



*Қабылдаған: Тулешова Э.  
Орындаған: Алдаберген Р.  
Тобы: СТК-304*

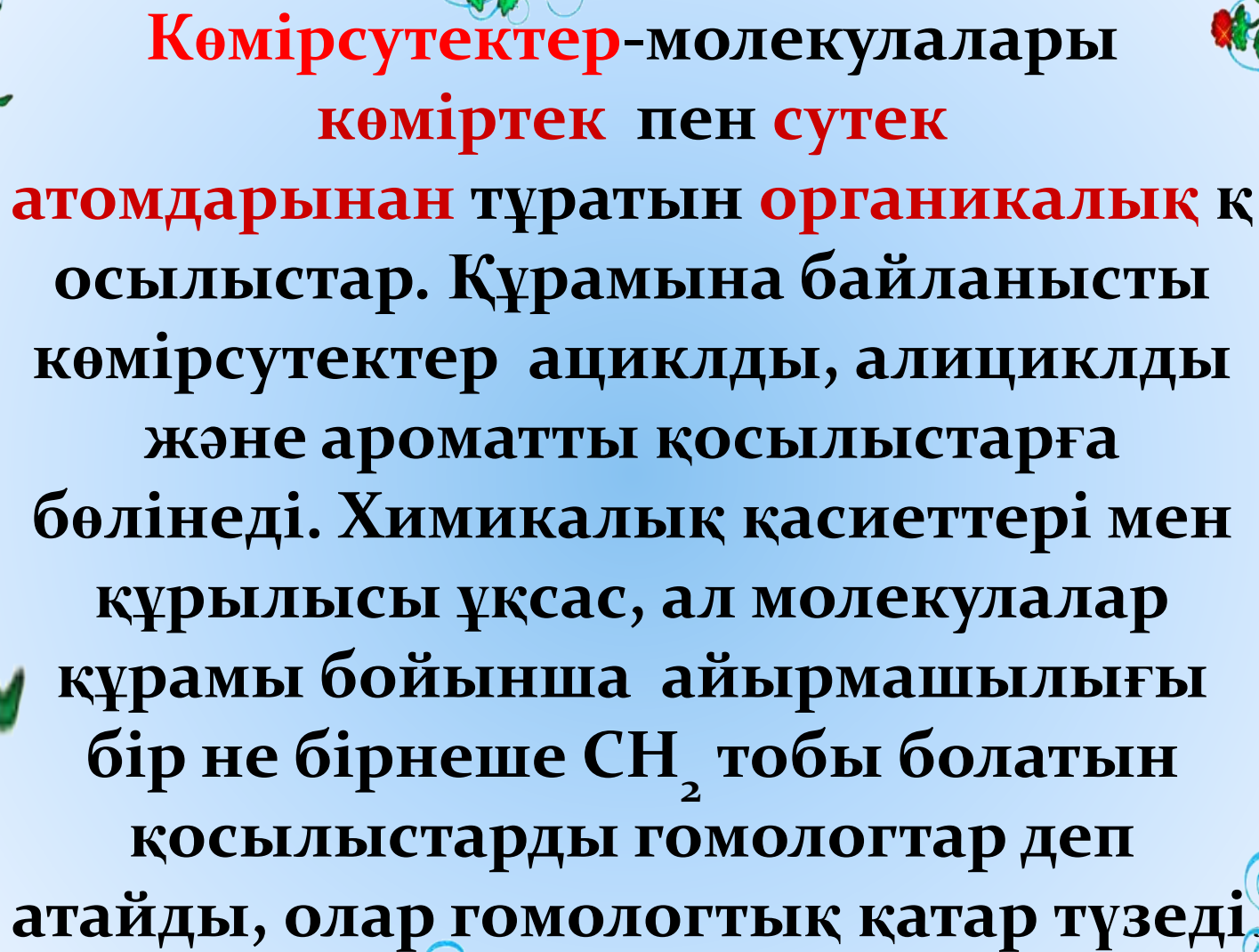




# Тақырып

Ароматик көмірсутектер.





**Көмірсутектер**-молекулалары  
**көміртек** пен **сутек**  
**атомдарынан** тұратын **органикалық** қ  
осылыстар. Құрамына байланысты  
көмірсутектер ациклды, алициклды  
және ароматты қосылыстарға  
бөлінеді. Химикалық қасиеттері мен  
құрылысы ұқсас, ал молекулалар  
құрамы бойынша айырмашылығы  
бір не бірнеше  $\text{C}\text{H}_2$  тобы болатын  
қосылыстарды гомологтар деп  
атайды, олар гомологтық қатар түзеді.



## Көмірсутектер түрлері

Қаныққан  
көмірсутектер

Қанықпаған  
көмірсутектер

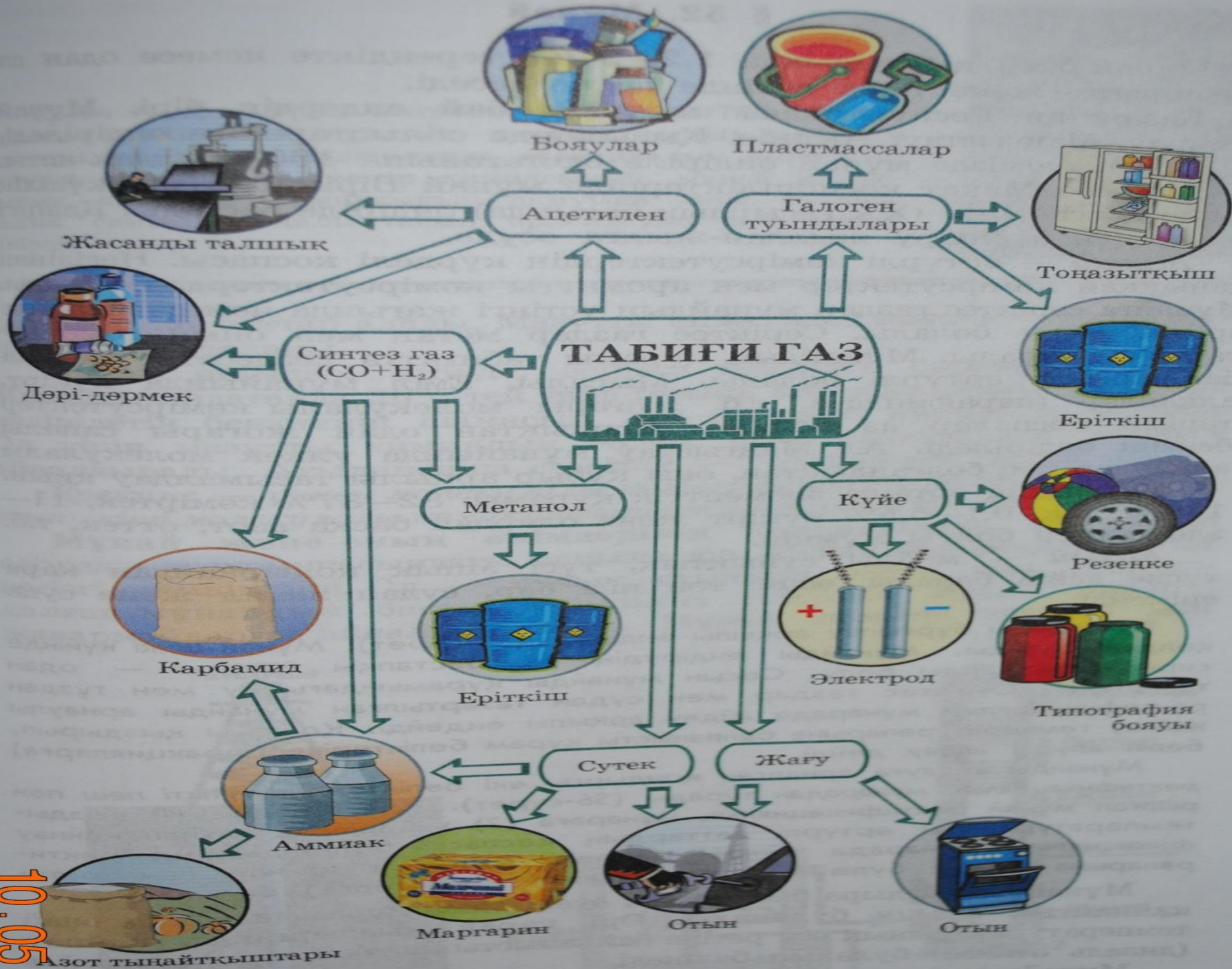
Ароматты  
көмірсутектер

# Ароматты көмірсутектер

Ароматты көмірсутектердің басты өкілі-бензол. Оны 1825 ж. М. Фарадей жарық газын зерттей отырып, соның құрамынан тапқан, ал Э. Митчерлих 1834 ж. бензой қышқылын құрғақ айдау арқылы алған. Кекуле 1865 ж. бензолдың циклді формуласын ұсынды. Кекуле бойынша бензол молекуласы қосыаланған үш байланысы бар циклогексатриенді тұйық жүйе:

Бензол және оның туындыларының өздеріне тән ерекше қасиеттері бар.

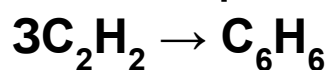
1. Ароматты көмірсутектердің молекуласында алты  $\pi$ -электрондардың біртұтас тұйық электрондық система құруы-ароматикалық қасиеттің басты белгісі. Бұл бензол және оның гомологтарының физикалық және химиялық қасиеттерін анықтайды.
2. Ароматты көмірсутектер тотықтырғыштардың әрекетіне тұрақты.
3. Ароматты көмірсутектер қосылу реакциясына қиын түседі, ал электрофильді орынбасу реакциясына оңай түседі.



Олардың алғаш ашылған мүшелерінің өздеріне тән жағымды иістері болғандықтан, ароматты көмірсутектер деп аталды. Ароматты көмірсутектердің ең қарапайым және маңызды мүшесі — **бензол**  $C_6H_6$ .

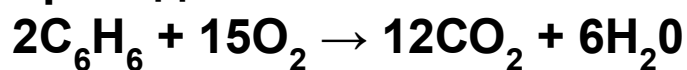
**Алынуы:** **Бензолды** **таскөмір** шайырынан, **мұнайдан**, көмірді **кокстегенде** түзілетін газдардан алады.

Сол сияқты бензолды **ацетиленнен** синтездеп алады:



**Қасиеттері:** — түссіз сұйық, өзіне тән иісі бар, улы зат. Ол судан жеңіл және суда ерімейді.

Басқа көмірсутектер сияқты бензол жанғанда көміртек (IV) оксиді мен су түзіледі:



Бензол бықсып жанады.

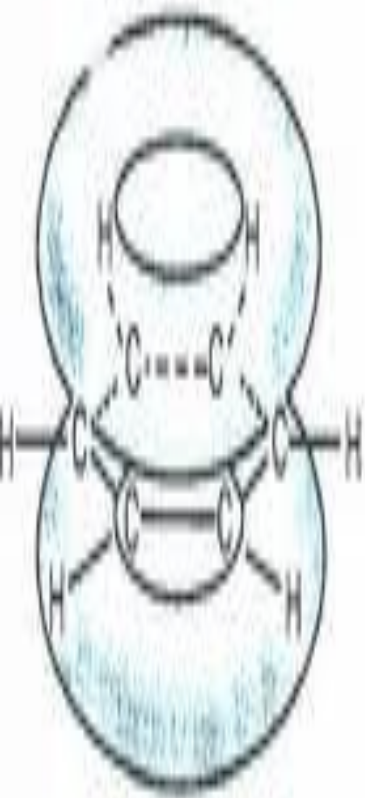
Кәдімгі жағдайда бензол енжарлау зат. Реакцияға қыздырғанда және өршіткі қатысында түседі.

**Қолданылуы:** **Бензол** — бояғыш заттар, қопарылғыш заттар, дәрі-дәрмектер, улы **химикаттар**, **синтетикалық талшықтар** өндірістерінде және **органикалық заттардың** еріткіші ретінде кеңінен қолданылады.

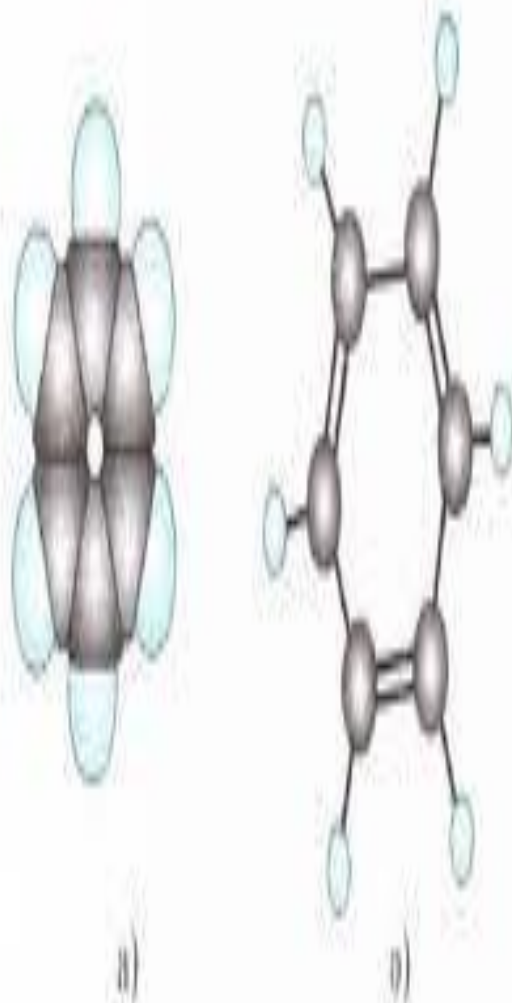
# Бензол молекуласының құрылысы

- Жалпы формуласы  $C_nH_{2n-6}$  болғандықтан, бензолды өте қанықпаған қосылысқа жатқызуға болар еді. Бірақ бензол бромды сумен және калий перманганатының ерітіндісімен әрекеттеспейді, яғни қанықпаған қосылыстарға тән реакцияларға түспейді. Осылай бензолдың құрамы мен қасиеттерінің арасында біздің түсінігімізше сәйкессіздік туады. Бензол буы мен сутек газының қоспасын катализаторы бар қыздырылған түтік арқылы өткізсе, бензолдың бір молекуласы сутектің үш молекуласын қосып алып, құрылысы бізге таныс циклогексан түзіледі екен:
- Бензол бұл қасиетті тек циклді құрылысты болғанда ғана көрсете алады деп тоқтам жасауға болады. Молекула құрамындағы көміртектің алты атомы цикл жасап тұйықталады және олар өзара қос байланыс пен дара байланыс арқылы кезектесіп жалғасады деп, бензолдың құрылымдық формуласын ең алғаш неміс ғалымы А. Кекуле ұсынды (1865 ж.).





25-сурет.  $\pi$ -электронының біркелкі бөлінуі



26-сурет. Бензол молекуласының шарзекті (а) және масштабты (б) модельдері

# BENZOL



- XX ғасырдың басында ғана әр түрлі физикалық тәсілдерді пайдаланудың аркасында, бензол молекуласының құрылысын түсіндіруге мүмкіндік туды. Бензол молекуласы жазық пішінді. Барлық көміртек атомдары ұқсас, электрон тығыздығы бірдей бөлінген, көміртек атомдарының арақашықтықтары өзара тең (0,140 нм). Бензол молекуласы тең қабырғалы жазық алтыбұрыш пішінді болады.

Барлық көміртек атомдарының s-байланыстары мен p-электрон тығыздығының біркелкі бөлінуі (орналасуы) нәтижесінде едәуір берік және бәрі бірдей "ароматты" байланыс түзіледі. Яғни, бензол молекуласындағы барлық көміртек атомдары арасындағы байланыстар "таза" дара байланыстардан да, қос байланыстардан да өзгеше болады. Бензолдың бұл қарастырылған құрылымдық формуласы жоғарыда қойылған сұрақтарға (бензол неліктен қосылу реакцияларына бейім емес, неге барлық алты қабырғалары тең және неге химиялық тұрақты, т.б.) жауап бере алады. Бензол молекуласының барлық алты қабырғаларының ұзындықтары бірдей 0,140 нм-ге тең болады. Бензолдағы C—C байланыстардың энергиясы 490 кДж/моль-ге тең дара байланыс пен қос байланыстар мәндерінің арасындағы сан болады.

**Этил  
спиртін**

**Дәрі-  
дәрмектер**

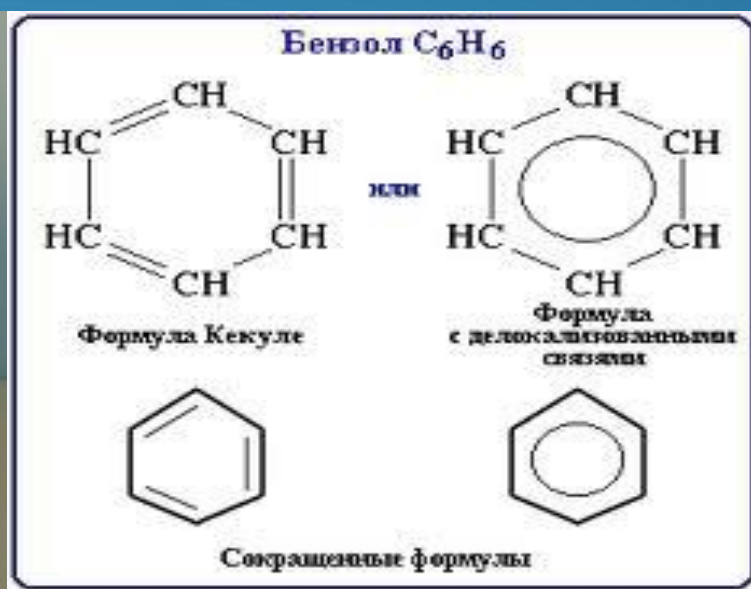
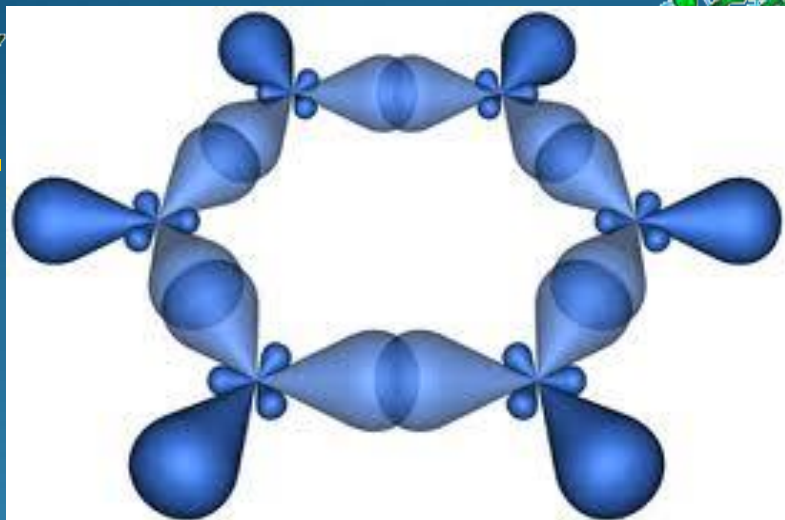
**Синтетикалық  
көксағыз**

**Бензол  
қолданысы**

**бояулар**

**пластмасса**

**талшықтар**



- Арендердің алғашқы табылған мүшелерінің өздеріне тән жағымды иістері болғандықтан, оларды **ароматты көмірсутектер** деп те атайды.
- Бірақ кейінірек ароматты көмірсутектерге жататын көптеген заттардың хош иістері болмайтыны анықталды. Осыған қарамай, тарихи қалыптасып қалған бұл атау осы кезге дейін қолданылып келеді.
- **Арендер** — молекулаларының құрамында бензол сақинасы (бензол ядросы) бар жалпы формуласы  $C_nH_{2n-6}$  болатын көмірсутектер. Арендердің ең арапайым мүшесі — бензол  $C_6H_6$ .

## ● Арендердің гомологтары, атаулары мен изомерлері

Ароматты көмірсутектерді жүйелеу номенклатурасы бойынша арендер деп атайды. Бензол молекуласының сутек атомдары көмірсутек радикалдарына алмасқанда, бензолдың гомологтары түзіледі:

- бензол:  $C_6H_5 - H$
- метилбензол:  $C_6H_5 - CH_3$
- этилбензол:  $C_6H_5 - C_2H_5$
- пропилбензол:  $C_6H_5 - C_3H_7$

Бензолдың гомологтарын атау үшін қалыптасқан тривиальді атаулар да қолданылады: метилбензолды толуол, диметилбензолды ксилол, изопропилбензолды кумол, винилбензолды стирол деп атайды.

- Молекуласында бірнеше радикалдары бар қосылыстарды атау үшін бензол сақинасындағы көміртек атомдары нөмірленіп, қосылысты атағанда орынбасардың орны сандар арқылы көрсетіледі. Егер бензол молекуласының екі сутек атомы радикалдарға алмасқан болса, онда бензолдың орто-, мета-, пара- туындылары түзіледі. Оларды атағанда, қысқаша бірінші әрпімен белгілейді: орто — о, мета — м, пара — п. Немесе әріптердің орнына сандар арқылы белгілеулер де қолданылады.



# Арендердің алынуы

- Арендерді, негізінен, тас көмір шайыры мен мұнайды фракциялап айдап алады. Сонымен қатар мұнайды өңдегенде және көмірді кокстегенде түзілетін газдарды синтездеу арқылы да алынады.
1. Сәйкес алқандарды катализатор қатысында ароматтап дегидрлегенде (риформинг) бензол мен оның туындылары түзілетінін білесіңдер:
  2. Арендерді циклогексан мен оның гомологтарын дегидрлеп алуға болады. Н. Д. Зелинский мұнайдың құрамындағы циклогександы Pt, Pd катализаторлары қатысында  $300^{\circ}\text{C}$  температурада дегидрлеп бензол алды:

Осы келтірілген жағдайларда циклогексан туындыларын дегидрлегенде, бензолдың туындылары түзіледі:

3. Ацетиленді белсендендірілген көмір қатысында қыздырып бензол алуға болатынын сендер өткен тақырыптардан білесіңдер:
4. Бензолдың гомологтарын катализатор (алюминий хлориді немесе темір (III) бромиді) қатысында бензолды алкилдеп алуға болады:



# Арендердің қасиеттері

## ● **Физикалық қасиеттері**

Арендердің бастапқы мүшелерінің өздеріне тән иістері бар, олар суда ерімейтін, сұйық заттар. Органикалық еріткіштердің біразында жақсы ериді және өзі көптеген органикалық заттарды ерітеді. Бензол гомологтарының салыстырмалы молекулалық массаларының өсуіне байланысты балқу және қайнау температуралары заңды түрде артады. Бензол улы.

Бензол буымен үнемі дем алу анемия, лейкемия сияқты ауруларға ұшыратады. Толуол мен басқа гомологтарының зияндылығы бензолға қарағанда төмендеу.

# Химиялық қасиеттері

Арендер орынбасу, қосылу және тотығу реакцияларына түседі.

Орынбасу реакциялары. Бензол ядросы едәуір тұрақты болғандықтан, бензолға орынбасу реакциялары тән.

1. Галогендермен орынбасу реакциялары темір (III) тұздарының қатысында жүреді: Хлормен де бензол осылай әрекеттеседі.
2. Нитрленуі. Нитрлеуші қоспаның (концентрлі күкірт және азот қышқылдарының қоспасы) қатысында қыздырғанда, бензолдан нитробензол түзіледі:
3. Бензолдың гомологтары орынбасу реакцияларына бензолға қарағанда оңай түседі. Мысалы, метилбензол (толуол) орынбасу реакциясына бензолдан гөрі жеңіл түсіп, 2-, 4-, 6- жағдайдағы сутек атомдары оңай алмасады. Мұны метил радикалының бензол сақинасына әсерімен түсіндіруге болады. Қосылыс құрамындағы метил тобының байланыс электрондарын өзінен итеретінін білеміз (Марковников ережесін еске түсірейік). Метил тобының электрон тығыздығы бензол сақинасына қарай ығысуы нәтижесінде бензол сақинасындағы электрон тығыздығының біркелкі бөлінуі бұзылып, 2-, 4-, 6-орындарында электрон тығыздықтары өседі де, сутек атомдары орынбасу реакцияларына оңай түседі. Мысалы, толуолдың азот қышқылымен әрекеттесу реакциясы нәтижесінде 2,4,6-тринитротолуол түзіледі:

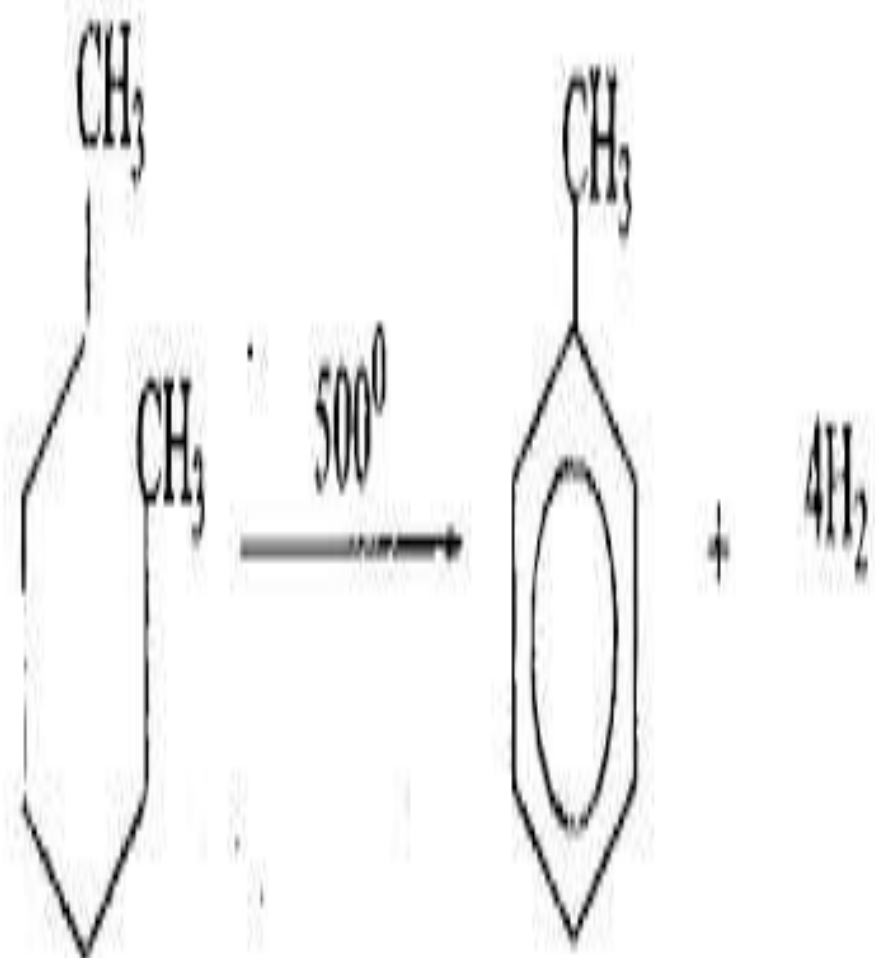
# Арендердің жеке өкілдері және олардың қолданылуы

**Толуол**  $C_6H_5$  —  $CH_3$  судан жеңіл, суда ерімейтін, түссіз сұйықтық. Дәрі-дәрмектер, бояулар және қопарылғыш заттар (тротил, тол), синтетикалық жуғыш заттар, капролактама алу үшін қолданылады. Полимерлердің жақсы еріткіші болып табылады. Антидетонаторлық қасиетін өсіретін болғандықтан, бензинге қоспа ретінде қолданылады.

**Этилбензол**  $C_6H_5$  —  $C_2H_5$  түссіз сұйықтық. Стирол алуға қолданылады.

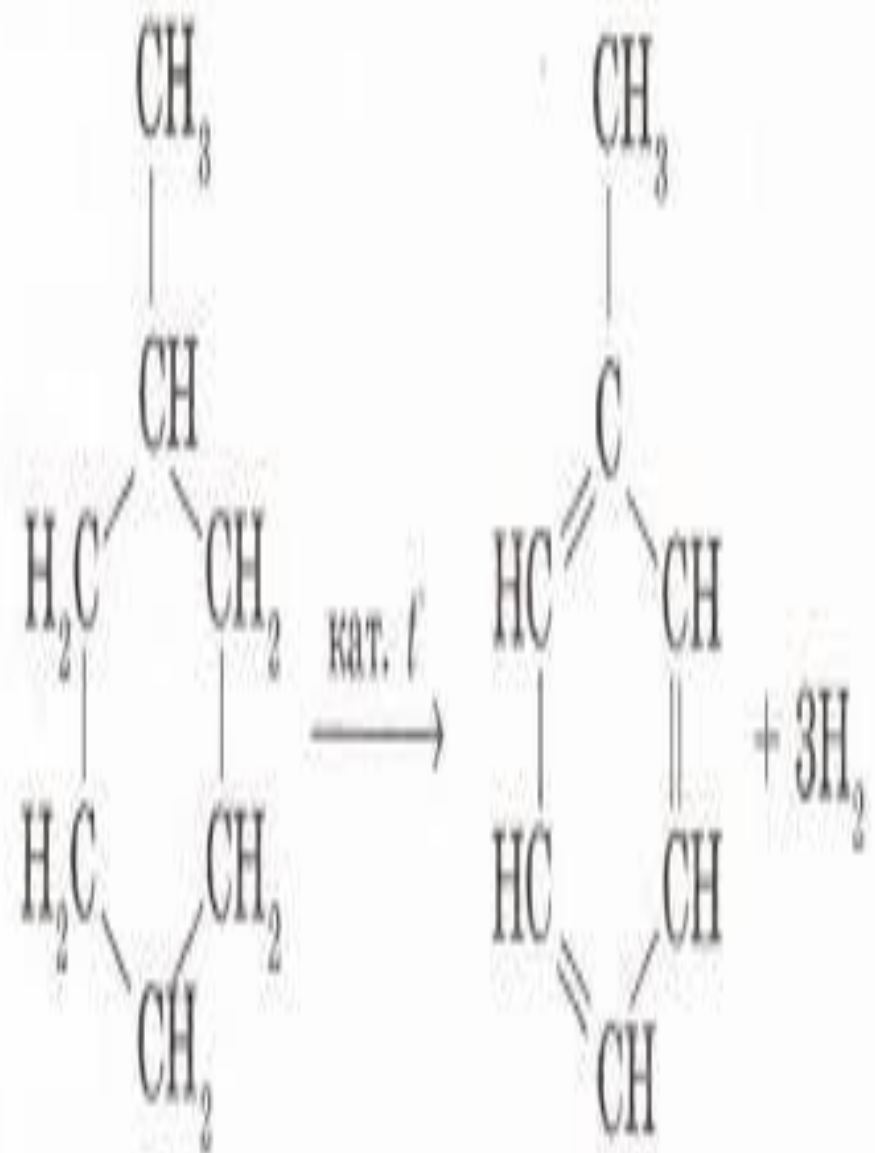
**Изопропилбензол**  $C_6H_5$  —  $CH(CH_3)_2$  түссіз сұйық зат. Фенол мен ацетон алуға пайдаланылады.

**Стирол (винилбензол)**  $C_6H_5$  —  $CH=CH_2$  суда ерімейтін, жағымды иісті сұйықтық. Құрамында еселі байланысы болғандықтан оңай полимерленеді.



декалин

толуол



метилциклогексан

метилбензол (толуол)

# Пайдаланылған әдебиеттер

- Берімжанов Б.А. «Жалпы химия» – Алматы: ҚазҰУ, 2008. – 744б.
  - Сейтембетов Т.С. «Химия» – Алматы: Білім, 2006. – 223б.
- Web Сайттар:1.[www.google.kz](http://www.google.kz)
- 2.[www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
  - 3.[www.google.ru](http://www.google.ru)

Назар алдархандаларыңызга рахмет!!!

