

### Дәріс 3 Мұнайлардың элементтік, көмірсутекті, фракциялық құрамы және меншікті қасиеттері, классификациясы.

Көптеген каустобиолиттердің арасындағы (жанғыш қазбалар, грекше каустас –жанғыш, биос–өмір, литос – тас) мұнай құрамында сутегі көп.

#### Мұнайдың және табиғи газдың құрамы

Құрамы	Шикі мұнай %	Табиғи газ%
Көміртек	84-87	65-80
Сутек	11-14	1-25
Күкірт	0,06-2	0-0,2
Азот	0,1-2	1-1,5
Оттек	0,1-2	0

Жаңғыш қазба	С,%	Н,%
Мұнай	84-87	12-13
газ	75	25

С:Н байланысы мұнайдың химиялық және физикалық қасиеттерін анықтайды.

**Жанғыш қазбалар**-газ, мұнай және көмір көміртегі мен сутегінің қатынасында бір-бірінен ерекшеленеді.

**Көмірсутектер**-мұнайдағы химиялық қосылыстардың негізгі класы. Оларды мұнай құрамында 1817 жылы швейцариялық натуралист Н. Соссюр тапты.Әр түрлі мұнайдағы КС мөлшері орта есеппен 30-дан 70% - ға дейін, ал газ конденсаттарында 100% - ға дейін болуы мүмкін.

*Мұнайдың жану жылуы, қатты жаңғыш қазбаларға қарағанда жоғары*

Мұнай көмірсутектері екі негізгі топқа бөлінеді: реликтілі көмірсутектер, өзгертілген көмірсутектер.

Мұнай көмірсутектері		
Реликтілі көмірсутектер, (биомаркерлер,биометтер, хемофоссилия)		Өзгертілген көмірсутектер
Изопреноидты типті құрылым, алифатикалық және алициклді сияқты молекуладағы цикл саны бірден беске дейін.	Изопреноидты емес типті құрылым, олар н-алкилды немесе әлсіз тармақталған тізбектері бар алифатикалық қосылыстар	Бастапқы биоорганикалық молекулаларға тән құрылымдық ерекшеліктерін жоғалтқан.

Көмірсутектердің салыстырмалы құрамы мұнайдың пайла болуына байланысты және келесі факторлар әсер етеді:

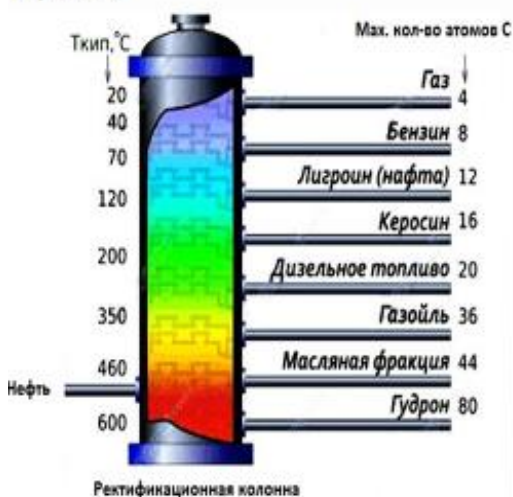
- бастапқы органикалық заттар (континентальды-қарашірік, сапропел-теңіз, қарашірік-сапропел);
- мұнайдың қандай жыныстарда пайда болғанына байланысты (карбонатты, сазды, құмды қабаттар);
- биодеградация, миграция;
- мұнайдың жасы (мұнай жасы деп мұнай қабатының жасы айтылады).

Мұнай физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты үш түрге бөлінеді: элементтік, топтық химиялық және фракциялық.

**Элементтік** - мұнай C және H тұрады, олардың массасы 79,5–87,5 және 11,0–14,5% ; S, O<sub>2</sub> және N<sub>2</sub> 5–8% құрайды. Мұнайда кездесетін элементтер– V, Ni, Fe, Al, Cu, Mg, Ba, стронций, марганец, хром, кобальт, молибден, калий, натрий, цинк, кальций, серебро, галлий және т.б., бор, мышьяк, йод. Олардың мұнайдағы құрамы сирек, оның массасынан 0,02–0,03% құрайды.

**Фракция** – белгілі бір температура аралығында қайнайтын көмірсутектер тобы. Мұнай фракцияларының, жеке қосылыстардан айырмашылығы, тұрақты қайнау температурасына және фракцияның химиялық құрамына байланысты.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің фракциялық құрамы белгілі бір температура аралығында қайнайтын әртүрлі фракциялардың құрамын көрсетеді.



Мазутты фракциясы	ваккумда айдау
1. 300-350 С	Вакумды газойль
• 300-400С	Жеңіл фракция
• 400-450 С	Орташа фракция
• 450-490 С	Ауыр фракция
• 490С жоғары	Гудрон (ваккумды қалдық)

**Айдау әдістері:**

**Төмен температуралы ректификация** – 20°С төмен температурада қайнайтын сұйытылған газдар мен көмірсутек фракциялары үшін.

**Орташа температуралы айдау**-350°С дейін қайнататын мұнай өнімдері үшін.

**Вакуумды айдау**-350°С жоғары температурада қайнайтын сұйықтықтар үшін.

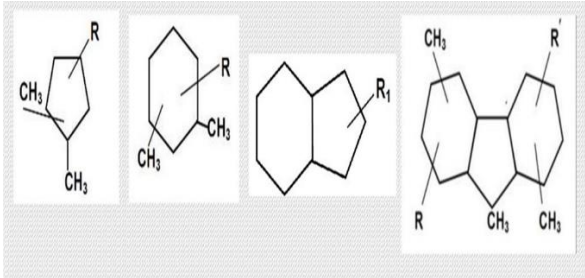
**Молекулалық дистилляция**-жоғары молекулалық заттар үшін.

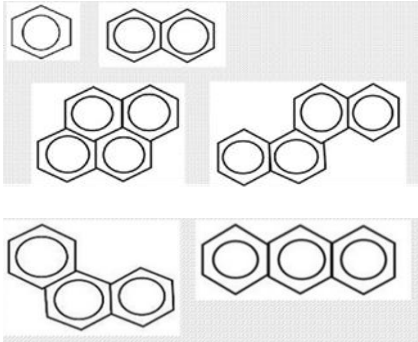
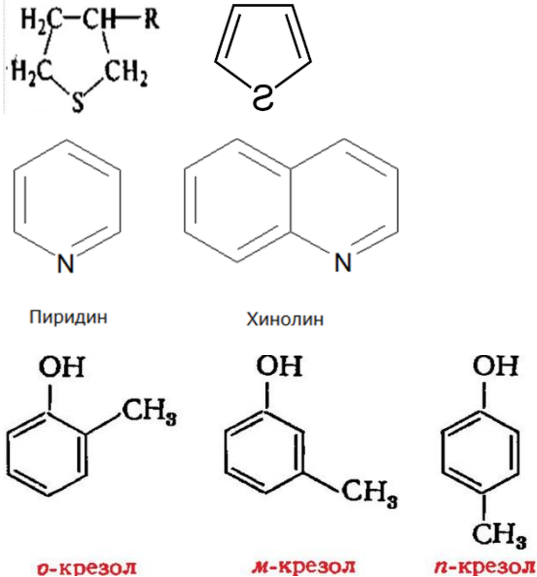
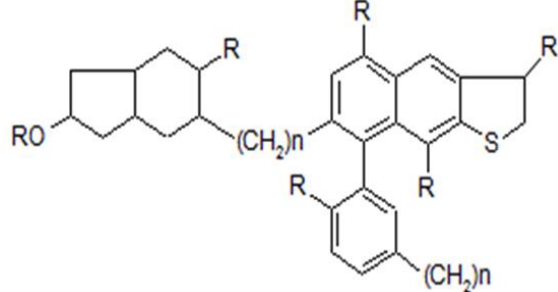
**Бір рет булану әдісімен айдау.**

Сурет 3. Мұнайдың фракциялық құрамы

**Мұнайдың топтық химиялық құрамы** - С және Н атомдарының қосылыстарының қатынасы мен құрылымымен сипатталатын белгілі бір химиялық топтардың құрамы. Шамамен 500 көмірсутектер бар, олардың әрқайсысы өз кезегінде неғұрлым күрделі қосылыстар үшін бастапқы болып табылады.

Молекулалардың құрылымына байланысты көмірсутектер үш топқа бөлінеді: метан немесе парафинді (алкандар), нафтенді (циклоалкандар) және ароматты (арендер).

<p>Парафинді көмірсутектер ( алкандар)</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>С1-С4 құрамындағы алкандар газ болып табылады.          Жоғары молекулалы алкандар, сұйық: С5 - С16 және қатты: С17-32 парафиндер, С33 және одан жоғары-церезиндер мұнайда кездеседі.          Мұнайдағы алкандардың мөлшері 20-дан 70% - ға дейін.          Мұнай алкандары қалыпты тармақталған құрылымға ие.</p>
<p>Циклопарафиндер (циклоалкан), нафтендер</p> 	
	<p>Мұнайда тұрақты құрылымдағы изопреноидты алкандардың екі түрі ("Басы- ұшымен" типті тұрақты байланыс) және тұрақты емес құрылымы ("ұшы-ұшымен" типті</p>

	<p>тұрақты емес байланыс және "басы-басымен" типті тұрақты емес байланыс) кездеседі.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ароматты көмірсутектер</b></p> 	<p>Мұнайдағы ароматты КС екі топқа бөлуге болады:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- құрамында тек ароматты сақиналар мен алифатты алмастырғыштар бар алкилароматикалық қосылыс</li> <li>- құрылыстың аралас түрі<sup>7</sup></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Гетероатомды қосылыстар</b></p>  <p style="text-align: center;"> <span>Пиридин</span>                      <span>Хинолин</span>  <span>o-крезол</span>                      <span>m-крезол</span>                      <span>p-крезол</span> </p>	<p>Күкіртті қосылыстар – қарапайым күкірт (S<sup>0</sup>), күкіртсутек (H<sub>2</sub>S), меркаптан (спирттердің аналогы– тиоспирт), сульфид (RSR, тиоэфирлер– алифатикалық және циклдік– тиациклопентандар мен тиоциклогександар), дисульфид (R-S-S-R), тиофен түрінде болады.</p> <p>Азотты қосылыстар - пиридин, хинолин және пиперидин гомологтары</p> <p>Оттегі бар қосылыстар – қышқылдар мен фенолдар түрінде болады, және кетондар да бар (альдегидтер жоқ)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Шайырлы заттар, асфальтендер</b></p> 	<p>Шайырлы заттар - мұнай мен мұнай өнімдеріне түс беретін жоғары молекулалық салмағы (молекулалық салмағы 800-1000) қоңыр түсті заттар. Олар гибриді қосылыстар және құрамында оттегі, күкірт және азот атомдары бар.</p> <p>Асфальтендер-геобиолигомерлер, молекулалық массасы 3000. Мұнай құрамында 1% - дан аз асфальтендер кездеседі. Ауыр шайырлы мұнайларда мөлшері 2-5% жетеді, бензол мен жоғары мұнай көмірсутектерінде ериді</p>

Қазақстанның климаттық жағдайларына сәйкес келтіру үшін, мұнайды магистральдық құбырлар және көліктің басқа да түрлері арқылы жеткізу кезінде нормативтік қамтамасыз ету үшін және Қазақстан Республикасы Заңының нормаларын іске асыруда ҚР СТ 1347-2005 (МЕМСТ Р 51858-2002, MOD Мұнай. Жалпы техникалық шарттар) қолданылады. Осы стандарттың күші мұнай өндіретін және тасымалдайтын кәсіпорындарға, ұйымдарға және компанияларға қолданылады.

Мұнайды классификациялауда химиялық жіктеме бойынша тығыздығы мен химиялық құрамы бойынша бөледі. Мұнайдың геологиялық-геохимиялық тарихы мен мұнай түзілу теориясына негізделген геохимиялық жіктемелер де бар. Өнеркәсіпте мұнай құрамындағы күкірт пен парафиннің құрамы, 350 °С дейінгі фракциялардың шығымы және негізгі майлардың тұтқырлық индексі бойынша технологиялық жіктемелер де қолданылады. Саудада мұнай шыққан жері, күкірт мөлшері және тығыздығы бойынша API дәрежесіне қарай жіктеледі, оны сорттары бойынша топтастырады.

технологиялық жіктеме	химиялық жіктеме
Тығыздығы бойынша: 0-өте жеңіл, $d \leq 0,801$ -жеңіл, $d \leq 0,842$ -орташа тығыздық, $d \leq 0,883$ -ауыр, $d \leq 0,924$ -өте ауыр, $d > 0,92$	Мұнайдың 6 түрі бар: Парафинді парафин-нафтенді Нафтенді парафин-нафтен-ароматты Нафтенді-ароматты Ароматты.
Күкірт құрамы бойынша: 1-аз күкіртті, $S \leq 0,5\%$ . Бұл ретте бензиндік, реактивті-отындық 0,1% - дан артық емес, дизельдік 0,2-ден артық емес%2 - орташа астық $0,5 < S = 1\%$ 3-күкіртті $1 < S \leq 3\%$ , бұл ретте бензинді 0,1% - дан артық емес, реактивті-отынды 0,25% - дан артық емес, дизельді 1-ден артық емес%4-жоғары дәнді $S > 3$	Барлық мұнайлар тұтқырлық қасиеті бойынша екі топқа бөлінеді: И1 - тұтқырлық индексі 85-тен жоғары; И2-тұтқырлық индексі 40-85.
Мұнай құрамындағы шайырлы заттардың % Аз шайырлы $< 10\%$ Шайырлы $10 < AS \leq 20$	Парафиннің құрамына сәйкес мұнай 3 топқа бөлінеді: парафинсіз (1% - дан аз), әлсіз парафин (1-2. %), парафинді (2% - дан астам).

Жоғары шайырлы $20 <$ $AS \leq 35$	
Базалық майлардың үлес салмағы,% масс. : $M_1$ - мұнайға есептегендегі кемінде 25%; $M_2$ - мұнайға есептегендегі 15-25% және мазутқа есептегендегі кемінде 45%; ДСМ - мұнайға есептегендегі 15-25% және мазутқа есептегендегі 30-45%; $M_4$ - мұнайға есептегендегі кемінде 15% мұнай есебі	жеңіл ( $\rho_{1515} < 0,828$ ); ауырланған ( $\rho_{1515} 0,828—0,884$ ); ауыр ( $\rho_{1515} > 0,884$ ).
350°С-қа дейін айдалатын мөлдір фракциялардың шығымы, % масс. $T_1$ -кемінде 45%; $T_2$ -30-44, 9%; $T_3$ -30% - дан кем.	



<https://www.youtube.com/watch?v=H5p9eHBVZow>

	Мұнайдың топтық құрамы қалай анықталады?
	Неліктен фракциялар жеңіл, ауыр деп аталады?
	IT2M3И1П3 мұнай шифрі қалай талданы ?