда кристалл фазанинг миқдори 50-70% га тенг бўлади. Буларни ичида 90% қоракуя печ усулида олинади. Бунда нефт ҳам ашёсини буғланиши ва ёниши, газ ҳолатга ўтиши ва термик парчаланиши ҳисобидан ҳосил моддаларни газ ҳолдаги маҳсулотлар билан ўзаро бирикиши натижасида **қоракуя** ҳосил бўлади. Қолган усуллар билан 40-70% гача қоракуя олиш мумкин.

Қоракуяни (сажани) олиш учун асосий ҳам ашё бўлиб, суюқ ҳолдаги нефт маҳсулотлари, табиий ва йўловчи газлар углеводородлари ҳисобланади. Бунда суюқ нефт маҳсулоти таркибида ароматик углеводородлар кўп бўлиши ва жуда қисқа (тор) температуралар оралиғидаги қайнаш температурасига эга бўлиши керак. Бундаги ҳам ашё таркибига ишқор ва ишқорий-ер металлари, унинг тузлари, оксидлари ёки элементорганик бирикмаларни қўшиш билан қоракуянинг хоссасини модификациялаш мумкин. Қоракуя юқори даражада реакцияга киришиш қобилятига эга, шу сабабли у зудлик билан оксидланади.

Қоракуянинг асосий кўрсаткичларига – заррачаларини ўлчами (дисперслиги), солиштирма юзаси, адсорбциялаш хусусияти, учувчан олтингугурт ва куллари миқдори, сувли суспензиясини рН.

Қоракуянинг бу хоссалари ҳам ашёнинг таркиби ва ишлаб чиқариш технологиясига қараб аниқланади. Масалан, таркибида ароматик халқаларнинг сони ва углероднинг миқдорини ортиши билан қоракуяни сифати ва чиқиши ошади. Унинг дисперслиги температурага боғлиқ бўлиб, температура ортиши натижасида қоракуяни чиқиши камаяди.

Резина ишлаб чиқариш учун – ДГ-100, ТМ-70, ТМ-50, ТГМ-33, ТГМ-30, ТМ-15, ТеГ-10, ПМ-75 каби маркадаги қоракуялар ишлаб чиқарилади. Бунда биринчи белги ишлаб чиқаришни билдиради, яъни “Д” – диффузион усул, Т – турбулент тарзда ҳаракатланувчи оловда, П – печда, Те – термик парчалаш билан олинган қоракуяни билдиради. Кейинги ҳарф эса ҳам ашёни

белгилаб беради, яъни Г – газ, М – мой, ГМ – газ ва мой аралашмаси. Ҳарфлардан кейинги сонлар қорақуюни ўрта солиштира юзасини ($\text{м}^2/\text{г}$) белгилаб боради ($\text{м}^2/\text{г}$). Қорақую маркасида сонлардан кейин “В” – юқори (высокий), П – паст (низкий), ҳарф йўқ бўлса – нормал структурали эканлигини билдирувчи белгилар бўлиши мумкин.

Шиша ва резина – техник буюмлар ишлаб чиқаришда каучукларни мустаҳкамлигини ошириш учун қорақую ишлатилади. Бундан ташқари ундан полиграфия ва лок-бўёқ саноатида пигмент сифатида, портловчи моддалар олишда, нусха кўчирувчи қоғозлар, музыка диски, пластинкаларини, қалам, изоляция метариаллари ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Нефтдан кокс ҳам олинади. Кокс қора рангли ғоваксимон қаттиқ маҳсулот бўлиб, у қаттиқ нефт углеводородларини (карбоидлар) ва смола-асфалтен моддаларини зичланиши ҳисобидан ҳосил бўлади. Нефт кокси асосан кубларда ва аста-секинлик билан нефт қолдиқлари бўлиши – гудронни, крекинг-қолдиқни, пиролиз смолаларини, эксрактларни иситилмайдиган камераларда кокслаш натижасида олинади. Кокс таркибида 90-97% углерод, 2-8% водород, қолган қисми олтингугурт, N, O₂ ва кулдан иборат бўлиши мумкин. Айрим ҳолларда унинг таркибида металллар ҳам учраб (V, Ni ва бошқалар) туради.

Коксни бир нечта турлари ишлаб чиқарилади. Булардан кубларда даврий равишда кокслаш билан КНКЭ – крекинг-электродли нефт кокси (кокс нефтяной крекинг-электродный), КНПЭ – пиролиз-электродли нефт кокси (кокс нефтяной пиролиз-электродный), КНПС – махсус пиролизли, КЗ-8, КЗ-0, КЗ-6, КЗ-25 – секин-аста кокслашда олинган кокслар. Бунда сонлар коксининг ўлчамларини (мм) билдиради.

Кокс халқ хўжалигининг турли соҳаларида, айниқса, рангли металлургияда (Al-ни олишда) кўп ишлатилади. Масалан, 1 тонна Al олиш учун 500 кг нефт кокси керак бўлади. Коксдан кимё саноатида углерод олтингугуртини (CS₂), Na₂S, CaC₂, SiC ларни ишлаб чиқаришда реагент сифатида фойдаланилади. Нефт коксини олишда хом ашё таркибида H:C нисбати 1,8:1 га тенг бўлиши керак. Шу сабабли кокс олишда гудрон, крекинглаш қолдиғи ва каталитик крекингни оғир газойли, пиролиз смоласи кабилар асосий хом ашёдир. Кокс 400-600°Сда ҳаво кирмайдиган жиҳозларда оғир нефт фракцияларини 15-30 соат кокслаш натижасида олинади. Товар ҳолдаги кокс маҳсулоти таркибида олтингугуртнинг миқдори 1,5% дан ошмаслиги лозим. Коксни намлиги уни ташиш вақтида 8% дан ортиқ бўлмаслиги керак. Шу билан бирга кокс сифатини мустаҳкамлик, таранглик (упругост), ейилувчанлик каби механик хоссалари билан ҳам фарқлаш мумкиндир.

2. Нефт битумлари суюқ, ярим қаттиқ ёки қаттиқ ҳолда бўлади. Улар асосан гудрон, крекинглаш жараёни қолдиғи, концентратлар ва нефтни қайта ишлашда чиқувчи айрим оғир углеводородли қўшимча маҳсулотлар асосида олинади. Нефт битумлари сув ўтказмайдиган ва боғловчилик хусусиятларга эга бўлганлиги сабабли йўл қурилишида, гидротехник иншоотларини барпо

қилишда, лак ва пластик каби материаллар ишлаб чиқаришда ҳамда коррозиядан сақловчи қопламалар олишда фойдаланилади. Шунинг учун мана шу мақсадлардан келиб чиққан ҳолда нефт битумлари – йўл қурилиш, қурилиш ва махсус турдаги хилларга бўлинади.

Нефт битумларини элементли таркиби қуйидагича: 80-85% углерод; 8-11,5% водород; 0,2-4% кислород; 0,5-7% олтингугурт; 0,2-0,5% азот ва жуда кичик миқдорда металллар (Ni, V, Fe, Na) мавжуд. Бу элементлар ўзаро аралашиб мураккаб коллоид система ҳосил қилади ва бундай система асфалтенлар, юқори молекулали смола ва ёғлардан ташкил топган бўлади. Унинг таркибидаги асфалтенлар битумларни каттиқлигини ва юмшаш температурасини юқори бўлишини, смолалар эса боғлаш (цементлаш) ва эластикликни, ёғлар эса смолаларни эритувчиси ва асфалтенларни шишини таъминлайди.

Нефт битумлари учун адгезияланиш хоссаси (ёпишиши) катта аҳамиятга эга. Адгезияланиш хоссаси битумнинг кимёвий таркибига боғлиқ. Масалан, парафинлар миқдори ошиб борса, адгезияланиш камаяди. Шунинг учун битум таркибида парафиналр миқдори 5% дан ошмаслиги лозим. Асфалтенларни молекуляр оғирлиги ортиши билан адгезияланиш яхшиланади. Турли битумлар учун қўйиладиган талаблар қуйидаги жадвалда берилган.

Нефт битумлари номи (тури)	Юмшаш температураси, °С дан пастда	25°С даги чўзтлувчанлик, см дан кам эмас
Йўл қурилишида ишлатиладиган:		
БНД – 40/60	52	50
БНД – 60/90	48	60
БНД – 90/130	45	70
Қурилиш битумлари:		
БН – 50/50	50	40
БН – 70/30	70	3
БН – 90/10	90	1
Махсус битумлар (рубракслар)		
А	125 – 135	-
Б	135 – 150	-

Нефт битумларини асосан уч хил усулда олинади.

Буларга: - сув буғи ёки инерт газлар иштирокида вакуумда нефтни қайта ишлаш қолдиқларини концентрлаш;

- гудрон, яримгудрон, юқори молекулали нефт экстрактларини, крекинглаш қолдиқларини ҳаво кислороди ёрдамида оксидлаш;

- нефтни қайта ишлашни турли қолдиқларини юқори температурада қайновчи дистилляторлар ва оксидланган битумлар билан компаундирлаш (аралаштириш) киради.

Ҳозирги кунда битумлар асосан гудронларни оксидлаш билан ишлаб чиқарилаяпти.

Битум олишга мўлжалланган нефтни қайта ишлашдан олдин уни яхшилаб тузсизлантирилади.

Таркибида ароматик углеводородлари бор парафинли нефт қолдиқлари оксидланганда асфалтенларни миқдори ортиши билан битум анча юмшоқ бўлиб қолади. S ва унинг бирикмалари мавжуд бўлса, битумни сифати ошади. Битум олишда оксидланиш жараёнининг асосий параметрлари – t , ҳаво ни сарфи ва босимдир. Оксидланиш температураси юқори бўлса, жараён шунча тез боради. Бироқ юқори температураларда карбен ва карбоидларни ҳосил бўлиши ортади. Оксидланиш одатда $250 - 290^{\circ}\text{C}$ да олиб борилади. Хом ашёга ҳаво қанча кўп берилса, оксидланиш вақти шунча камаяди. Лекин ҳаддан ташқари ортиқча ҳаво ҳам берилмайди. Амалда ҳаво сарфи $50 - 400 \text{ м}^3/\text{т}$ ни ташкил этади (хом ашёни таркибига қараб).

Оксидланиш жараёнида босимни ортиши билан битумлар сифати ошиши мумкин. Жараён босими одатда $0,3 - 0,8 \text{ МПа}$ га тенг бўлиши керак. Битум олишдаги технологик жараён кўрсаткичлари қуйидагича:

Температура, $^{\circ}\text{C}$

- печдан чиқаётган хом ашёники – $180-250$;
- оксидлаш колоннасида - 290°C дан юқори эмас;
- совутгичдан чиқаётган битумники – $170-200$;
- цистернача (ташиш идиши) битумни қуйиш – $170-180$.

Оксидлаш колоннасидаги босим – $0,3-0,8 \text{ МПа}$, ҳаво сарфи, $\text{м}^3/\text{т}$ битум ҳисобига – $50-400$, жараён иссиқлик эффекти, $\text{кЖ}/\text{кг}$ битум ҳисобига – $1660-502$, оксидлаш жараёнида чиқувчи газлар таркиби –даги маҳсулотдаги O_2 миқдори, % – $3 - 11$.

Оксидланиш жараёнида оксидлаш колоннаси энг асосий жиҳоз бўлиб ҳисобланади. Унинг $d=3400 \text{ мм}$ ва баландлиги $H=21500 \text{ мм}$ га тенгдир. Агарда стандарт талабларига жавоб бермайдиган битумлар олинса (оксидланиш натижасида) у ҳолда керакли битум тури компеундирлаш орқали тайёрланади.

Назорат учун таянч сўз ва иборалар:

Углеродли материаллар, кокс, қоракуя, битум, майда заррача, ғовак, дисперслик, суспензия, рН, резина ишлаб чиқариш, каучук, лак-бўёқ, полиграфия, диск, пластинка, изоляция, пиролиз, электрод, алюминий олишда, таранглик, механик хоссалар, адгезия, турлари, уч хил усулда олинади, оксидлаш колоннаси, компаундирлаш.

Назорат ва мавзуларни қайтариш учун саволлар:

1. Техникавий углерод ва кокс қандай маҳсулотлар ҳисобланади?
2. Қоракуянинг (сажа) таркибини айтиб беринг.
3. Қоракуя қандай олинади?
4. Қоракуянинг асосий кўрсаткичлари нималардан иборат?

5. Резина ишлаб чиқариш саноатида қайси турдаги қорақуя ишлатилади?
6. Кокс нимади ва у қайси усул билан олинади?
7. Кокс турларини айтиб беринг.
8. Коксдан қайси саноатда фойдаланилади?
9. Нефт битумлари нимади?
10. Нефт битуми таркиби нималардан иборат?
11. Битумлар адгезияси деганда нимани тушунаси?
12. Нефт битумларига қўйиладиган талаблар.
13. Нефт битумларини нечта усулда олиш мумкин.
14. Оксидланиш жараёни билан битум олишни айтиб беринг.
15. Оксидлаш колоннаси ўлчамлари ва унинг вазифаси.

Фойдаланилган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Проскуряков Б.А., Дробкина А.Е. «Химия нефти и газа». – М.: Химия, 1995г.
2. Уильям Л. Леффлер. «Переработка нефти» – М.: ЗАО «Олимп-бизнес» 1999 г.
3. Нестеренко Л.Л., Бирюкова Ю.В., Лебедев В.А. «Основы химии и физики горючих ископаемых». Учебное пособие. – Киев: Высшая школа, 1987. – 359стр.
4. Гуревич И.Л. «Технология переработки нефти и газа», ч. I. – М.: Химия, 1972г.
5. Смидович Е.В.. «Технология переработки нефти и газа», ч.п. М.: Химия, 1980г. – 382 стр.
6. Черножуков Н.И. «Технология переработки нефти и газа», ч.ш. – М.: Химия, 1978г. – 423стр.
7. «Химическая технология переработки твердых горючих ископаемых». / Под ред. Г.Н. Макарова, Г.Д. Харламповича). – М.: Химия, 1986г. – 496стр.
8. Белянин Б.В., Эрих В.Н. «Технический анализ нефтепродуктов и газа». Л., Химия, 1975г.
9. Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. «Химмотология». – М.: Химия, 1986г.
10. Магарил Р.З. «Теоретические основы химических процессов переработки нефти. Учет. пособие для ВУЗов. Л., Химия, 1985г.
11. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомолова Т.В. «Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением». – М.: Недра, 1972г.
12. «Химия нефти» / Ю.В. Поконова, А.А. Гайле, В.Г. Спиркин и др. / Л., Химия, 1984 г.
13. «Химия нефти и газа» / Под ред. В.А. Проскурякова / Л., Химия, 1989г., 418стр.
14. «Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти (Р.З.Сафиева), М., Химия , 1998 г., 448 стр.

Тавсия этилаётган қўшимча адабиётлар

1. Магарил Р.З. «Образование углерода при термических превращениях индивидуальных углеводородов и нефте продуктов». – М.: Химия, 1973 г. – 143стр.
2. Грязнов Н.С. «Пиролиз углей в процессе коксования». – М.: Metallургия, 1983г. – 360стр.
3. Скляр М.Г. «Физико-химические основы спекания углей». – М.: Metallургия, 1984 г. – 200стр.

4. «Химические вещества из угля». / (Под ред. Фальбе Ю.) – М.: Химия, 1980г. – 614 стр.

Тавсия этилаётган бошқа адабиётлар

1. «Химия нефти. Руководство к лабораторным занятиям». Учебное пособие для ВУЗов (И. Дияров и др.), Химия, 1990г., 240 стр.
2. “Ўзбекистон нефт ва газ журналі”, №1, 2004й., 48 бет.