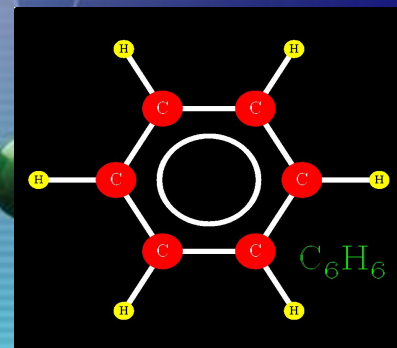


Қазақстан Республикасы Денсаулық Сақтау және Әлеуметтік Даму
Министрлігі

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік фармацевтика академиясы

Фармакогнозия және химия кафедрасы



Тақырыбы: **Фенол қосылыстары**



Орындаған: **Жұманазар Н**
Тобы: 203 фк "А"

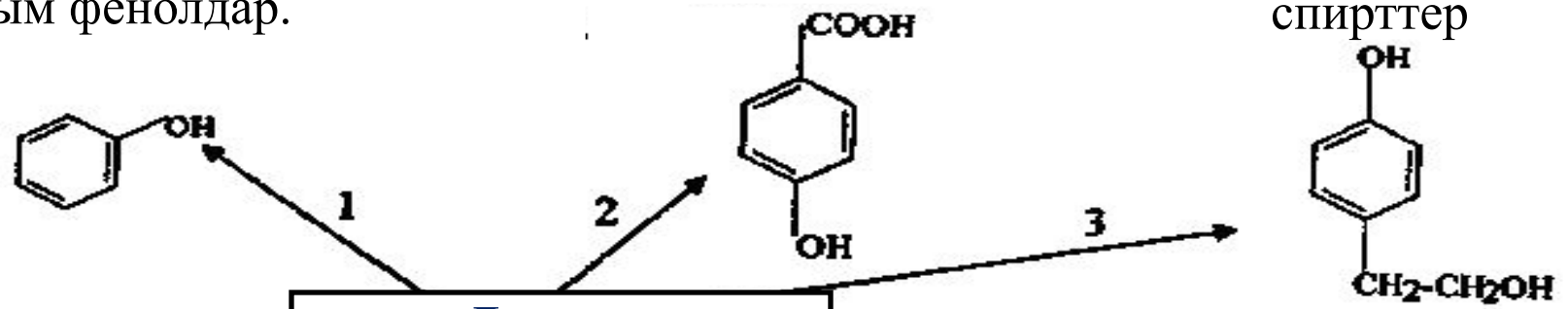
Фенол қосылыстары

● Фенол қосылыстары деп құрамындағы ароматты сақинасында гидроксил тобы және оның функционалды туындылары бар қосылыстарды айтады. Ароматты сақинасында біреуден жоғары гидроксил тобы бар фенол қосылыстарын полифенолдар деп атайды. Соңғы кездері белгілі болғандай барлық дерлік полифенолдар жасушадағы алмасудың белсенді метаболиттері бола отырып, түрлі физиологиялық процесстерде – фотосинтезде, тыныс алуда, дамуда өсімдіктердің инфекциялық ауруларға тұрақтылығында маңызды роль атқарады. Полифенолдардың өсімдік тіршілігіндегі маңызды ролін олардың өсімдіктерде таралуынан білуге болады. Бұлардың ең көп бөлігі белсенді жұмыс жасайтын органдар – жапырақтарда, гүлдерде, жемістерінде, бүршіктерінде кездеседі.

C_6 -бензол сақинасында бір не бірнеше OH тобы болатын қарапайым фенолдар.

2. $C_6 - C_1$ -Фенол қышқылдары.

3. $C_6 - C_2$ - Фенол спирттер



Фенол қосылыстары

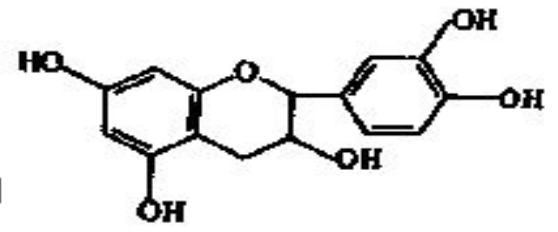
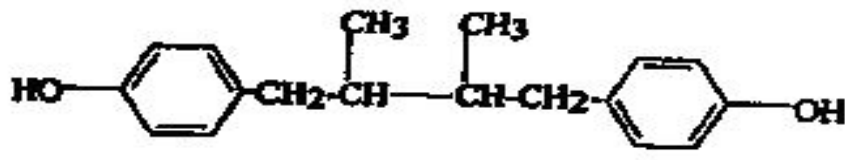
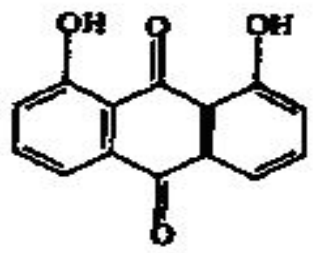
8. $(C_6 - C_3 - C_6)_n$ - Полифенолды қосылыстар

4. $C_6 - C_3$ - ряда - производные фенилпропана - оксикоричные кислоты, кумарины, хромоны

7. $C_6 - C_2 - C_6$ - Хинондар, антрацен туындылары

6. $C_6 - C_3 - C_3 - C_6$ - Лигнандар

5. $C_6 - C_3 - C_6$ - Флаваноидтар

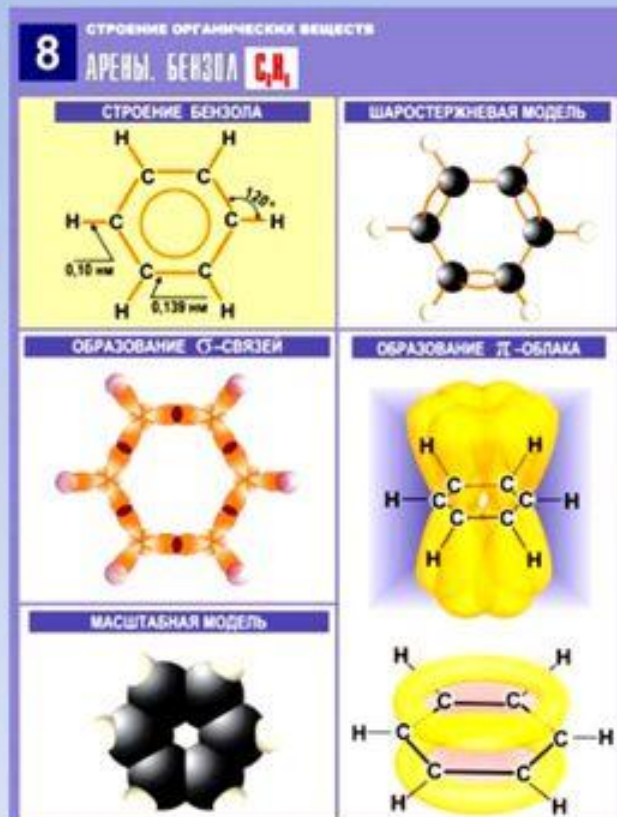


Ароматты көмірсутектер

Бензол

Алу әдістері

Химиялық қасиеті



Туындылары және оларды алу жолдары

Фенолдар

Қолданылуы



Ароматты көмірсутекер

Аромат термині ең әуелі жұпар иісі болатын не сол иісті шығаратын табиғи және одан бөлінген туындылар мен түрлі органикалық қосылыстар үшін қолданған. Бертін келе бұл аталым бензолмен ұқсас қасиеттері болатын органикалық қосылыстардың үлкен тобын атады.

Ароматтық көмірсутектерге молекуласында бір не бірнеше бензолдық сақиналары болатын қосылыстар жатады. Сонымен қатар оларды *арендер* деп те атайды.

Ароматты көмірсутектер

Моноядролы



БЕНЗОЛ

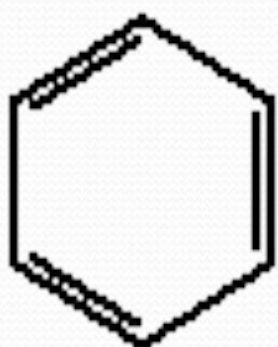
Полиядролы



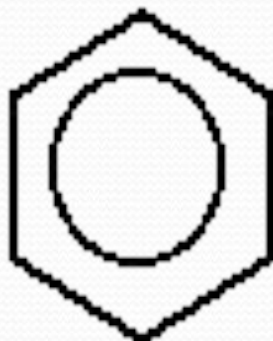
НАФТАЛИН

Бензол

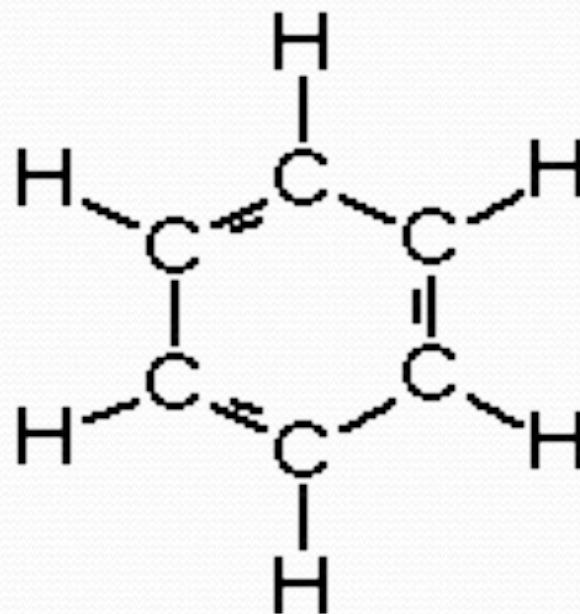
Құрамында алты көміртекті тұйықталған бензол ядросының біреуі немесе бірнешеуі болатын органикалық заттарды *ароматты көмірсутектер* дейді. Ароматты көмірсутектердің ең маңызды және қарапайым өкілі *бензол* C_6H_6



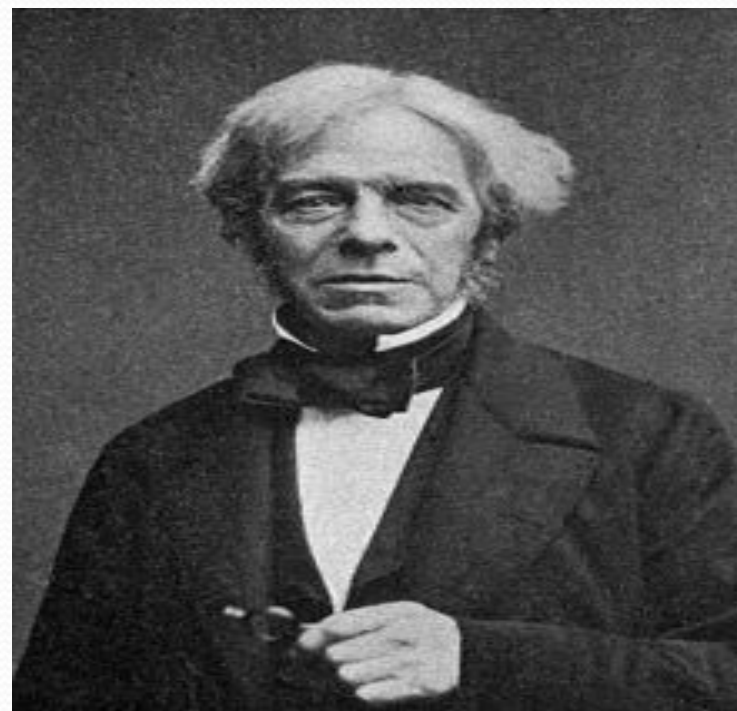
=



=



● Бензол ежелден бері келе жатқан органикалық қосылыс, бензолды алғаш рет 1825 жылы Майкл Фарадей ашқан. бензолдың эмпирикалық формуласы - **C₆H₆** және "*сутек бикарбуреті*" деп те аталады.



Майкл Фарадей

Кейіннен, Эйлхард Митчерлич бензой қышқылы мен әктасты қыздыру арқылы бензолды синтездеді. Ол бензолдың химиялық формуласы C_6H_6 екендігін тапты

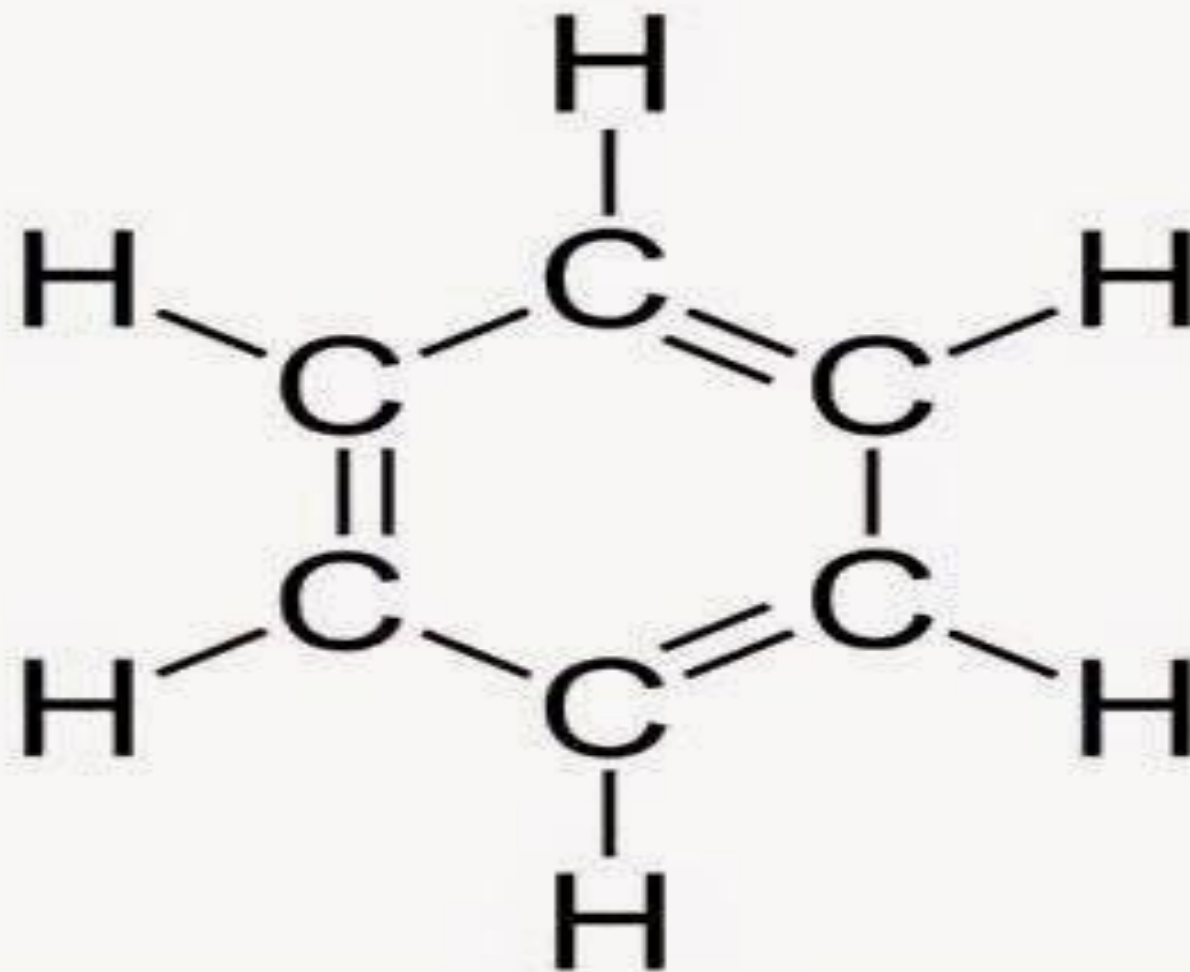


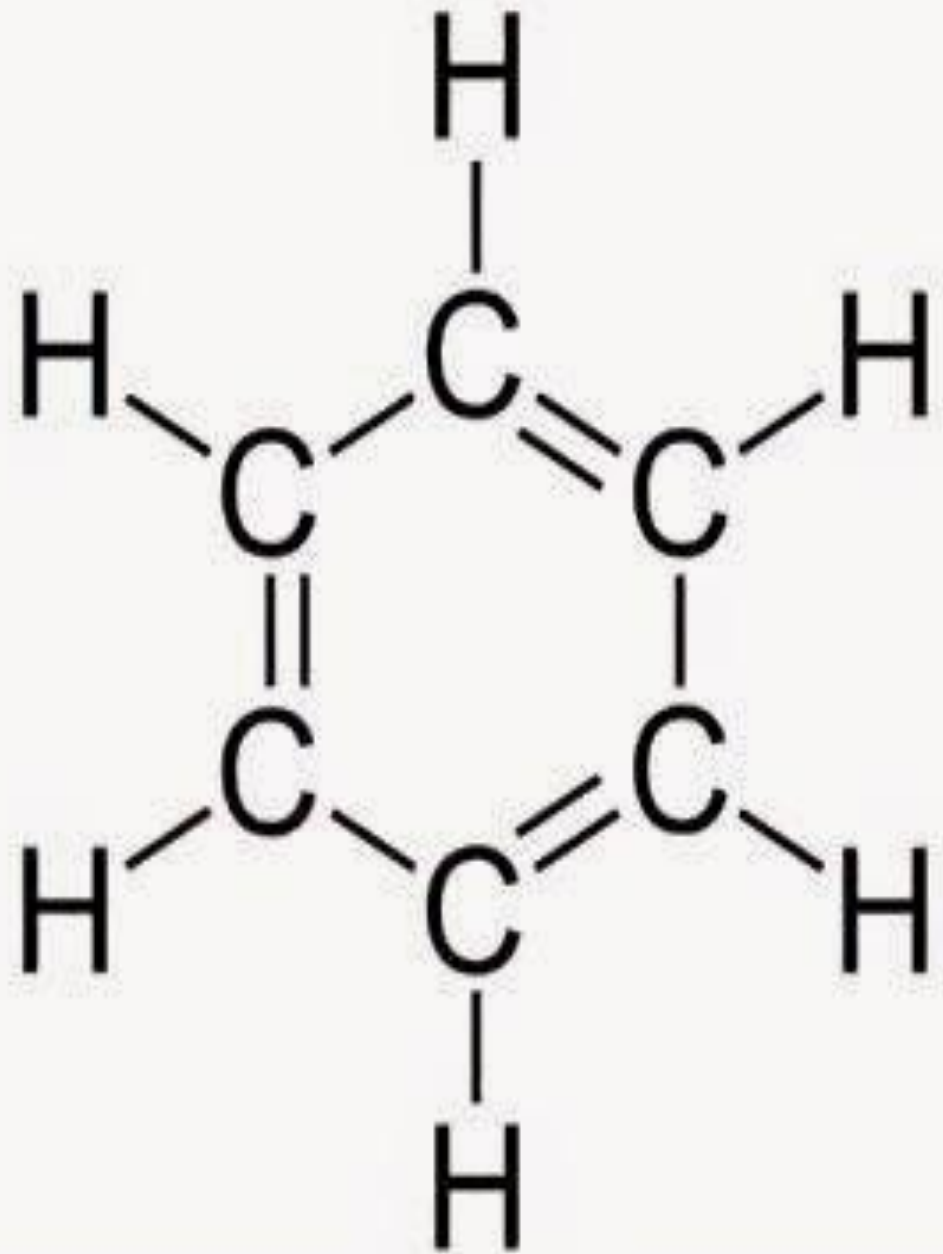
● *Фридрих Кекуле бензолдың молекуласы алтыбұрышты пішінді екенін тапты. Алты көміртек атомы бір-бірімен бір және қос байланыстар арқылы байланысады. Алты сутек атомдары сәйкесінше көміртек атомдарымен байланысады.*

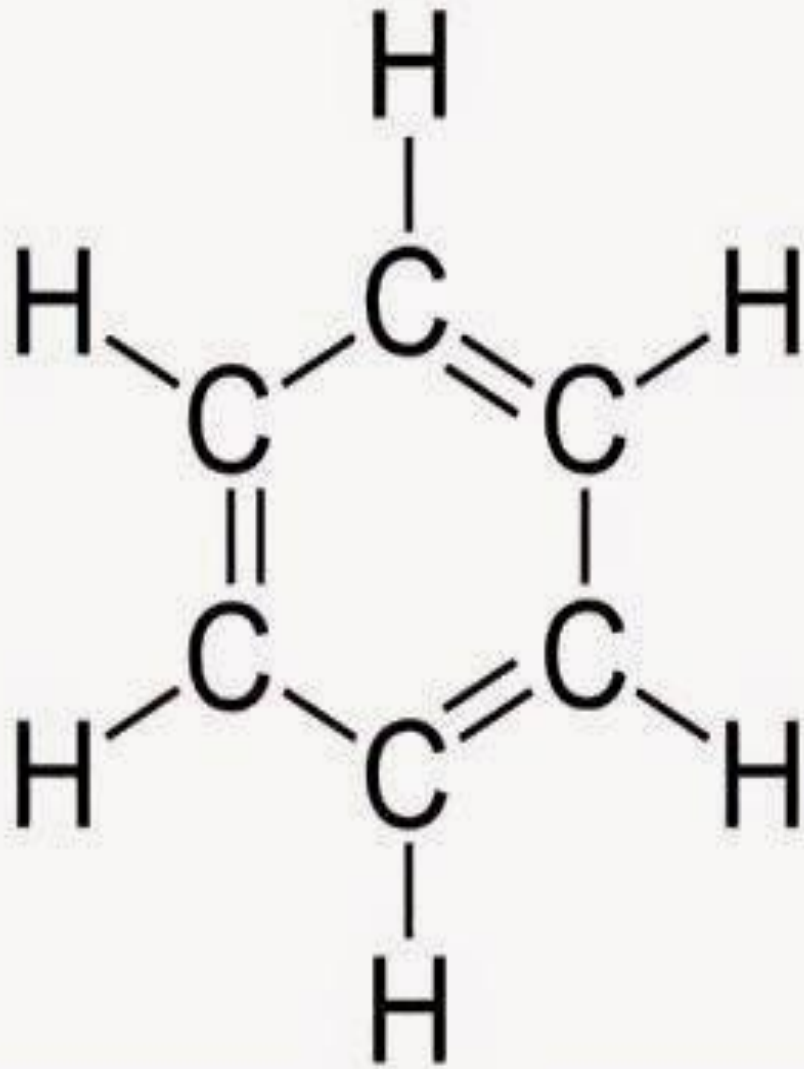


А.Кекуле

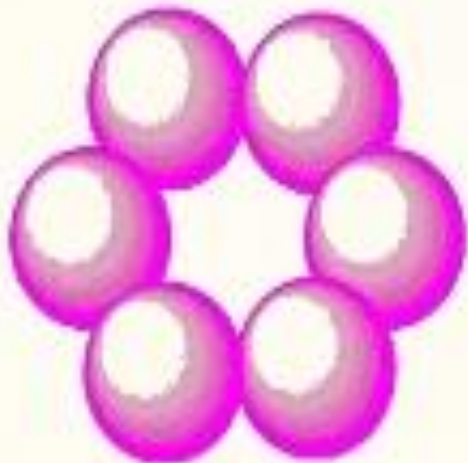
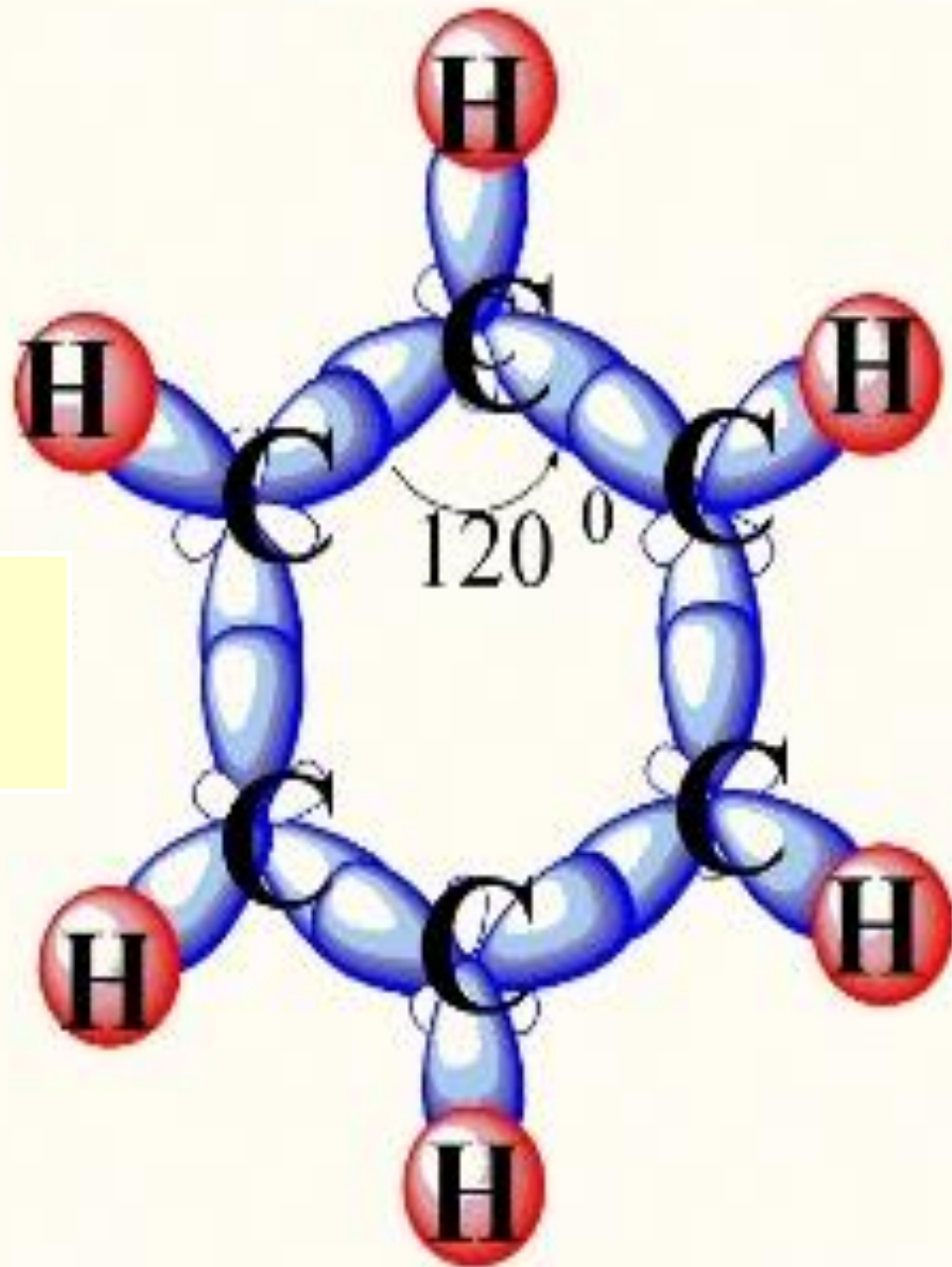
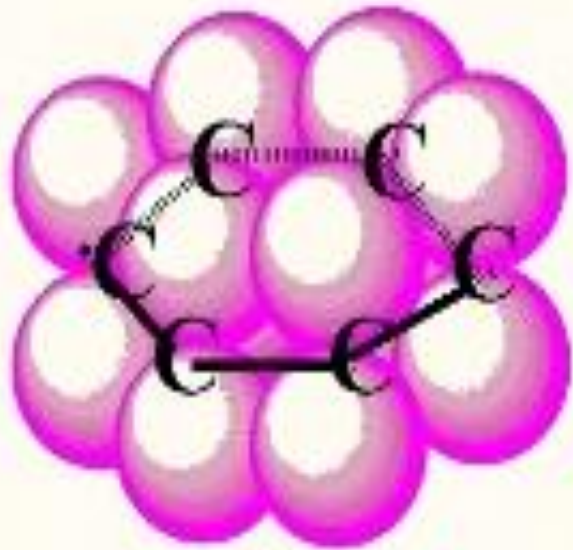
Кекуле ұсынған формула





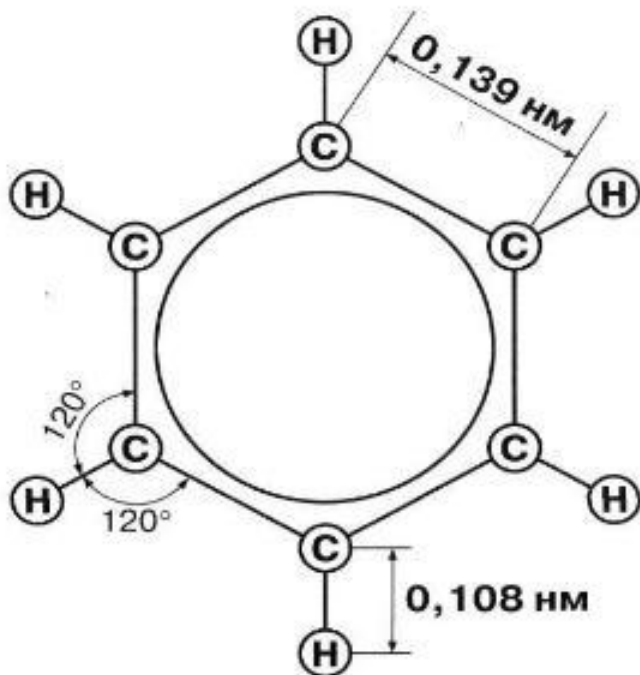


Бензол молекуласының құрылысы

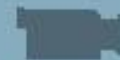
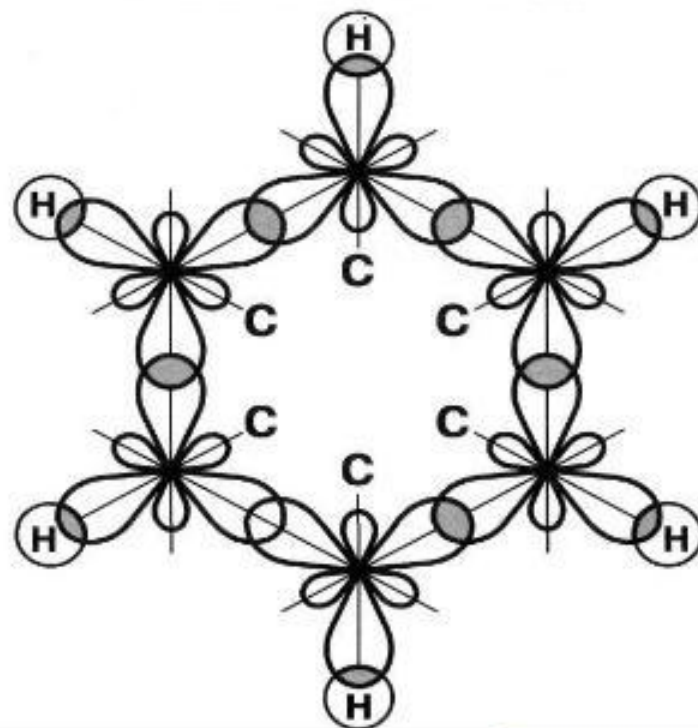


Бензол молекуласының құрылысы

Бензол молекуласының геометриялық құрылысы



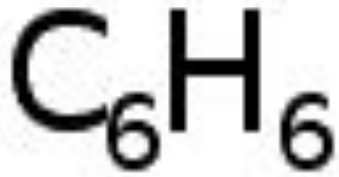
Бензол молекуласындағы σ -байланыстардың схемасы



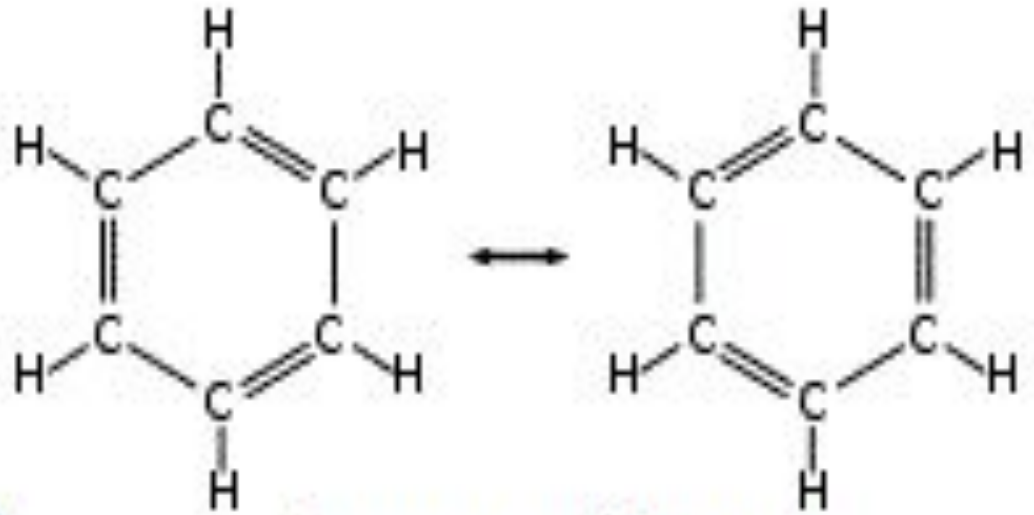
● Бірақ бұл формула мына сұрақтарға жауап бере алмады:

1. Құрамында қос байланысы болғанымен, бензол неге қосылу реакцияларынан гөрі орынбасу реакцияларына бейім;
2. Бензол молекулаласындағы барлық көміртек атомдарының араларындағы байланыстардың ұзындықтары неге бірдей ?
3. Бензол молекуласының химиялық тұрақты болуы неліктен, т.б.

Бензолдағы әр көміртек атомының бір s-электроны мен р-электрон бұлттары гибридтеліп, sp^2 - гибридтенген күйде болады да, бір р- бұлты гибридтенуге ұшырамайды. Үш гибридтенген орбитальдар бір жазықтыққа орналасып, екі жағындағы көміртек атомдарымен және бір сутек атомы орбитальдарымен қаптасып, үш σ -байланыс түзеді. Әр көміртектің гибридтенбеген р-орбиталі осы жазықтыққа перпендикуляр орналасып, екі жағындағы көміртектердің өзіндей орбитальдарымен қаптасады. Бұл қаптасулар гибридтенген орбитальдар жатқан жазықтықтың екі жағында жүзеге асады. Нәтижесінде бензолдың алты көміртеке атомының $2p$ – орбитальдарының қаптасуы салдарынан біртекті π – байланыстар түзіліп, ортақ π -электронды тұйық жүйе пайда болады.



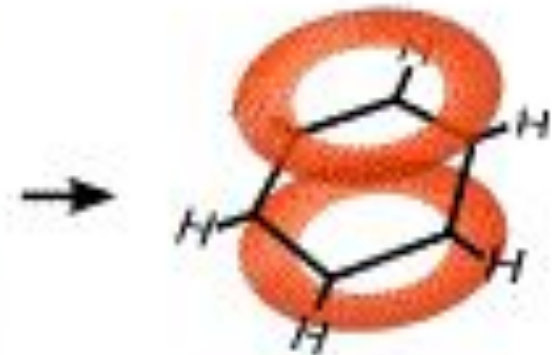
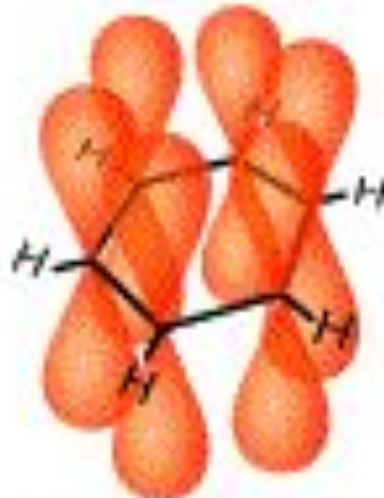
Бензолдың молекулалық
формуласы



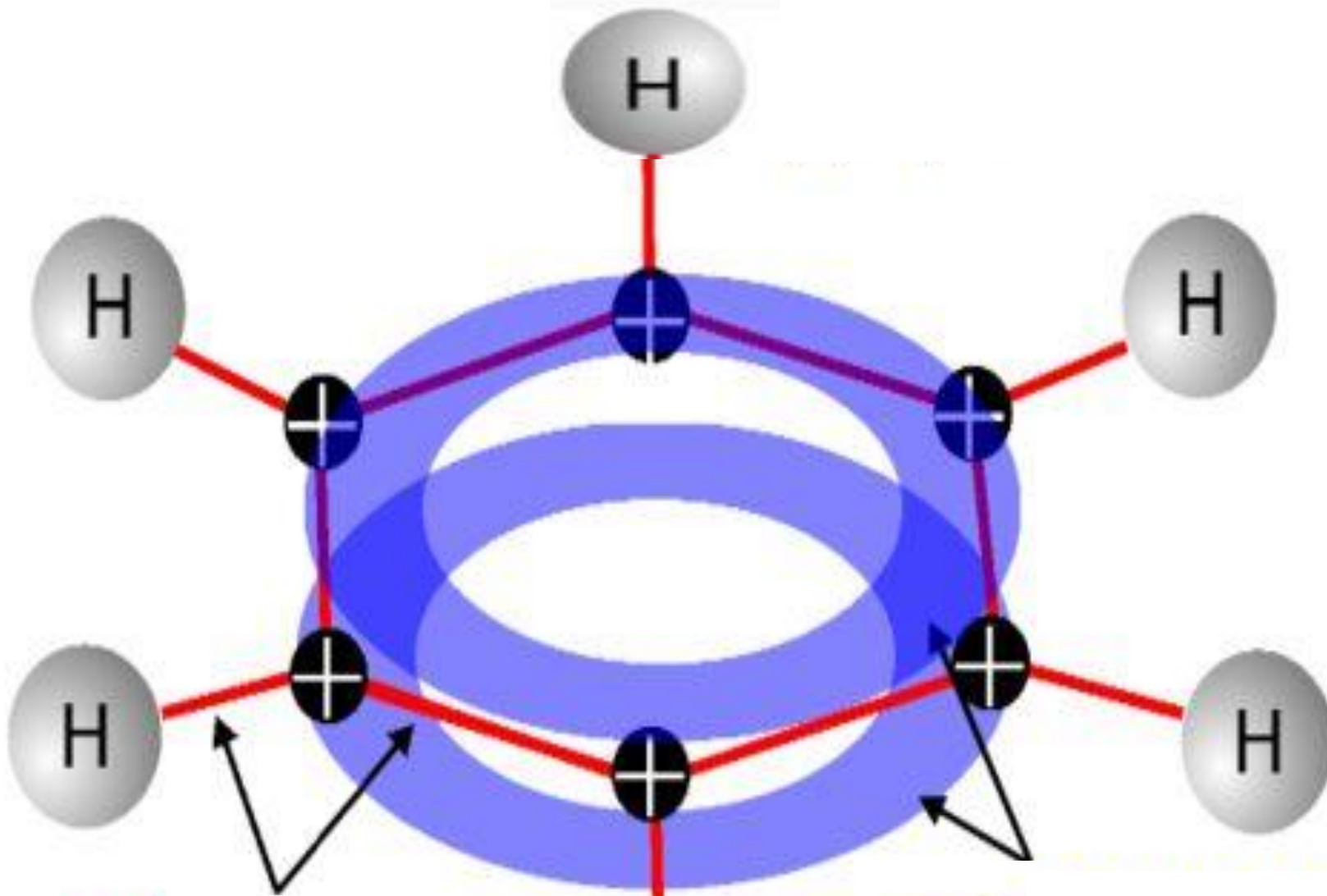
Кекуле ұсынған
формула



σ -байланыс
 sp -гибридтену

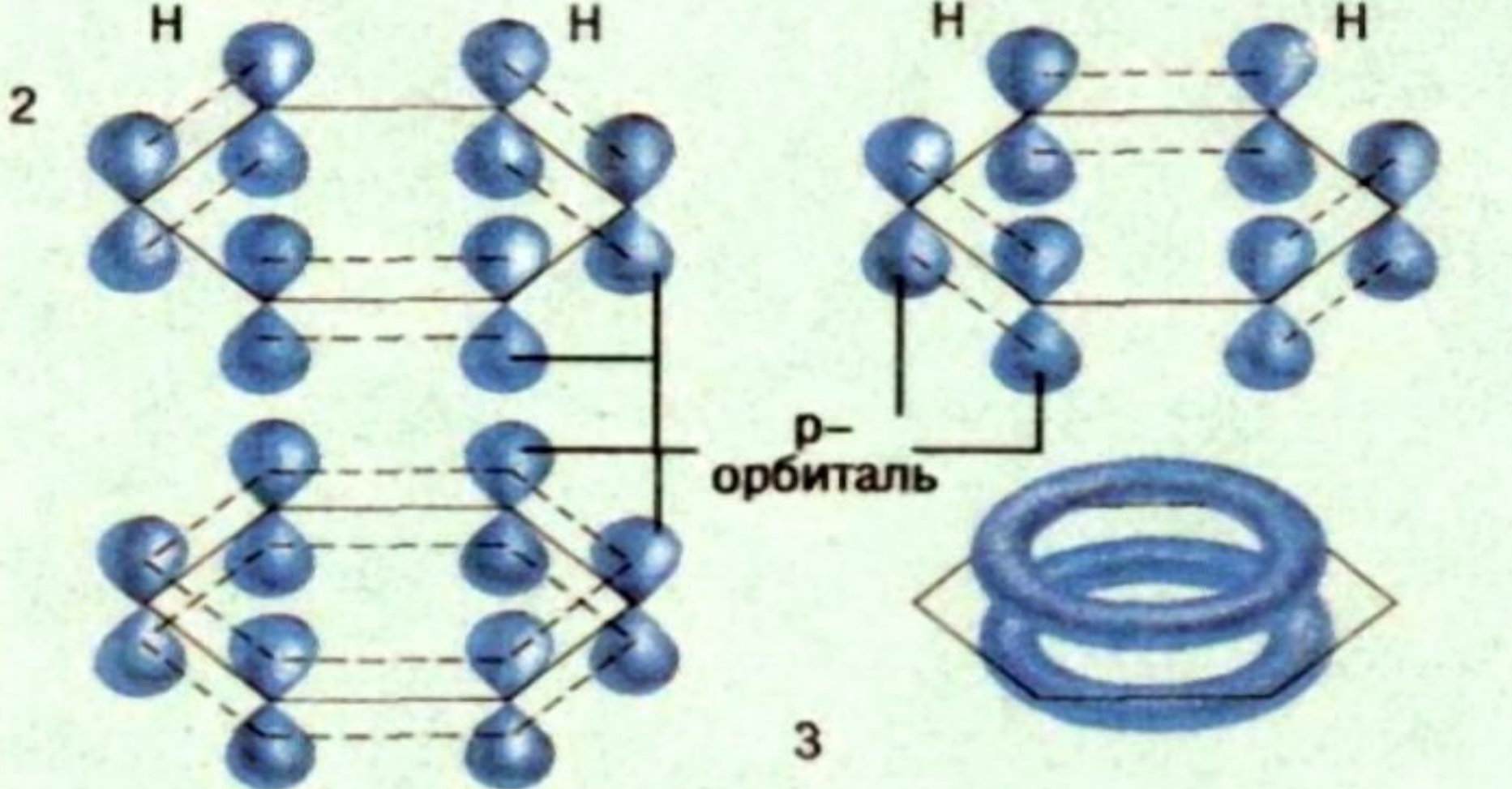
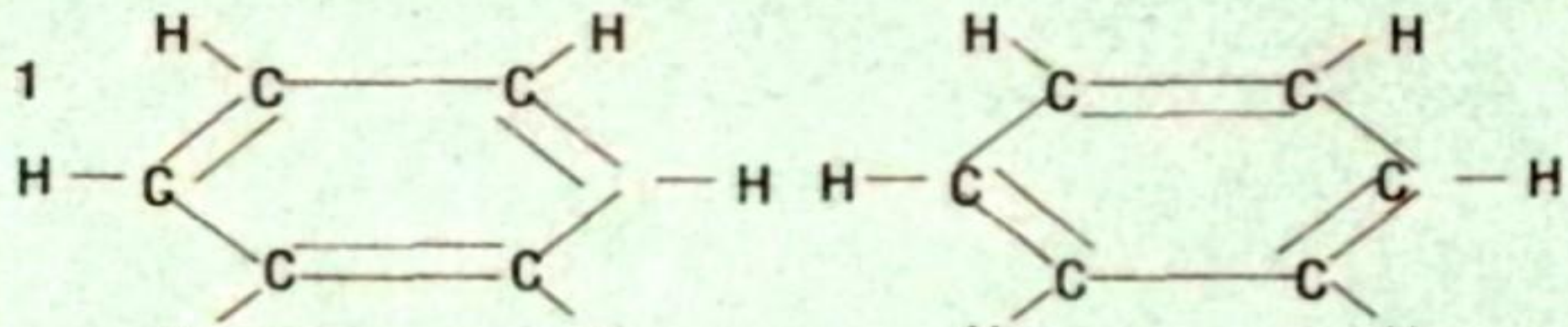


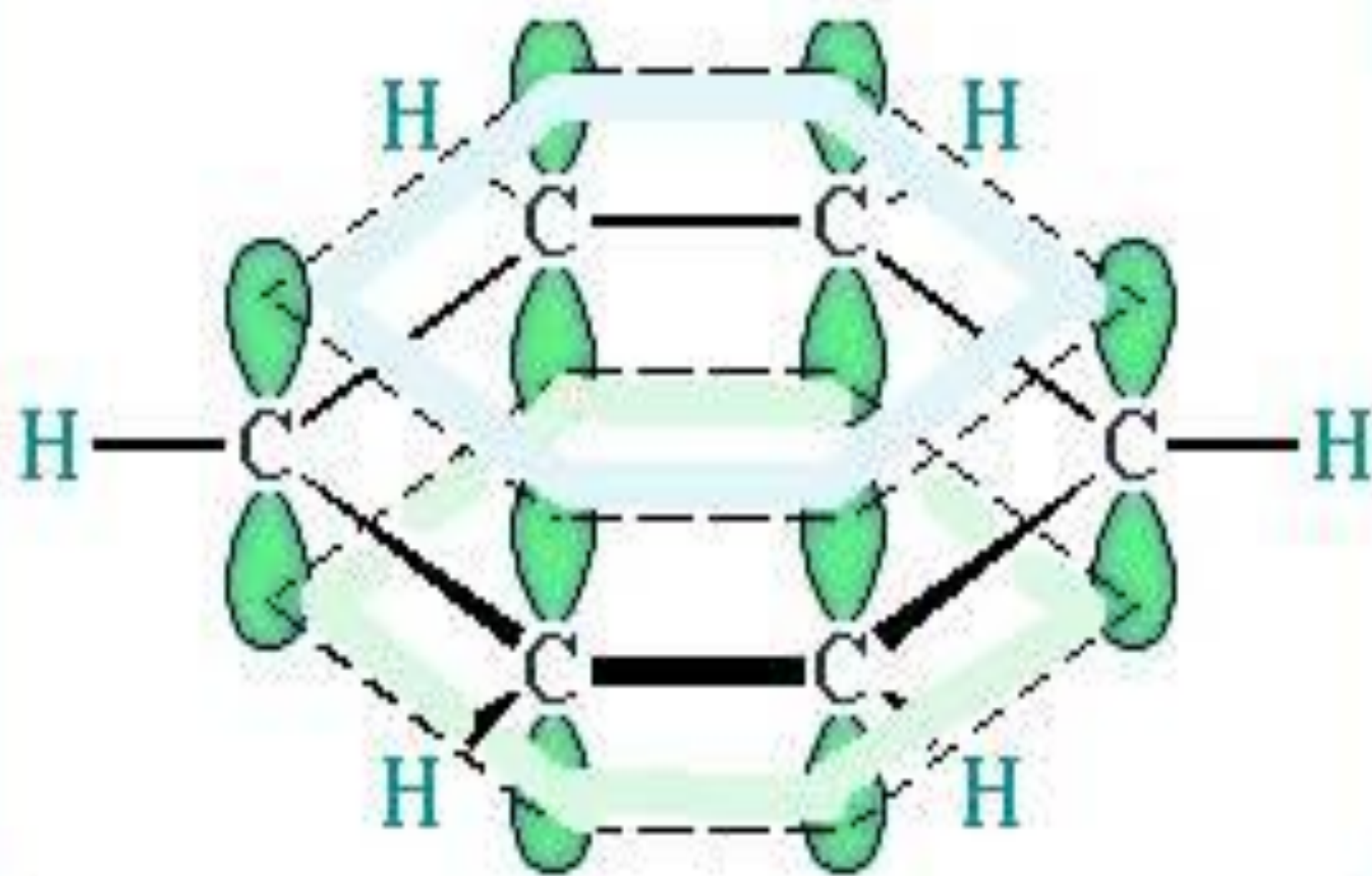
Бірыңғай π -жүйе



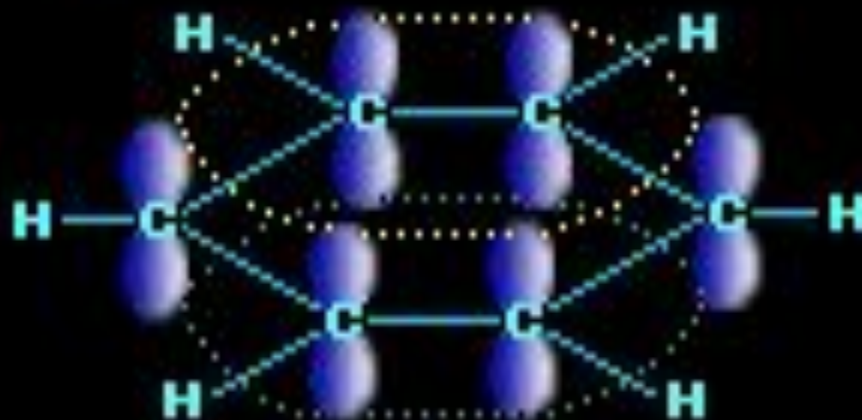
σ -байланыс

π -байланыс





Бензол молекуласындағы π -байланыстардың делокализациясы



π -электрондардың
делокализациясы

Ароматтық қасиеттер

Ароматтық қосылыстардың ерекше қасиеттері, оларда бензолдық ядроның болуымен байланысты, әдетте оны **ароматтық қасиеттер**, ал бензолдық ядроны **ароматтық ядро** деп атайды.

Ароматтық қасиеттер – ол бензол және оның туындылары, қанықпаған қосылыс бола тұрып,

- 1. электрофилдік орынбасу* реакциясына бейімділік көрсетуі
- 2. ароматтық ядроның аса тұрақты* болуы.

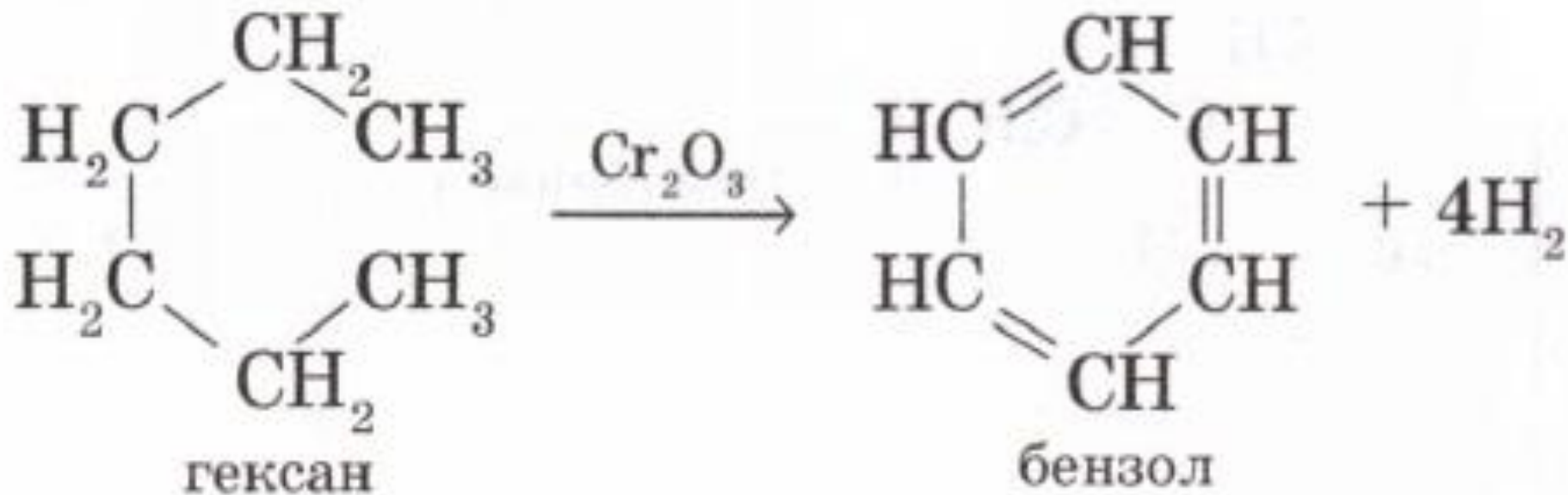
Ароматтылық құбылысын неміс физигі Э.Хюккель қалыптастырған және *Хюккель ережесі* ретінде белгілі. Бұл ережеге сәйкес,

- 1) Ароматты молекулаларда жазық тұйықтық *δ -қаңқа*
- 2) Жалпыланған *π – электрондар* болуы керек,
- 3) Ондағы π -электрондардың саны *$4n+2$* тең болуы керек.
 $n=0,1,2,3\dots$

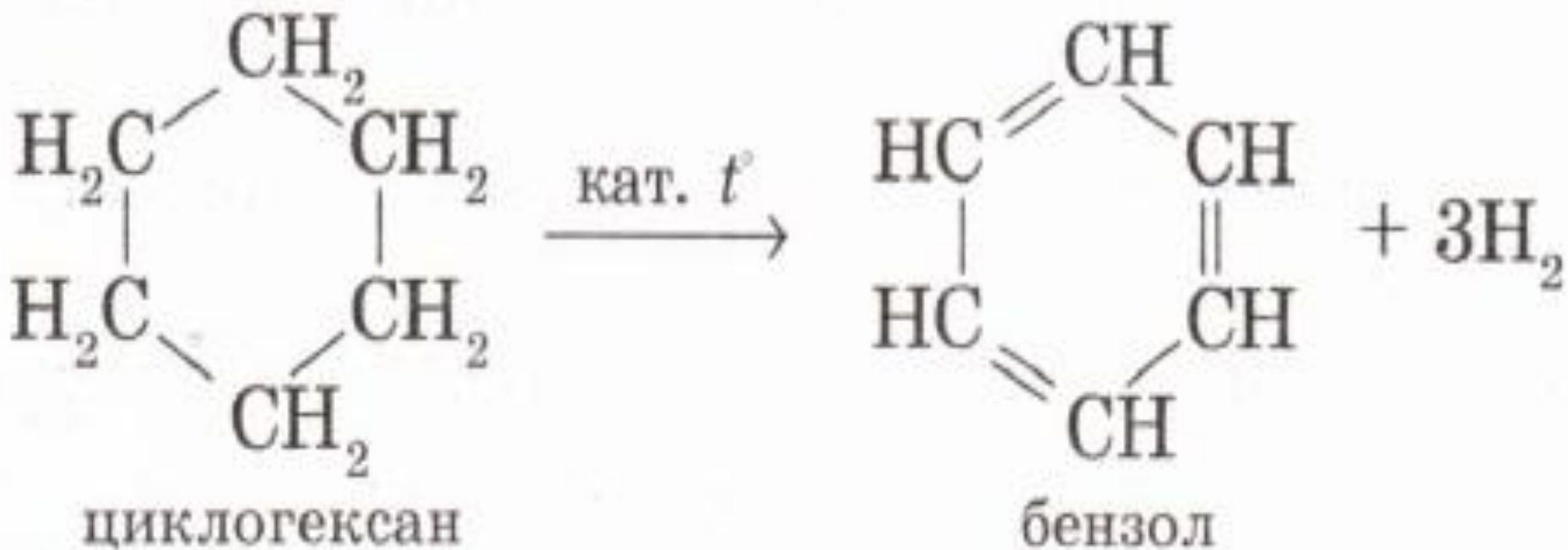
Тек осындай жағдайдағана молекула ароматтық сипатқа ие бола алады. Жалпыланған π электрондардың саны 6, 10, 14 және т.с. болуы мүмкін.

Алыну әдістері:

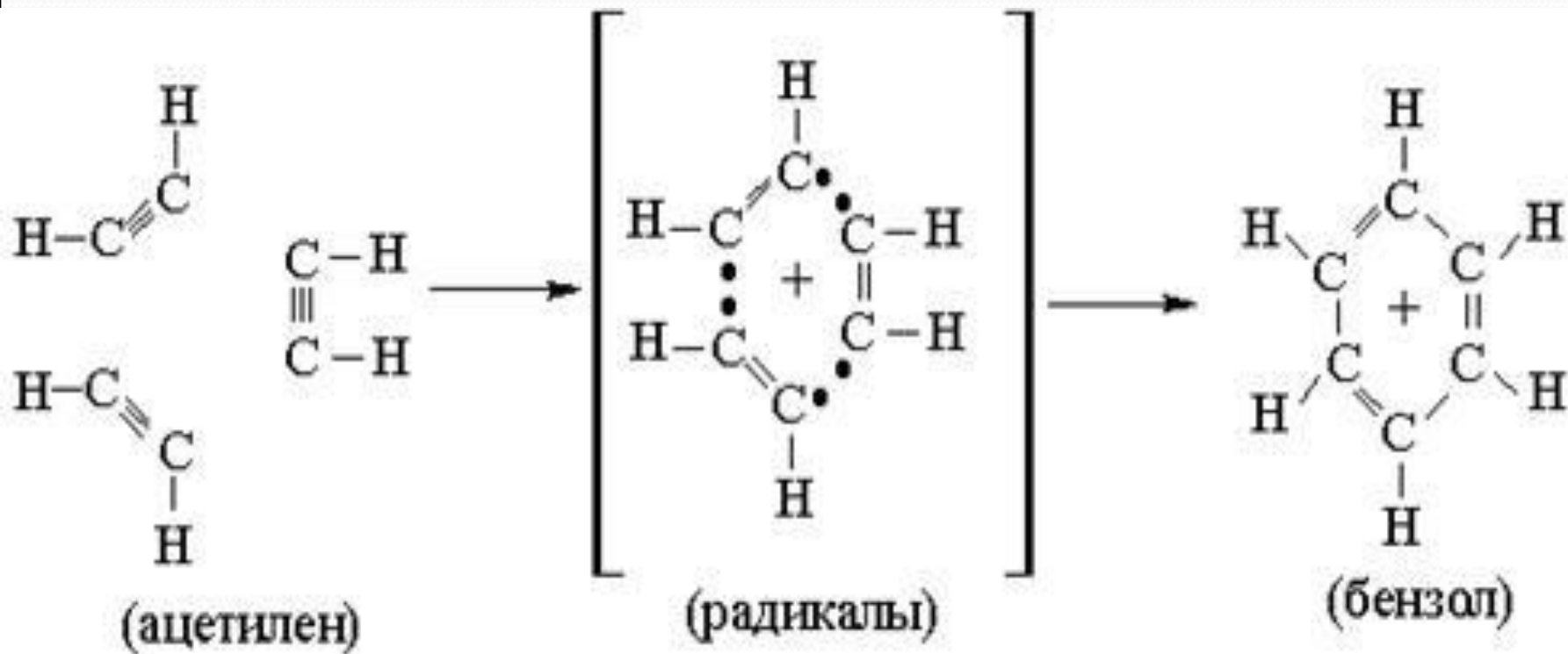
1. Қаныққан көмірсутектерді ароматтау (дегидроциклдеу)



2. Циклогексаннан бензолды алу реакциясы

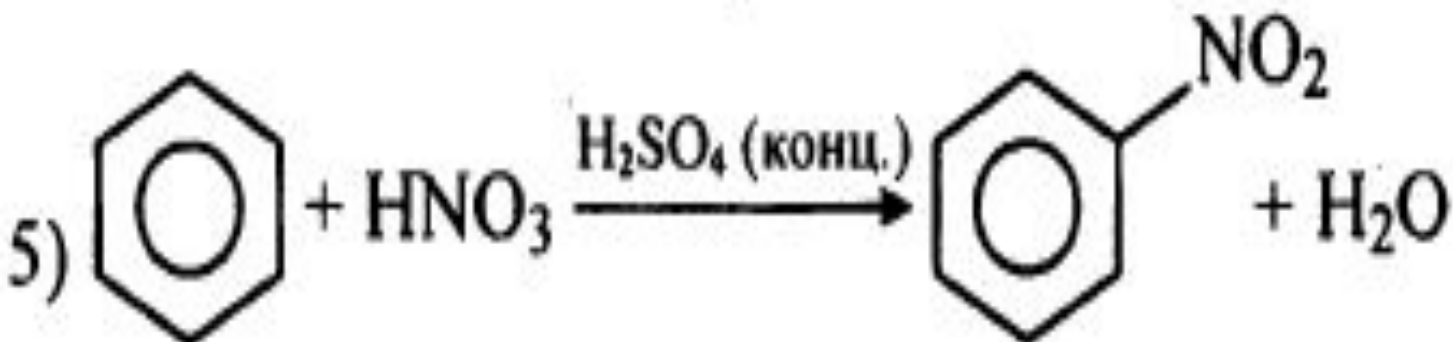
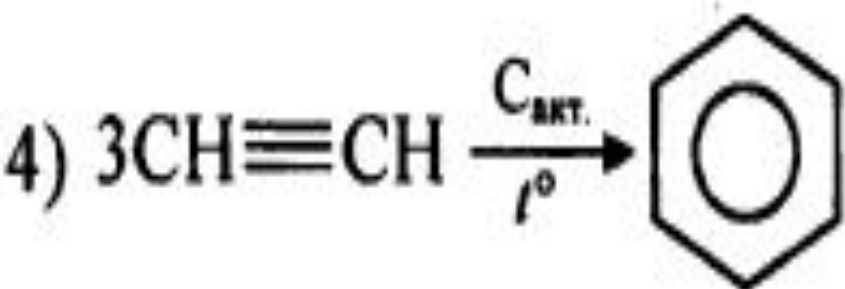
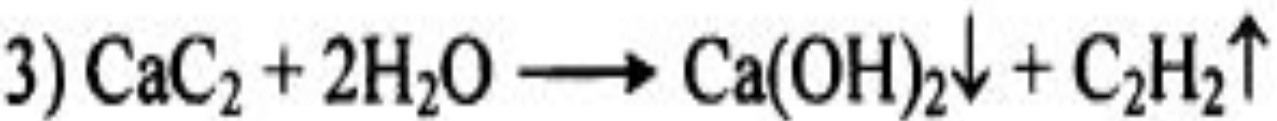
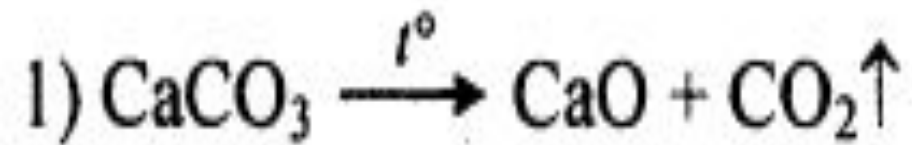
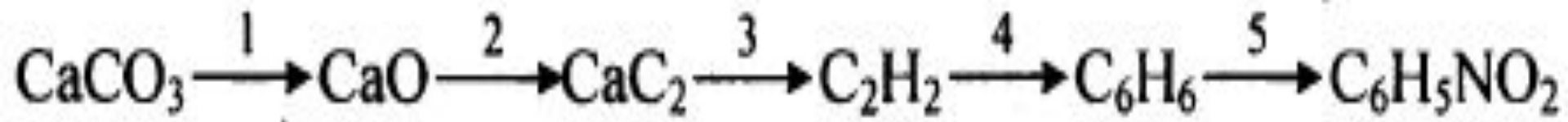


3. Ацетилендік көмірсутектерді ароматтау арқылы.



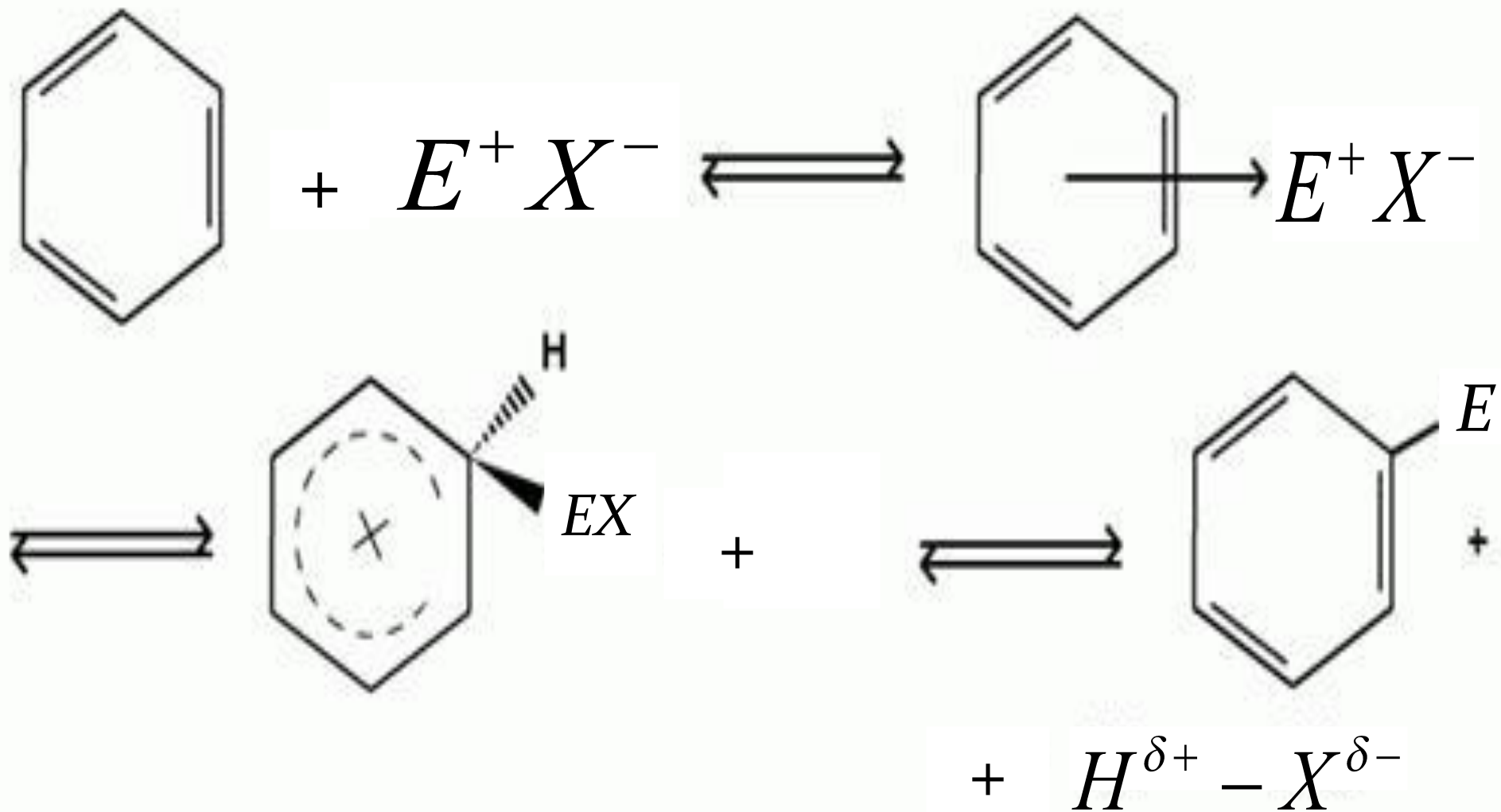
4. Сілтілермен бензой қышқылының тұздарын араластыра отырып, айдағанда бензол алынады.



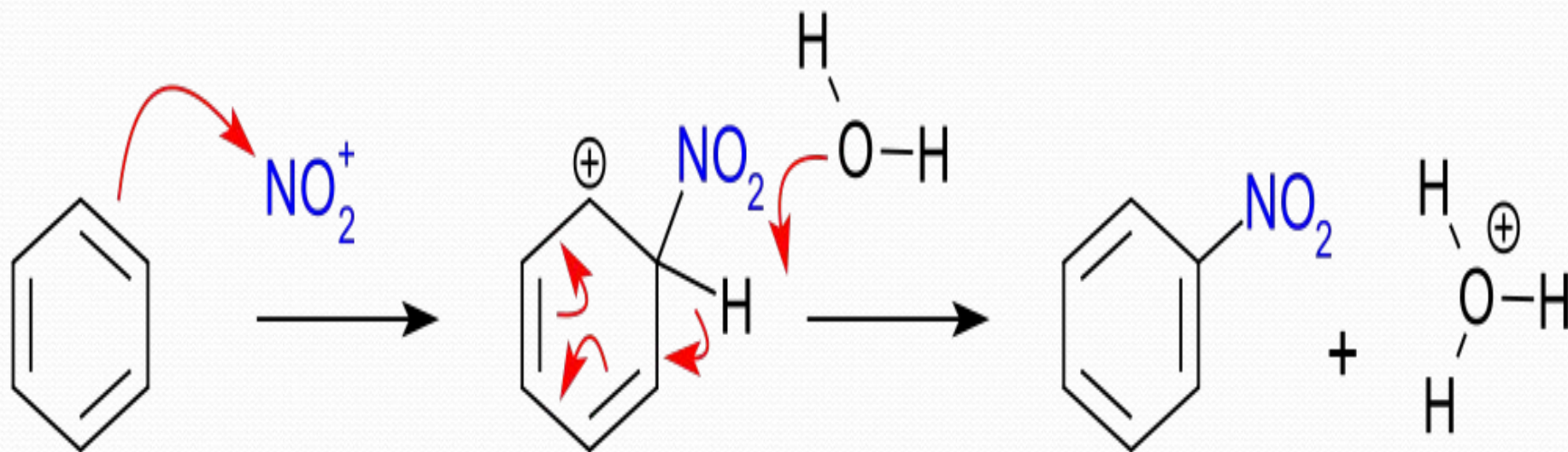
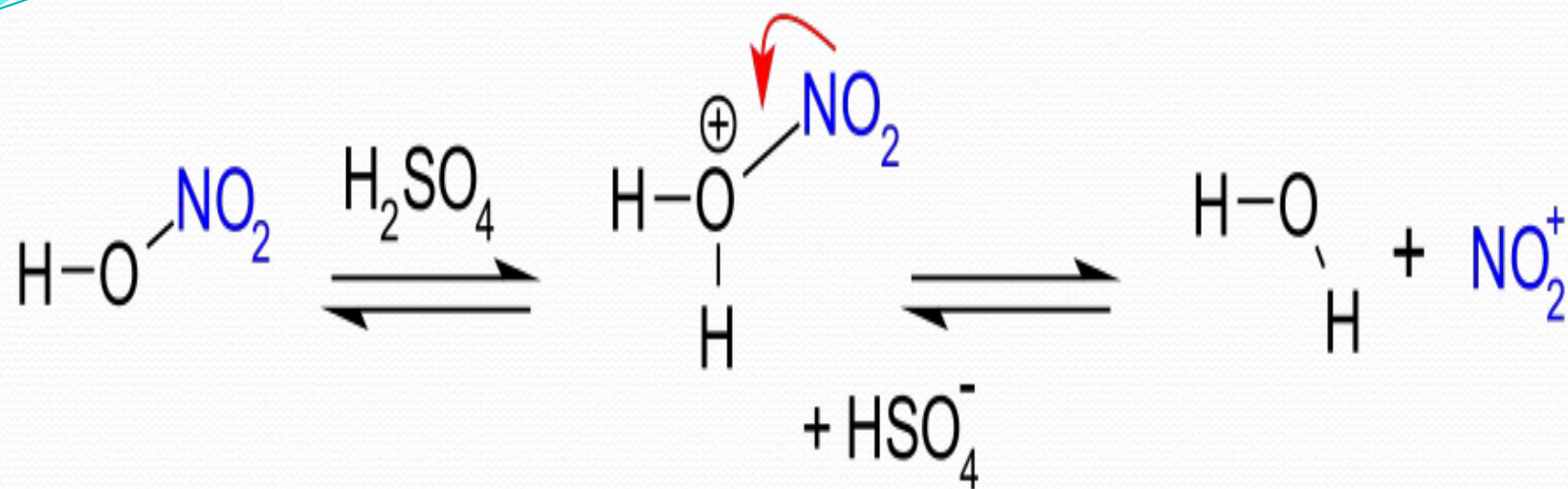


Электрофилді орынбасу реакциясы

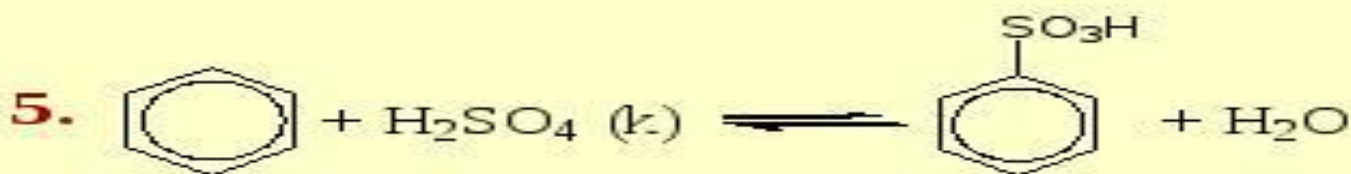
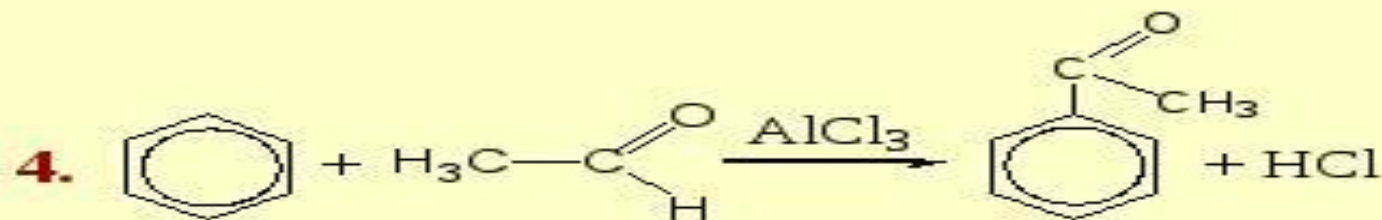
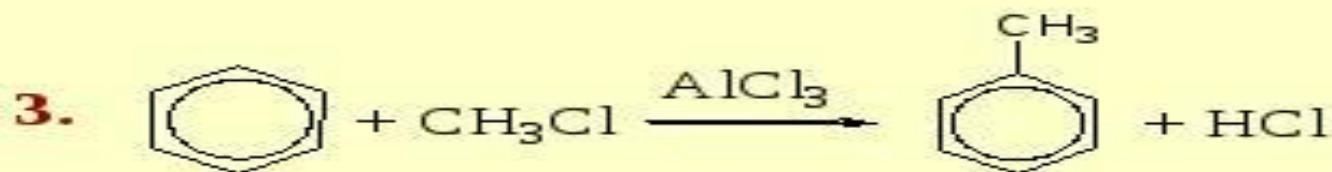
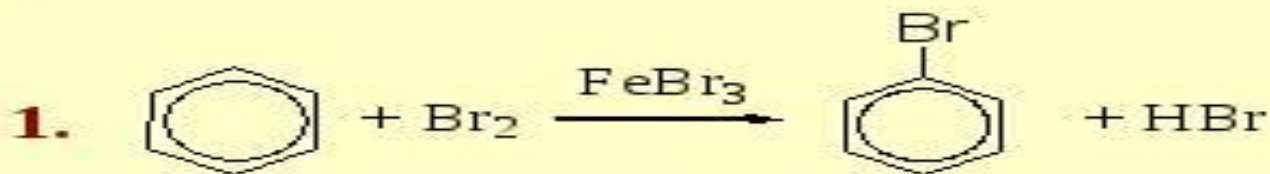
S_E

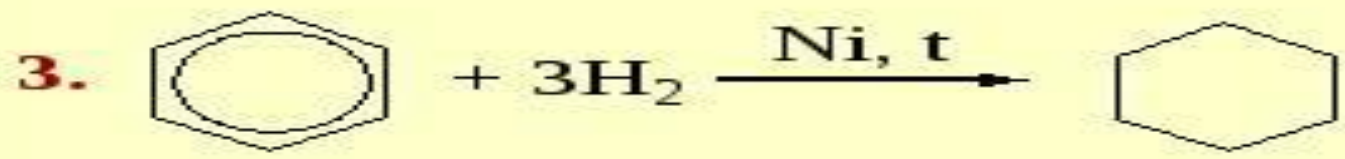
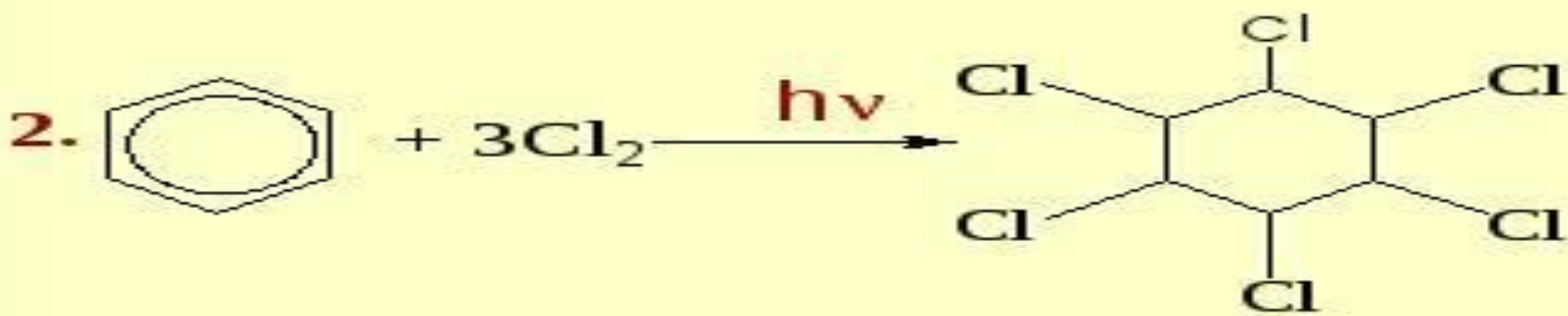


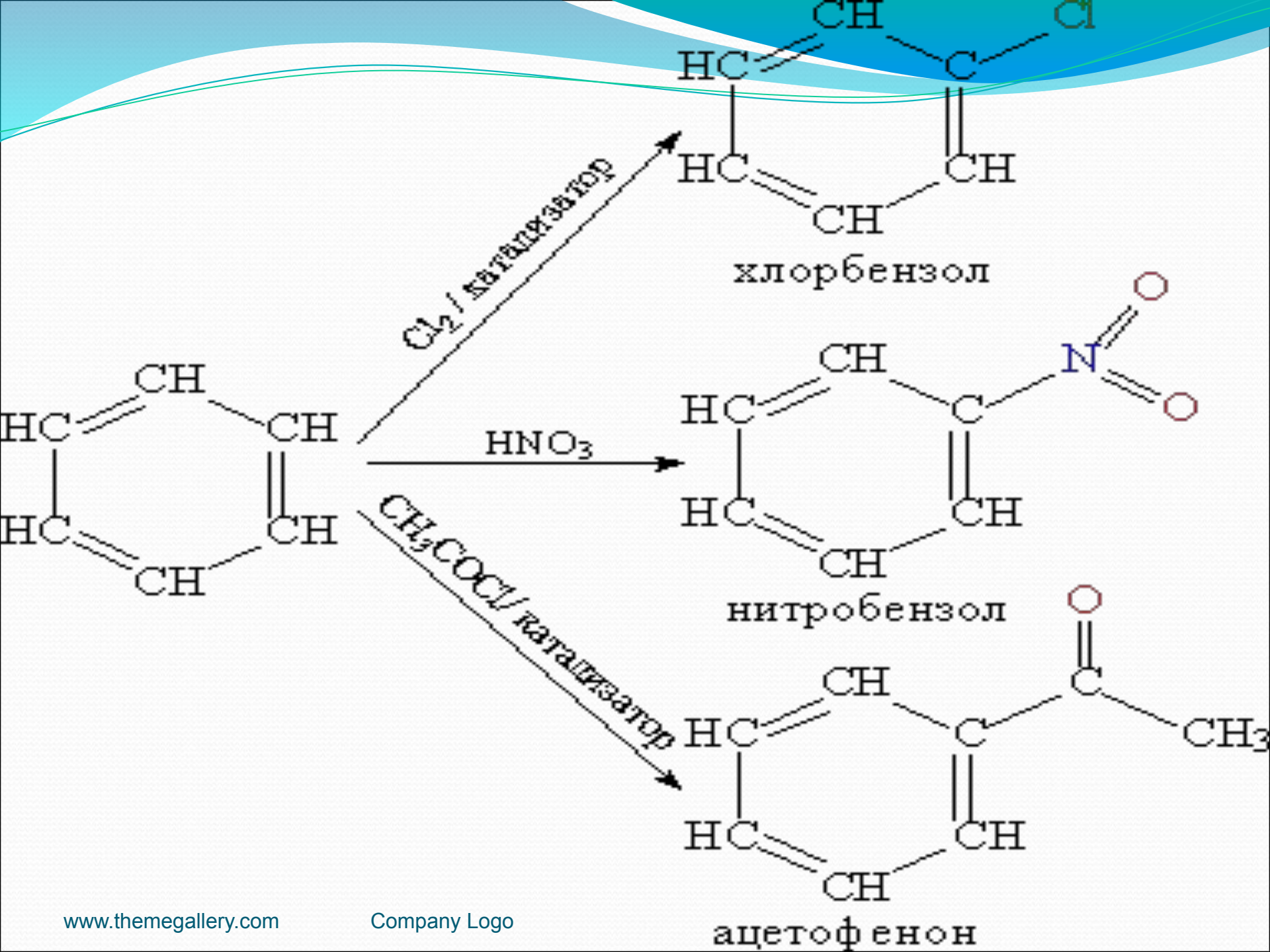
Нитрлеу.

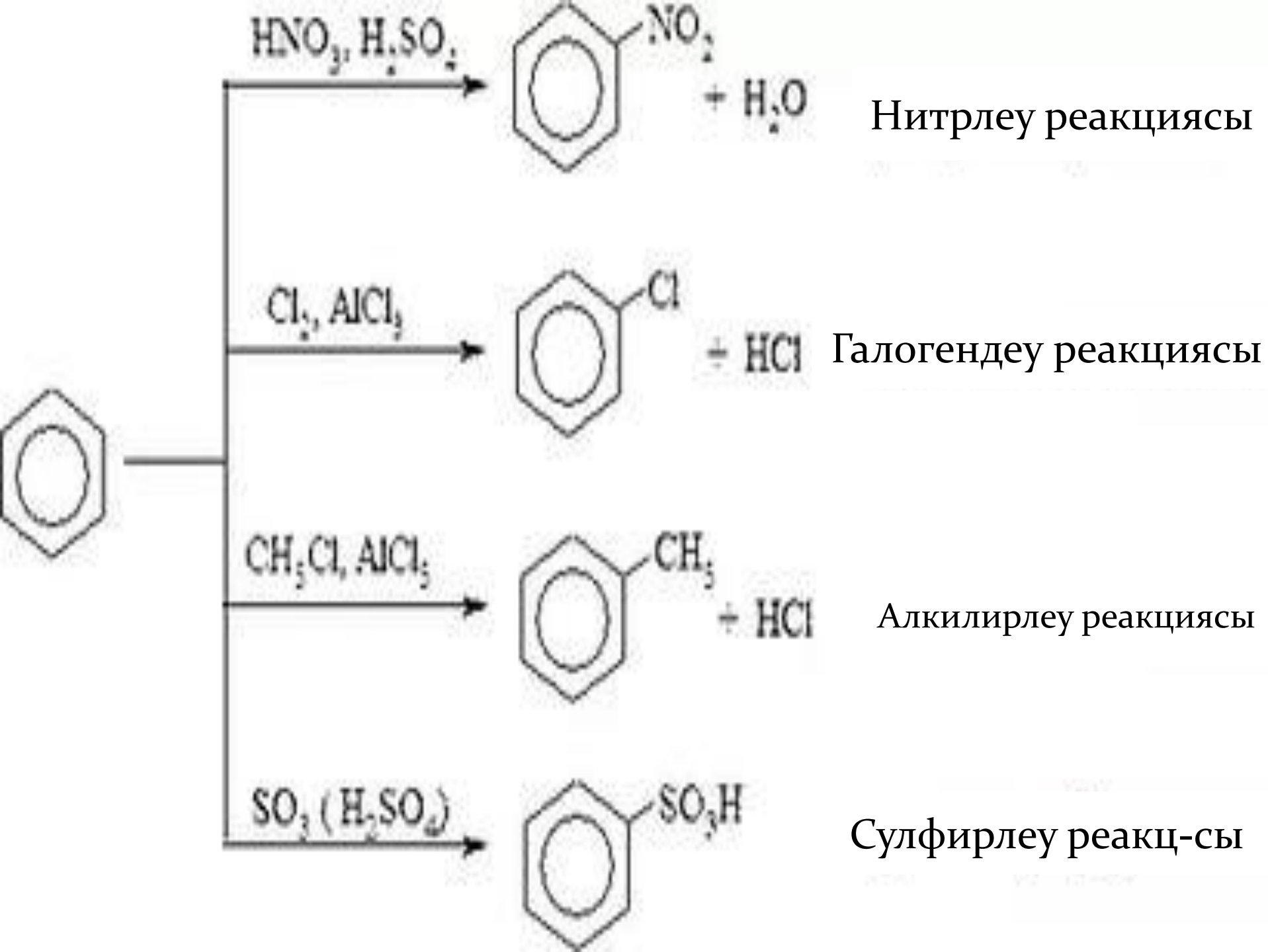


Бензолдың химиялық қасиеті



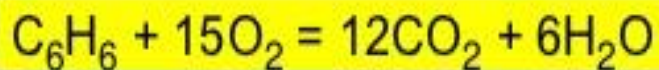






Бензолға тән реакциялар

Жану

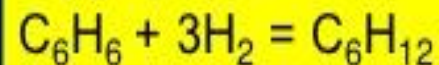


Орынбасу

1. Алкилирлеу
2. Галогендеу
3. Нитрлеу
4. Сулфирлеу

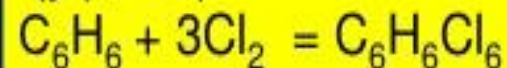
Ароматтылықтың жою-
ылуымен жүретін
реакциялар

Гидрлеу



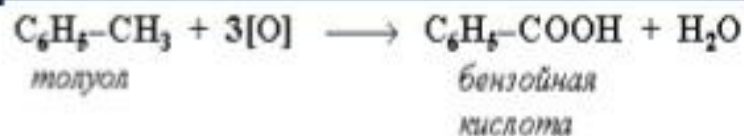
Хлорлау

(уф, кат)



Тотығу

Бензол KMnO_4 , Br_2 тотықпайды.
Бірақ бензол гомологтары оңай
тотығады.



Бензол бромның сулы ерітіндісі мен KMnO_4 ерітіндісінде тотықпайды.

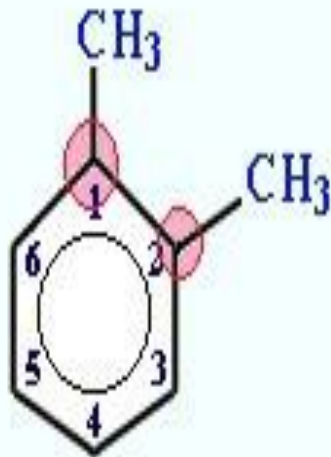


Бензолдың туындылары

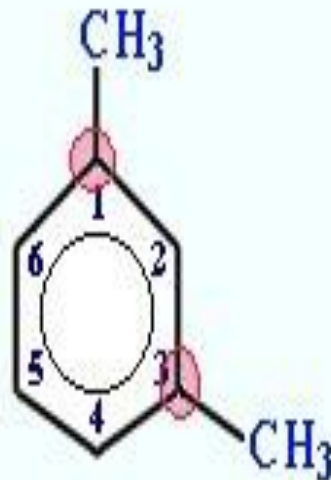
1,3-диметилбензол

1,2-диметил бензол

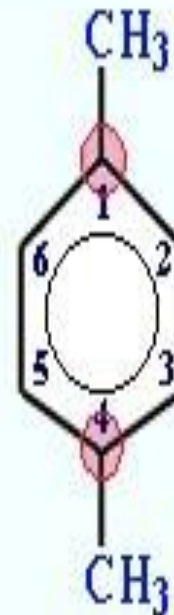
1,4-диметилбензол



орто-диметилбензол

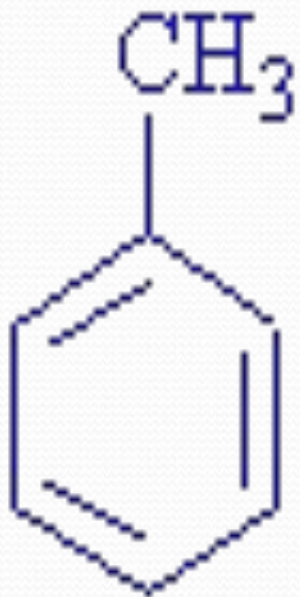


мета-диметилбензол

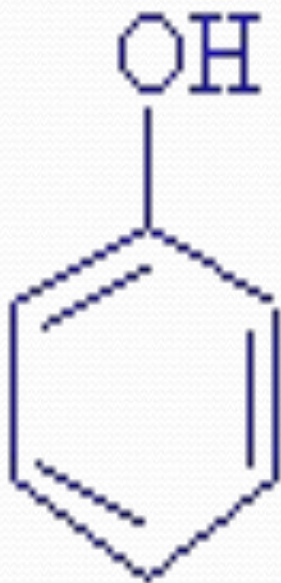


пара-диметилбензол

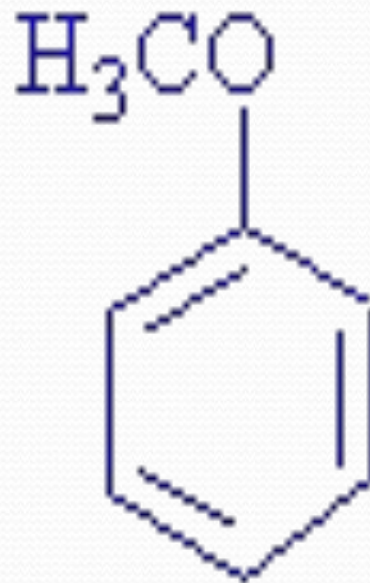
Бензолдың туындылары



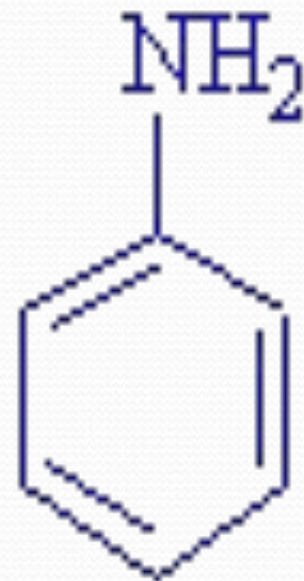
Толуол



Фенол



Анизол



Анилин

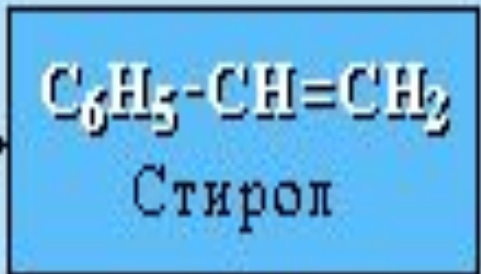
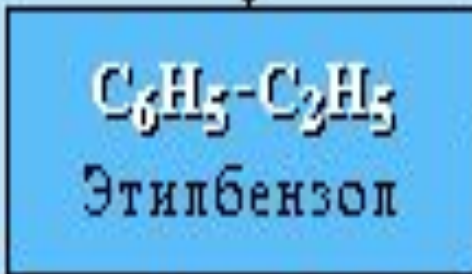
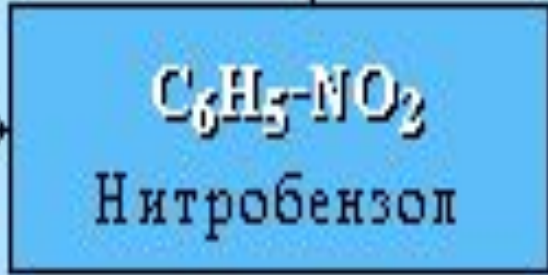
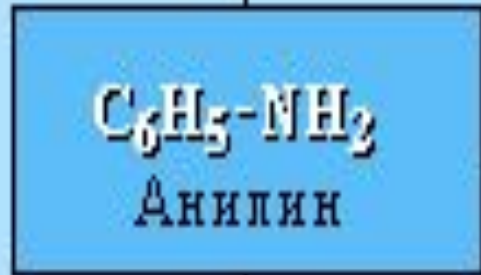
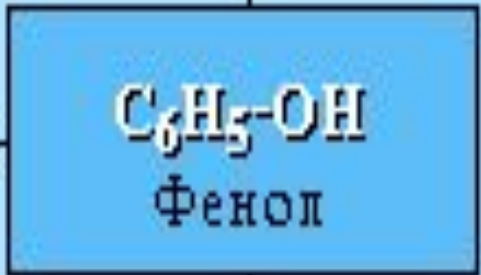
Фенолформальдегидная смола

Капрон

Инсектициды

Боягыш заттар

Дерілік заттар



Полистирол

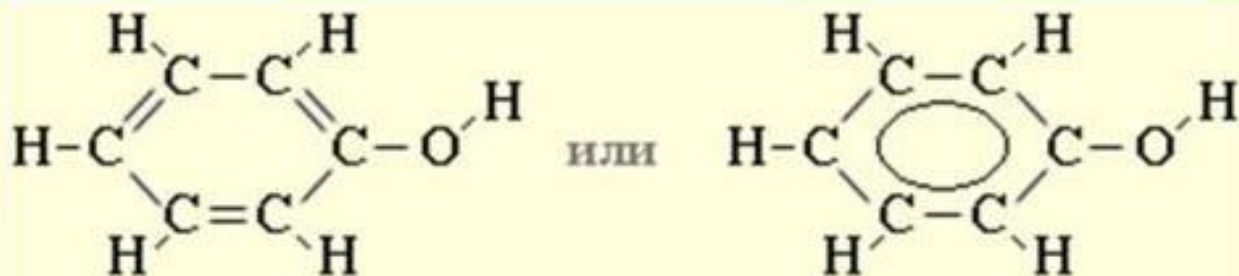
Бензол



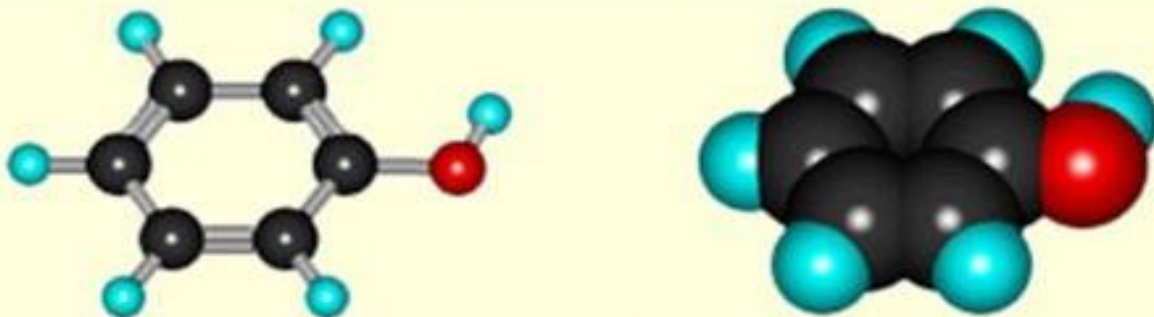
Фенол



ФЕНОЛ C_6H_5OH



Структурные формулы



Молекулярные модели

Фенол – бензол сақинасының құрамындағы бір немесе бірнеше сутек атомдарының орнына гидроксил тобы орынбасқан, органикалық қосылыстар.

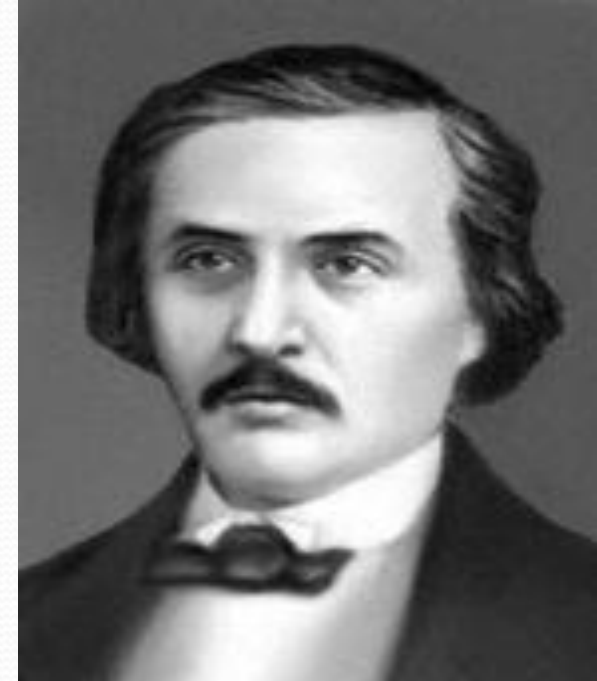
Фенолды ашқан ғалымдар



**Фридрих Фердинанд
Рунге
(1794 – 1867)**



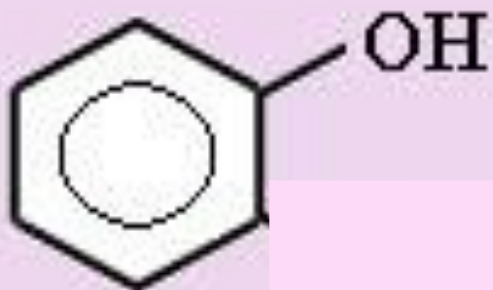
**Огюст Лоран
(1807 – 1853)**



**Шарль Фредерик
Жерар
(1816 – 1856)**

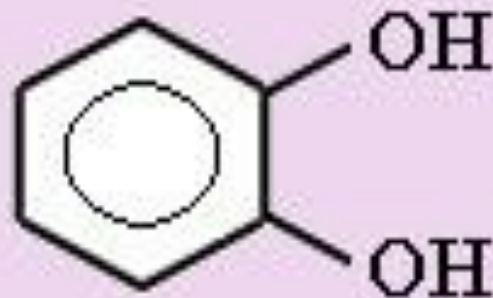
ФЕНОЛ

Бір атомды



1-гидрокси бензол

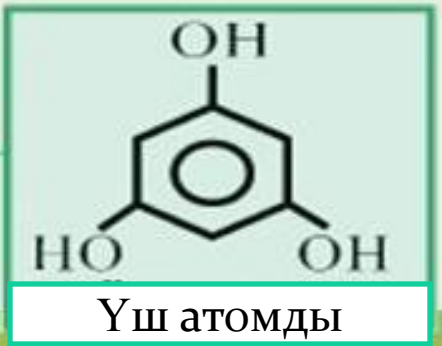
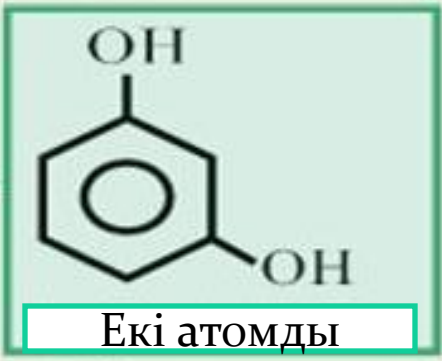
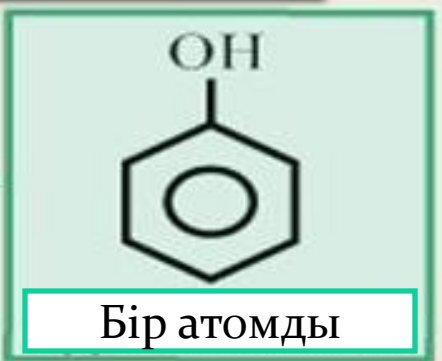
Көп атомды



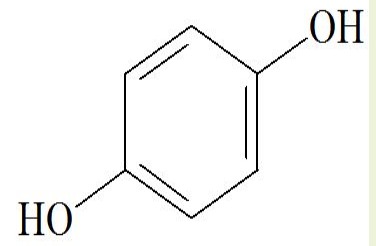
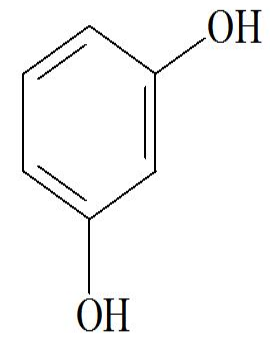
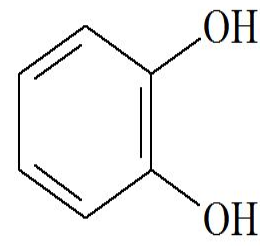
1,2- дигидрокси бензол

Гидроксил тобының санына байланысты фенолдардың жіктелуі

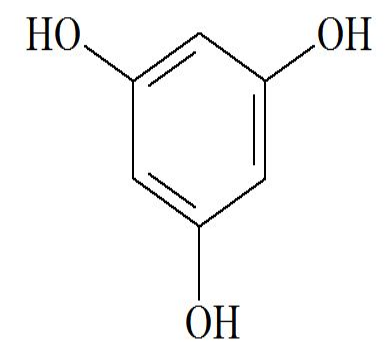
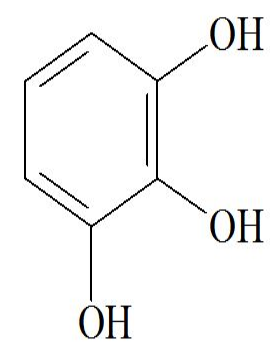
Фенолдардың жіктелуі

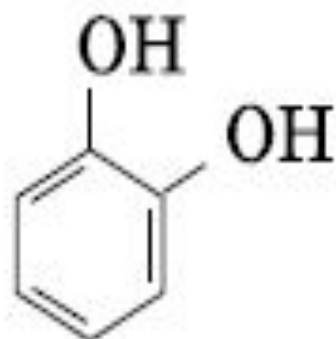


Двухатомные

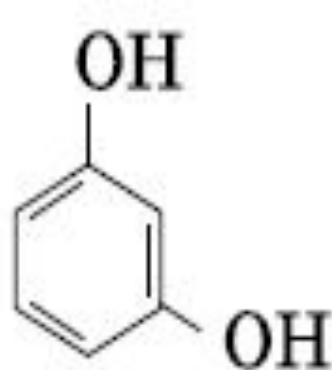


Трехатомные

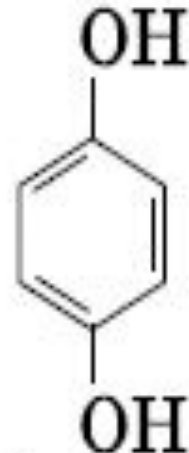




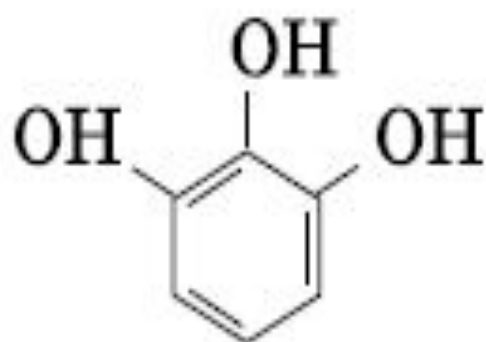
1,2-дигидрокси-
бензол (орто-
дигидрокси-
бензол,
пирокатехин)



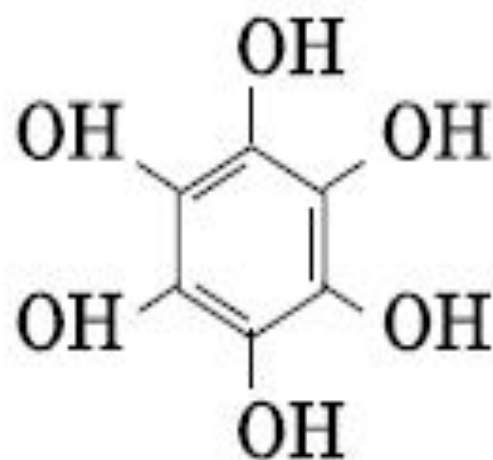
1,3-дигидрокси-
бензол (мета-
дигидрокси-
бензол,
резорцин)



1,4-дигидрокси-
бензол (пара-
дигидрокси-
бензол,
гидрохинон)

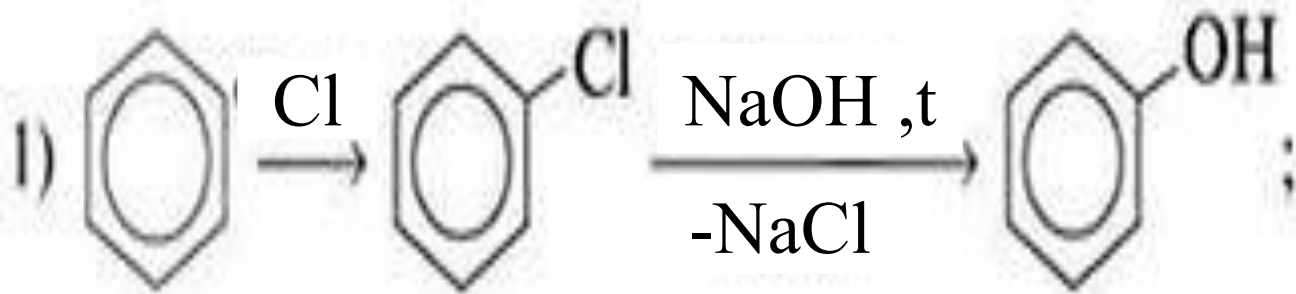


1,2,3-тригидроксибензол
(пирогаллол)



гексагидроксибензол

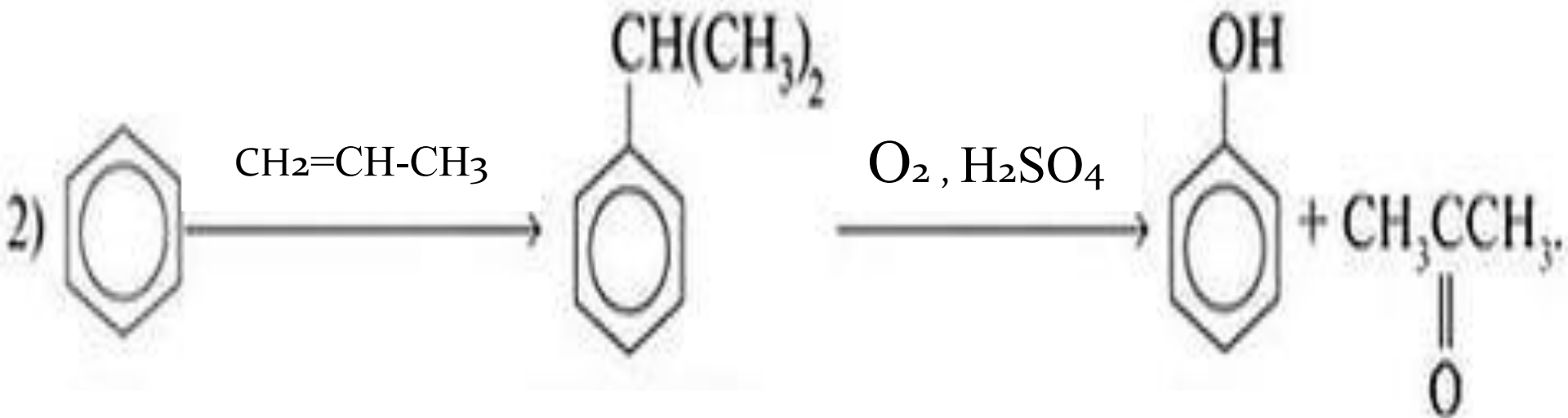
Фенолдарды алу әдісі:



Бензол

Хлорбензол

Фенол



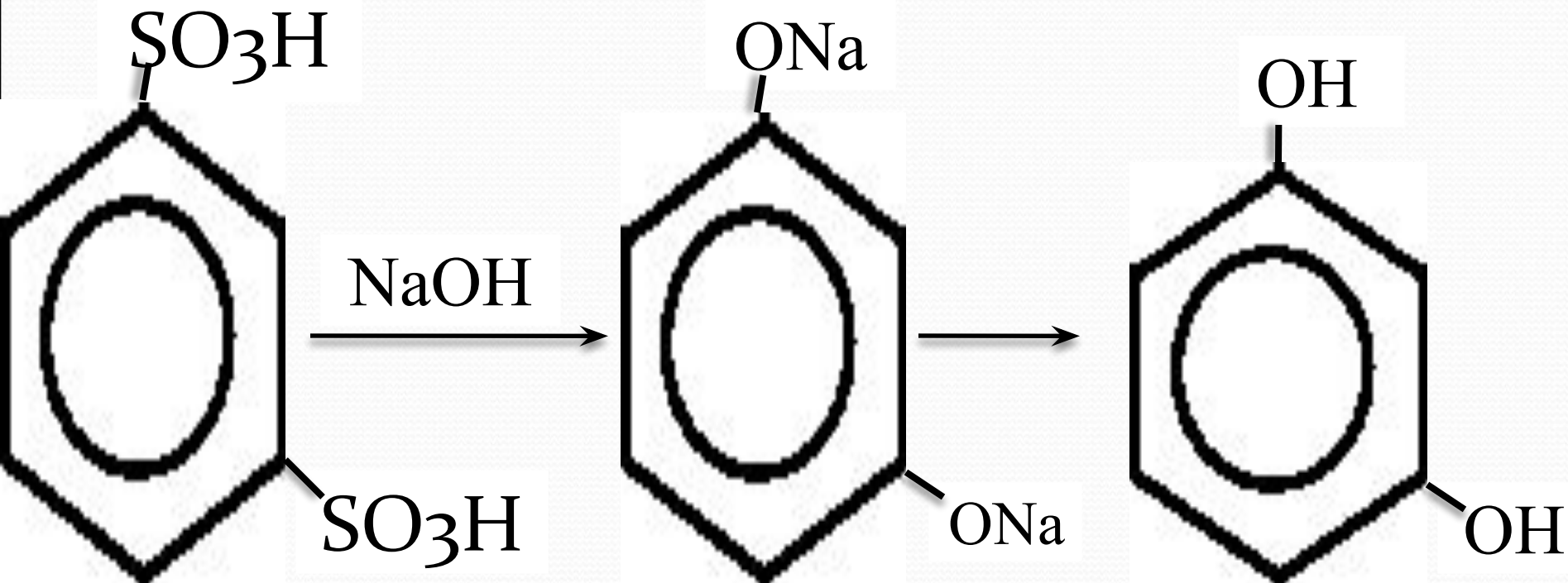
Бензол

Изопропилбензол

Фенол

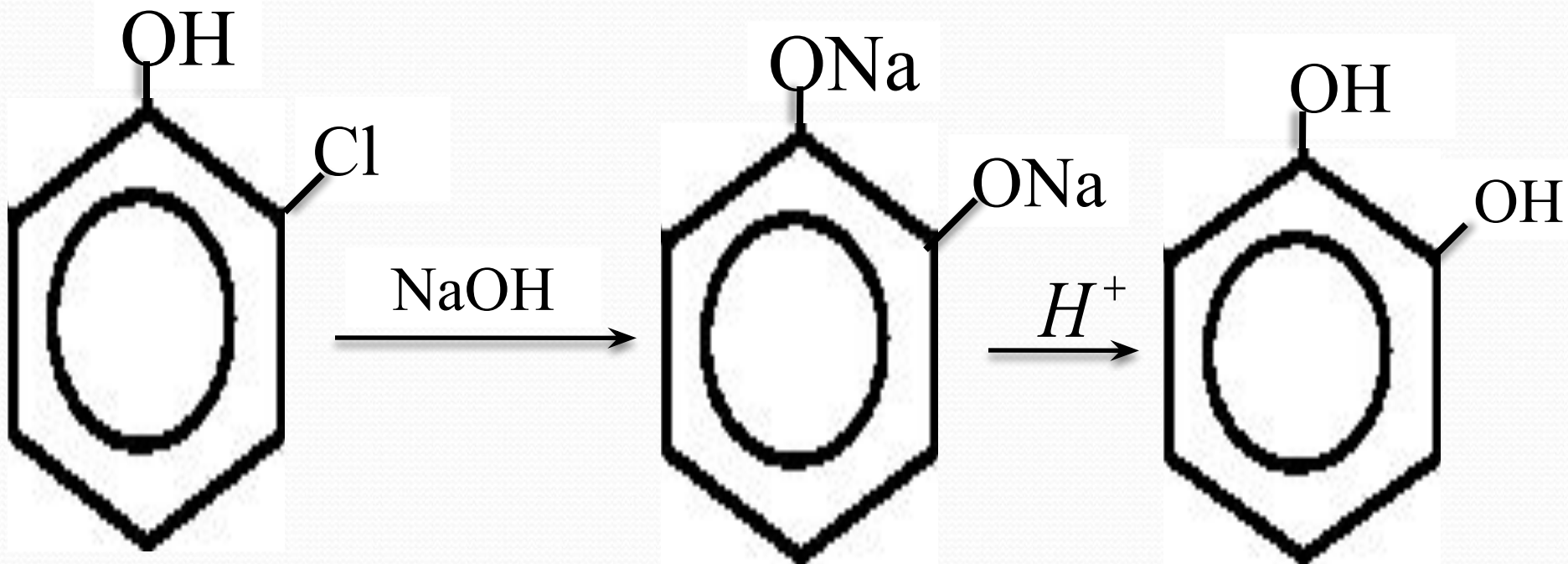
Ацетон

1. Сульфоқышқылдарды сілтімен балқыту арқылы:



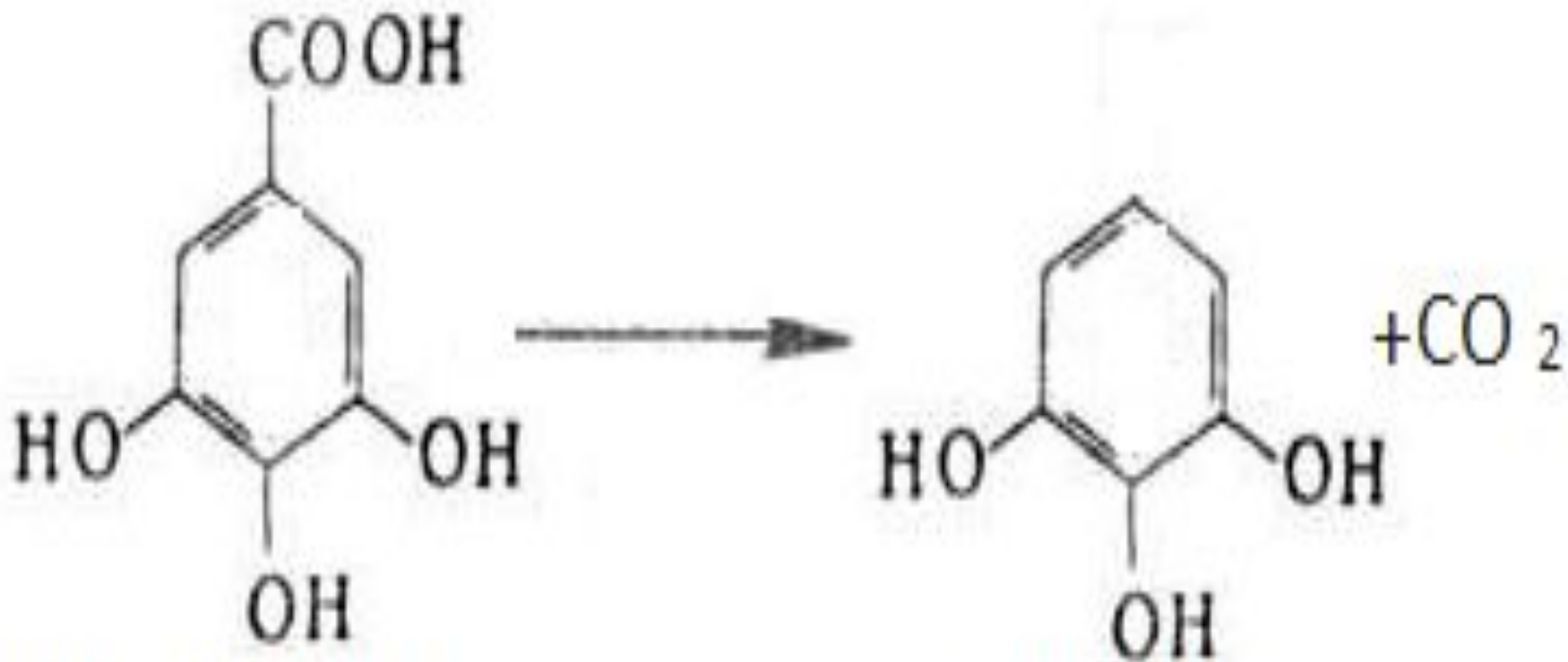
Резорцин

2. Бензолдың дигалогенді туындыларын немесе фенолдың галогенорынбасқан туындыларын сілтілермен әрекеттесуі:



Пирокатехин

3. Фенол қышқылдарынан пирогаллолды алу:

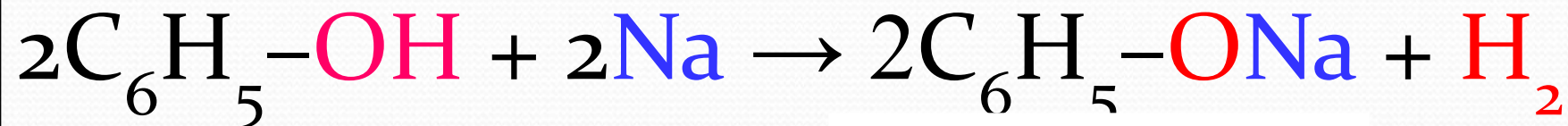


Галл қышқылы

пирогаллол

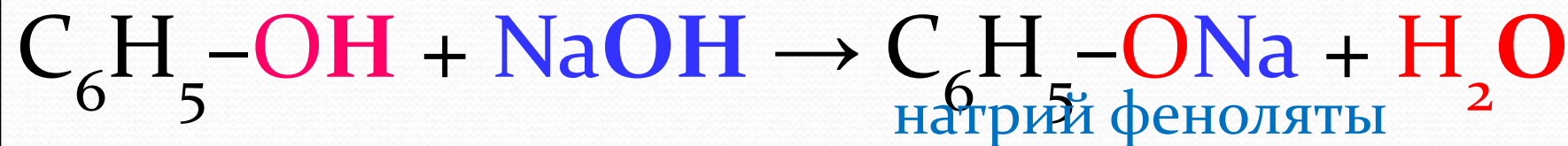
Фенолдың қышқылдық қасиеті:

1. Металдармен әрекеттесуі:



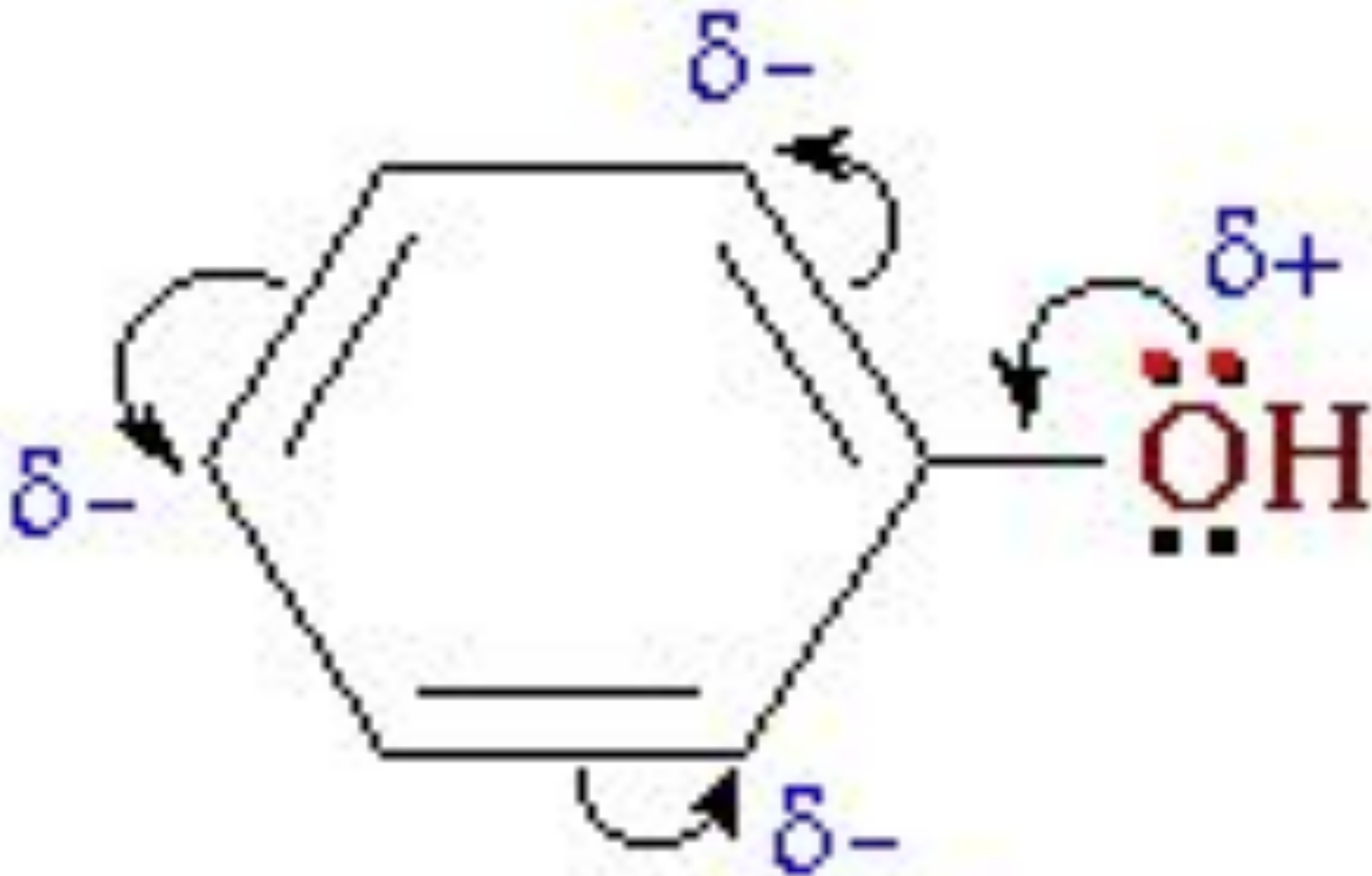
Натрий феноляты

2. Негіздермен әрекеттесуі:



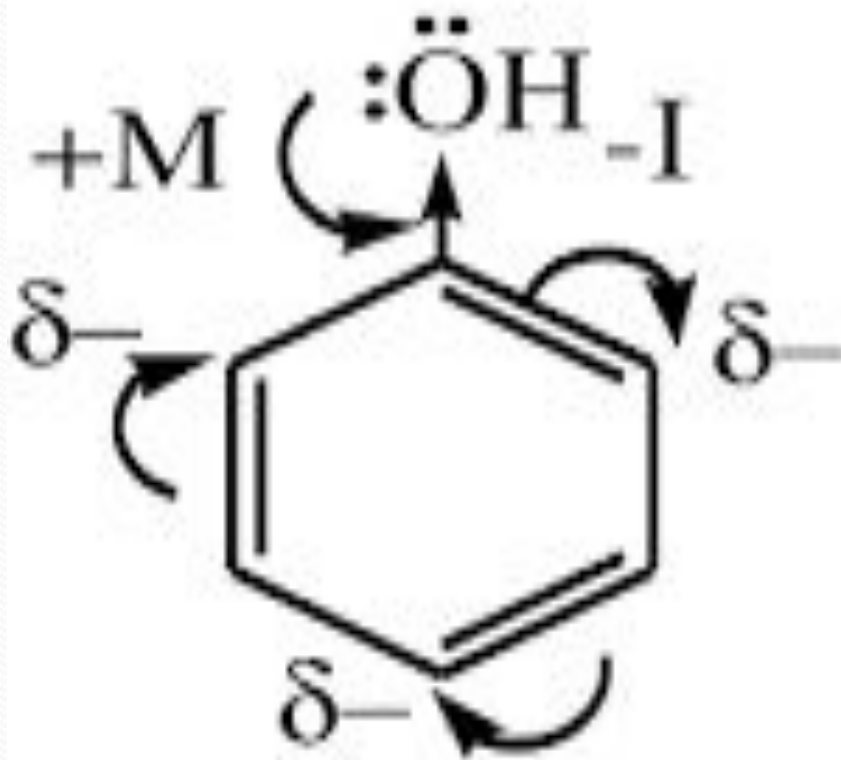
натрий феноляты

Фенолдың электрондық құрылысы

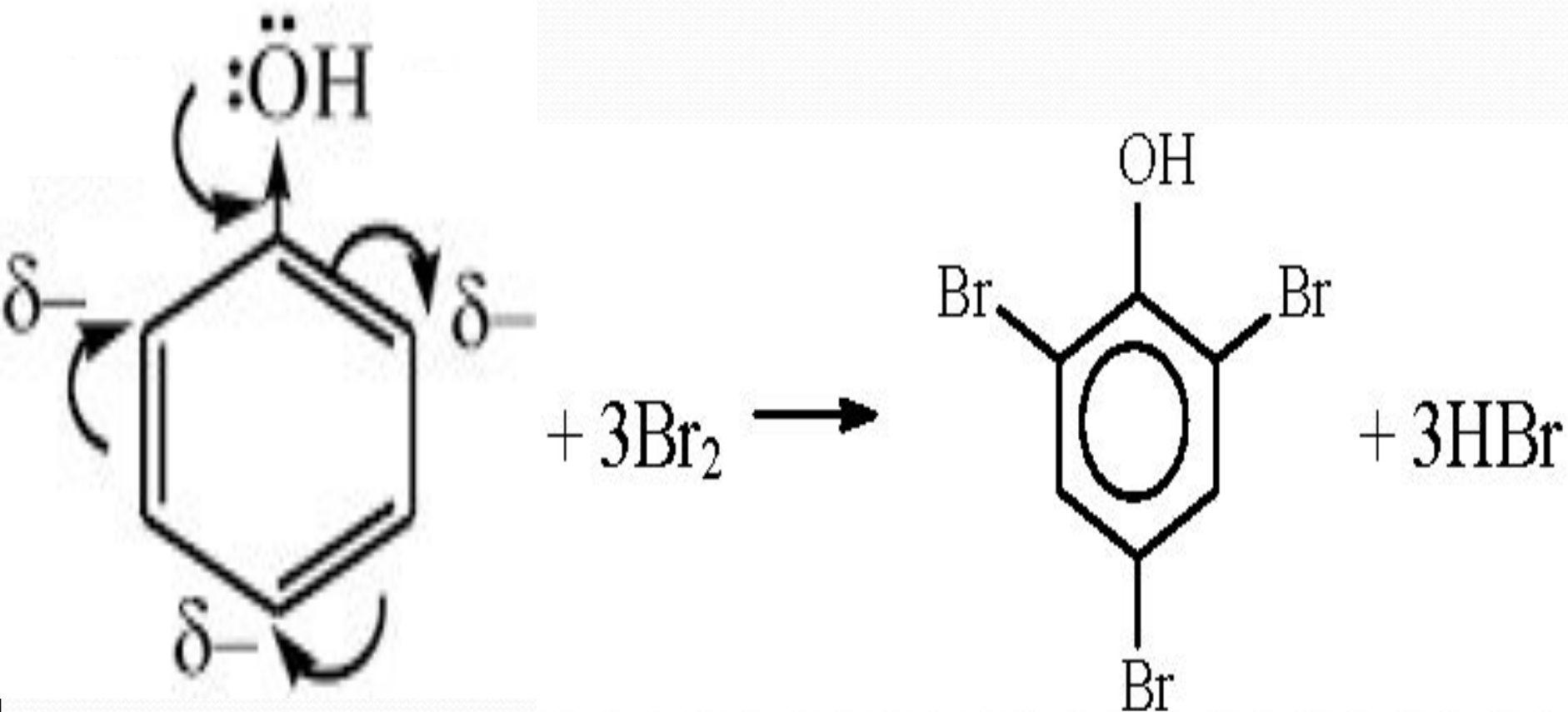


Электрофилді орынбасу реакциясы S_E

Фенолдар электрофилді орынбасу реакциясына жеңіл түседі. Бұл кезде орынбасушы бензолдық ядроның орто – және пара-жағдайларына бағытталады. Мұндай бағытталу оң мезомерлік әсерінің (+M) индуктивтік теріс әсерінен (-I) басымдырақ болуына байланысты, бұл жағдай фенолдық гидроксилдің көмегімен жүзеге асады.



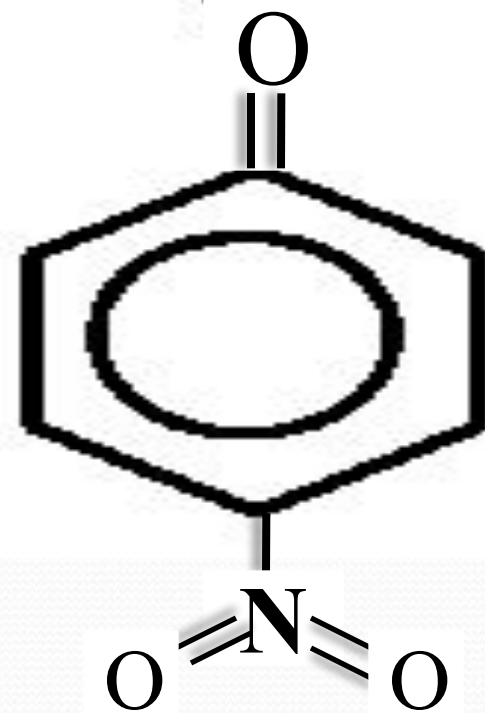
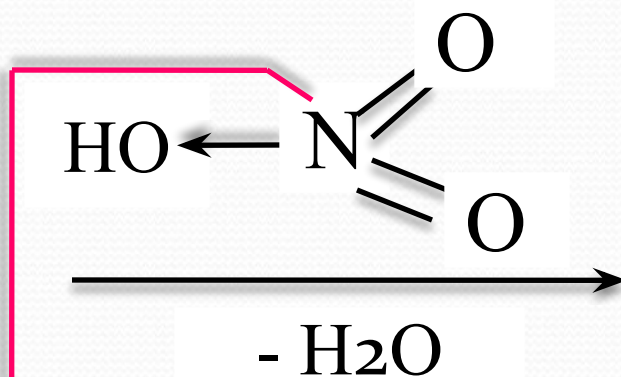
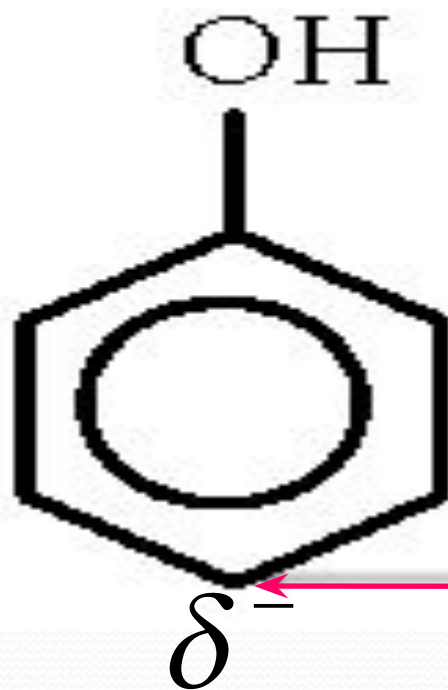
Галгендеу

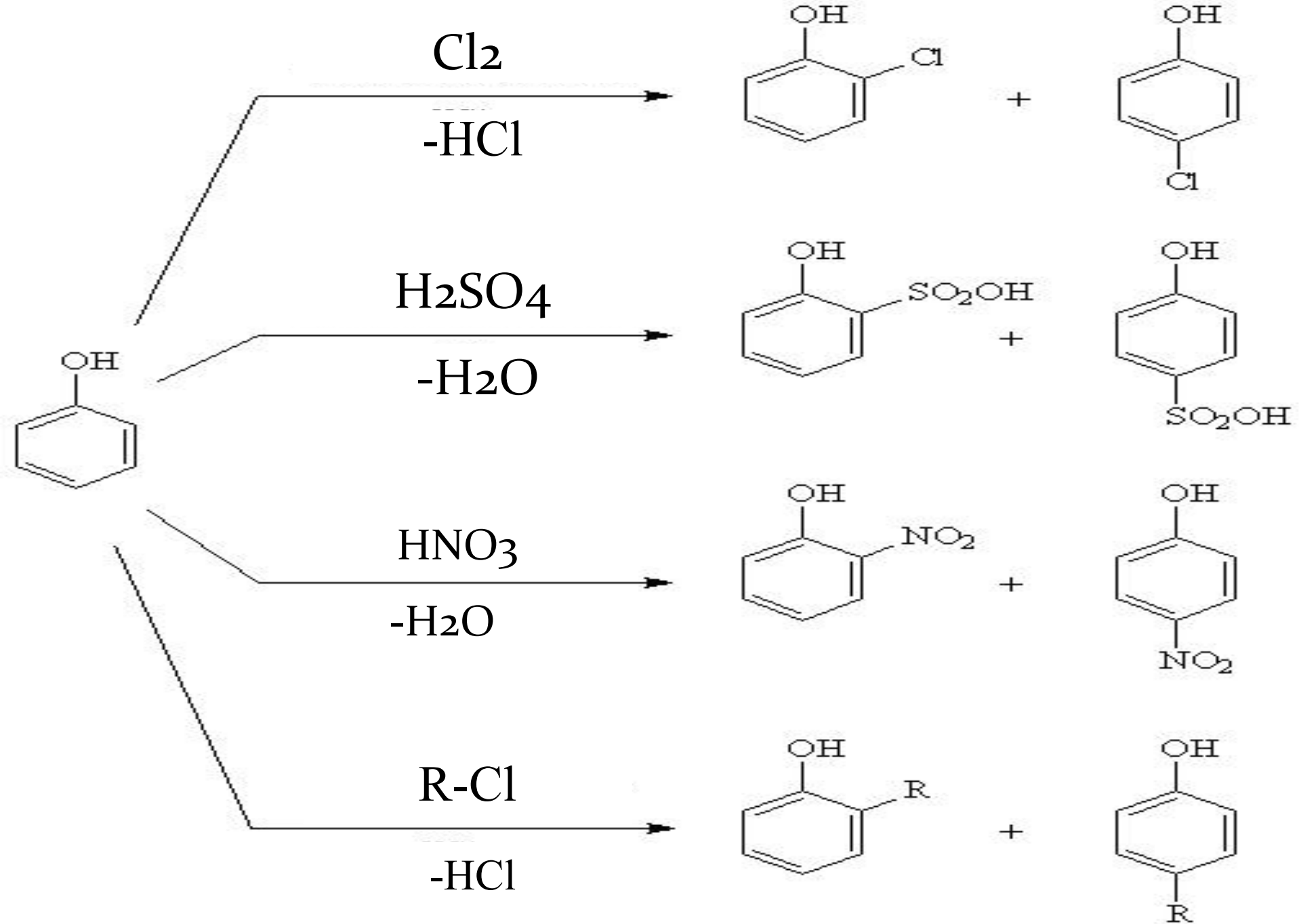


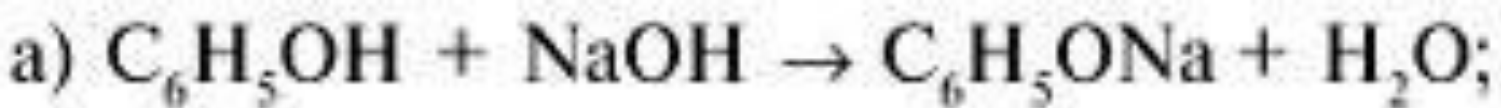
2,4,6- трибромфенол

Нитрлеу

Фенолдар азот қышқылымен бөлме температурасында сары түсті *орто* – және *пара* нитрофенолдарды түзу арқылы нитрленеді.

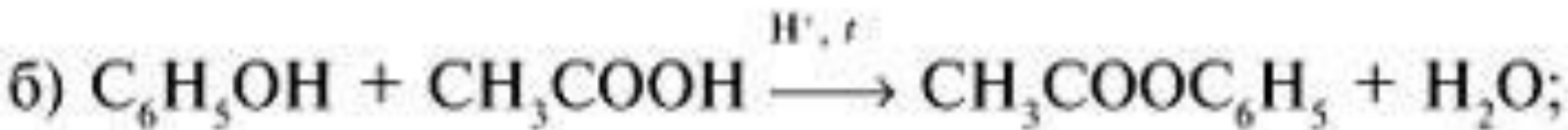






фенол

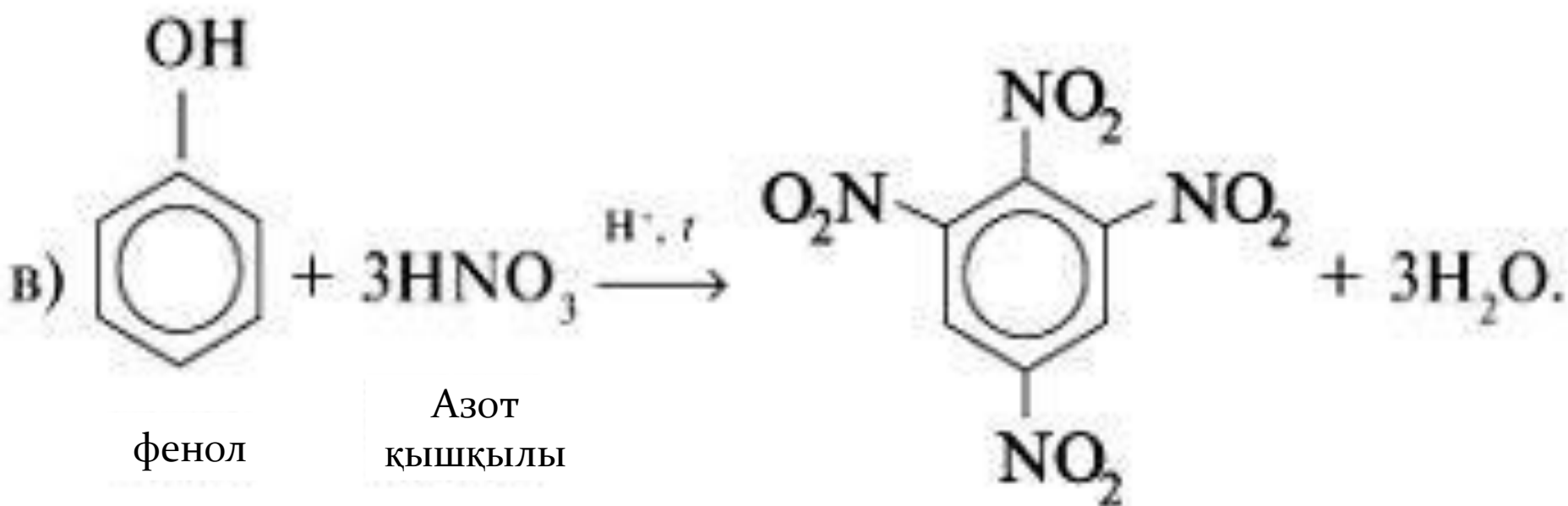
Натрий
феноляты



фенол

Сірке
қышқылы

Фенилацетаты



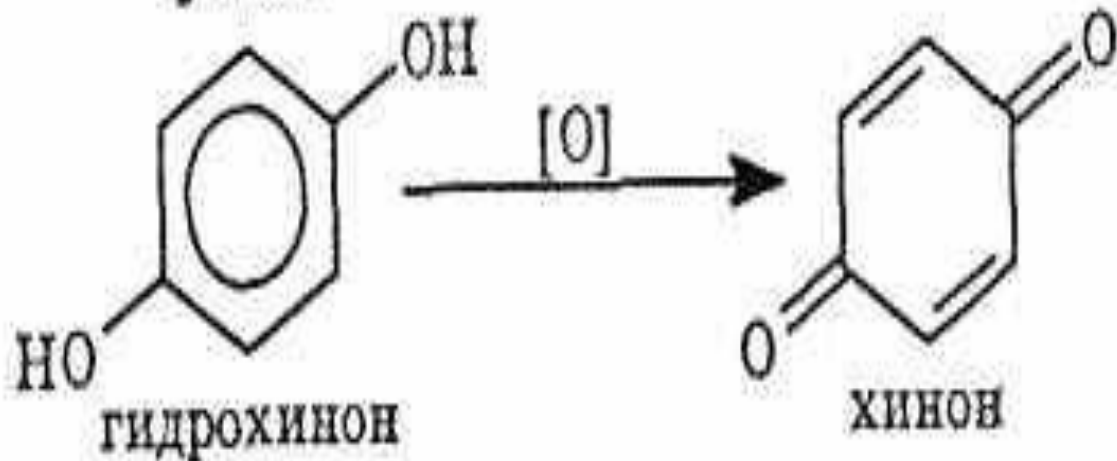
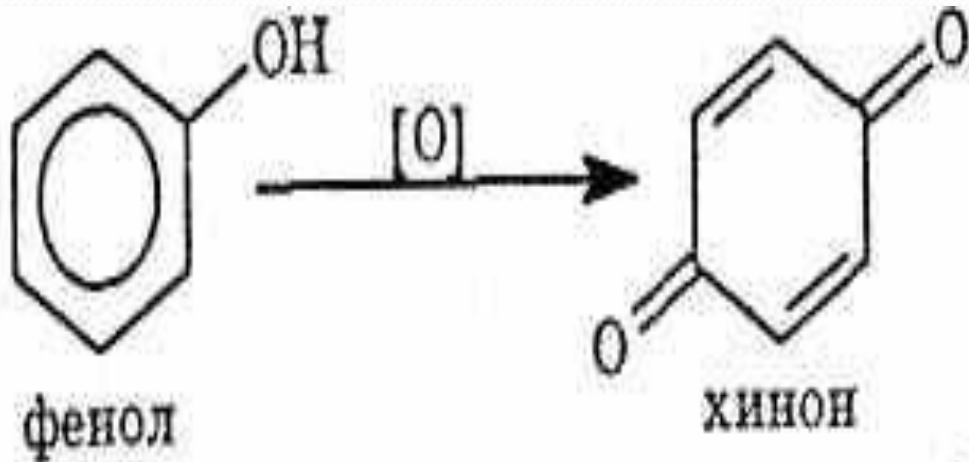
фенол

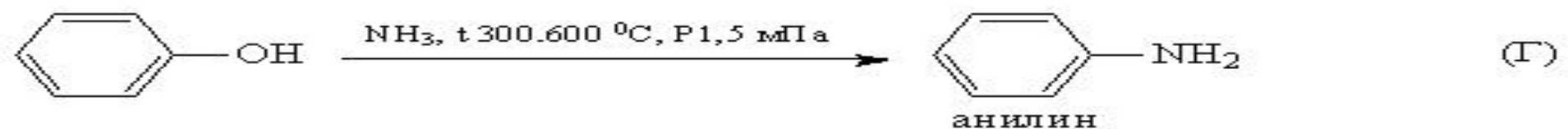
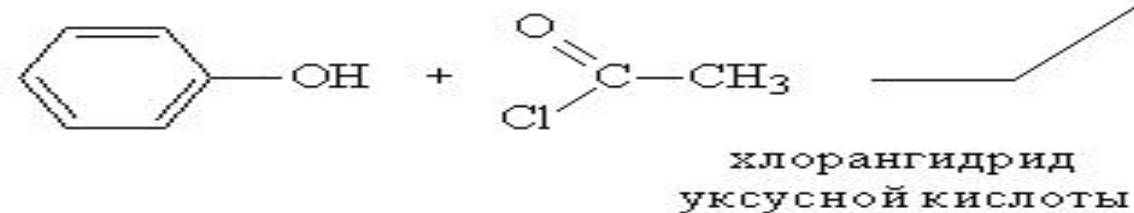
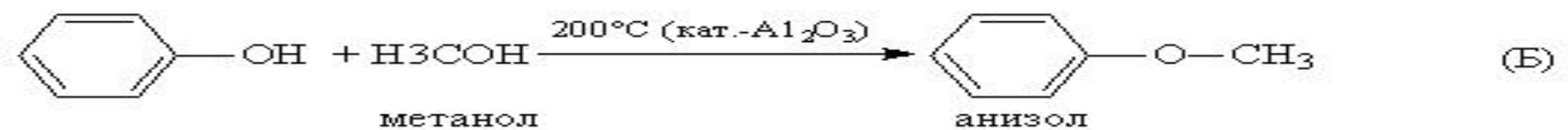
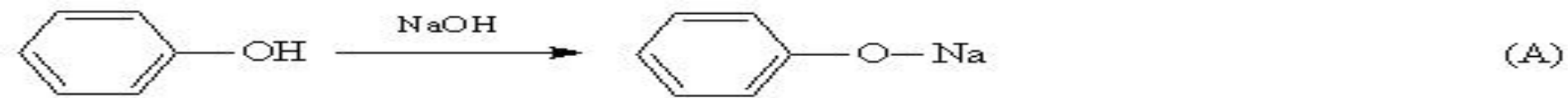
Азот
қышқылы

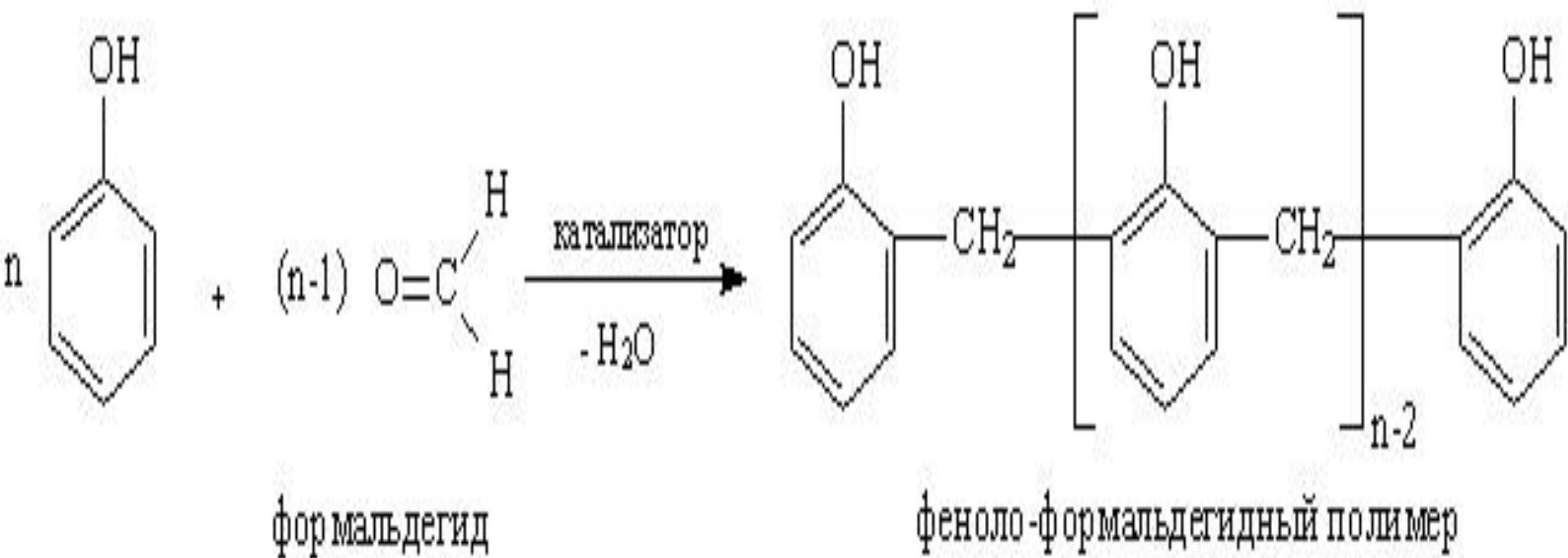
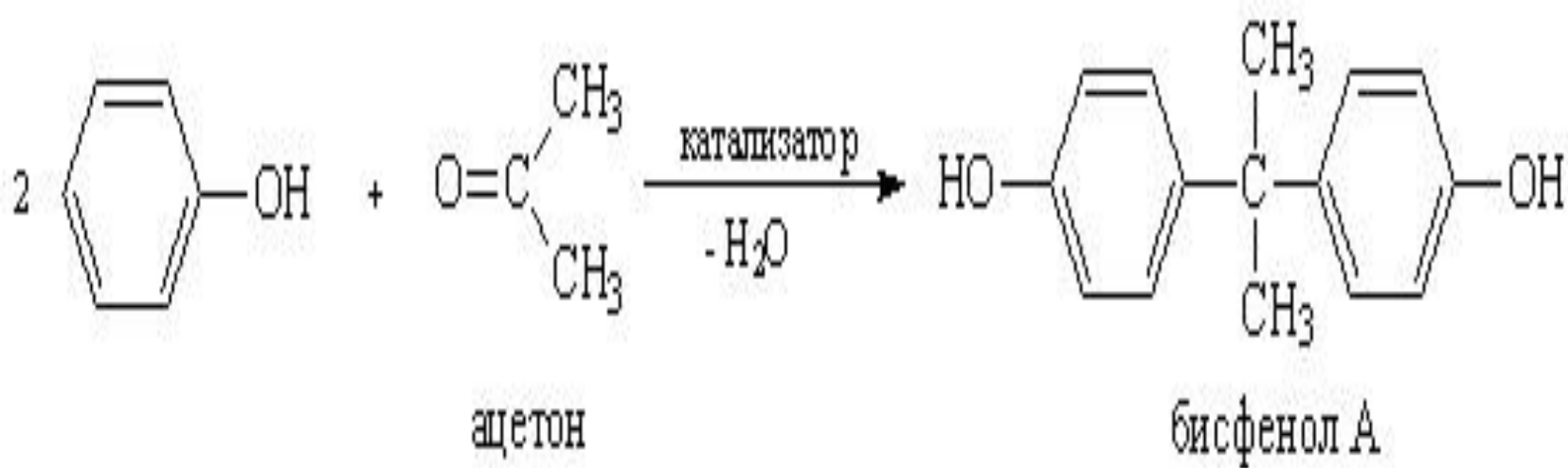
2,4,6-тринитрофенол

Тотығу реакциясы

● Фенолдар хинондарға дейін жеңіл тотығады:







● Темір(III) хлоридімен фенолдарға сапалық реакция



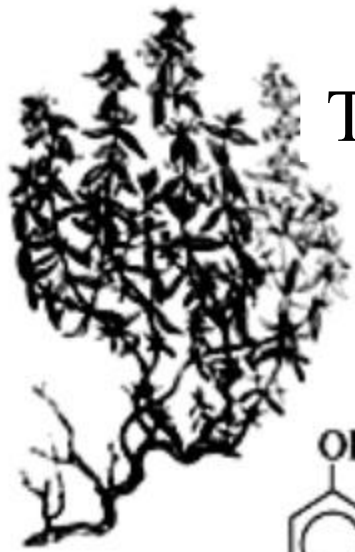
Фенолдардың табиғатта кездесуі.

Фенолдар өсімдіктерде жиі кездеспейді. Фенолдың өзін *Pinus silvestris* инелері мен бүрлерінен, *Ribes nigrum*, *Nicotiana tabacum* жапырақтарының эфир майлынан, *Evernia prunastri* қынасынан тапқан.

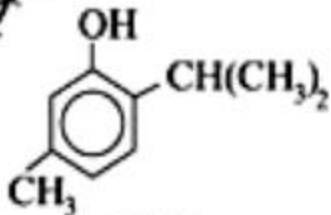
Көбірек тарлған қосылысқа гидрохинонды (1,4-диоксибензол) жатқызуға болады. Оны келесі тұқымдастар өкілдерінен кездестіруге болады: *Ericaceae*, *Vacciniaceae*, *Rosaceae*, *Saxifragaceae*, *Asteraceae*.

Гидрохинонның метилді және этилді эфирлері *Pyrolaceae*-*Pyrola*; *Liliaceae*-*Hyacinthus*; *Magnoliaceae*- *Illicium* тұқымдастарында табылған.

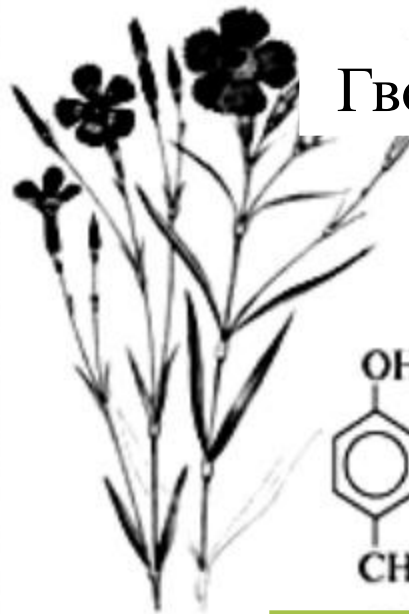
Фенолдардың табиғатта кездесуі



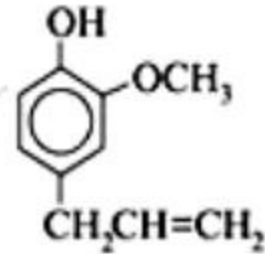
Тимьян



Тимол



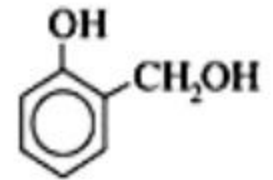
Гвоздика



Эвгенол



Ива



О-гидрокси бензил
спирті



Фенолдың қолданылуы



Дәрі-дәрмектерде



Қант алмастырушы
заттар ретінде



Бояғыш заттар алуға

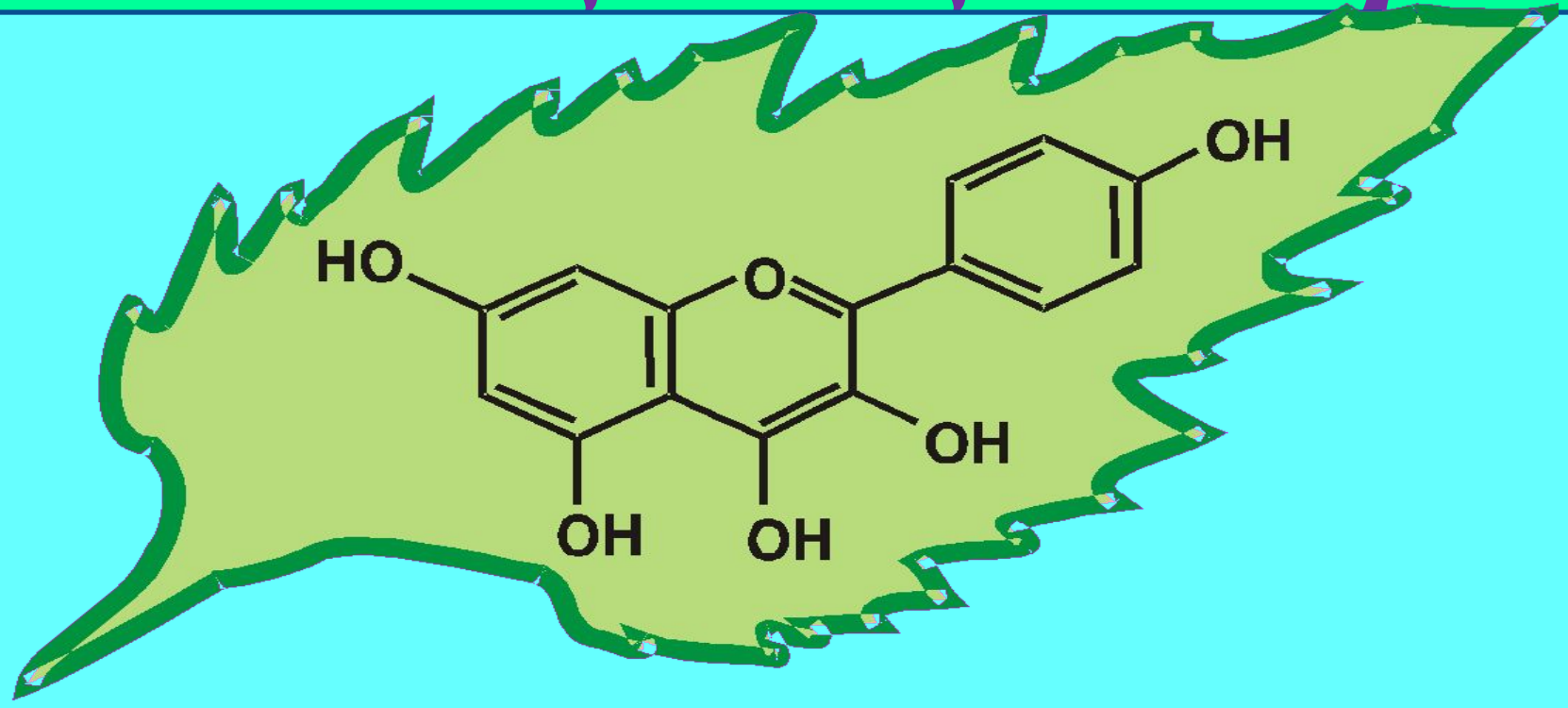


капролақтам





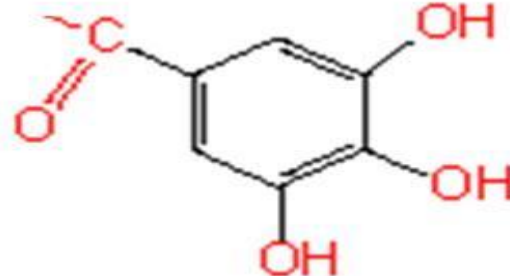
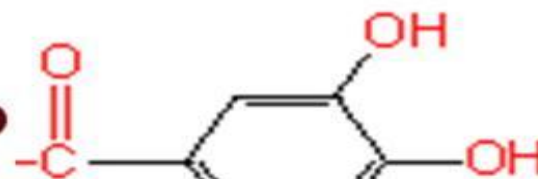
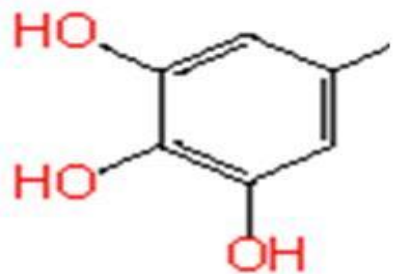
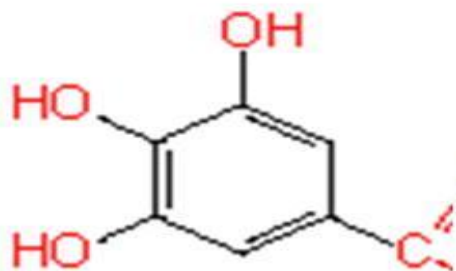
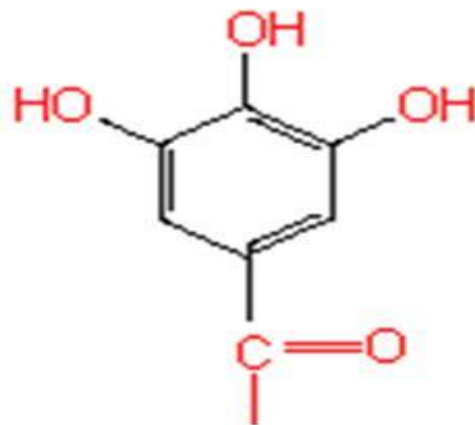
Фенол қышқылдары



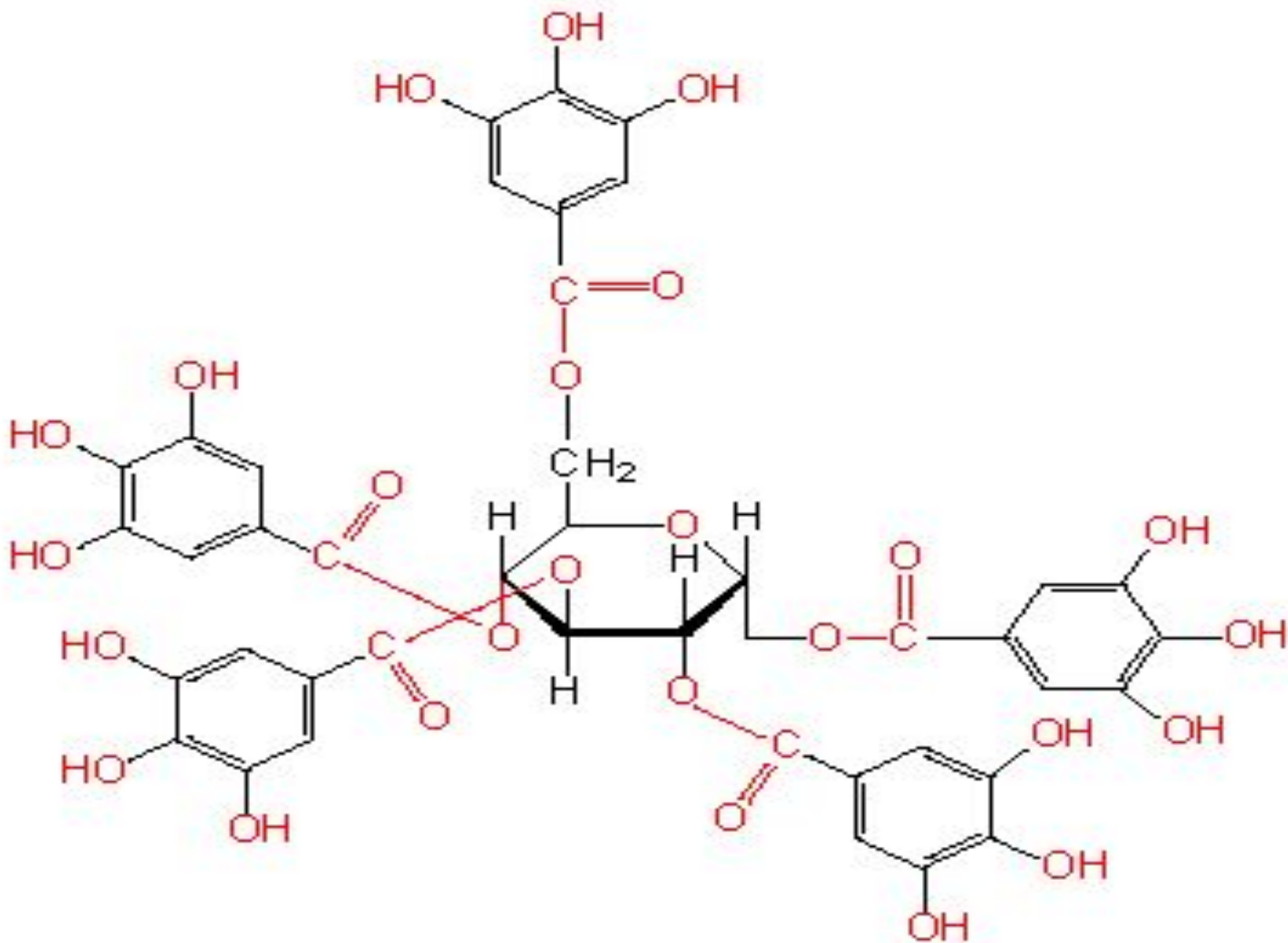
Танниндерге өсімдіктердің әртүрлі бөліктерінде кездесетін заттар жатады. Өсімдіктің түріне қарай таннидтер олардың жапырағында, тамырында және қабығында кездеседі.

Танниндердің құрылысы әртүрлі болып келеді, бірақ олардың барлығына тән ортақ нәрсе - құрамында кеп атомды фенол қосылыстарының (пирокатехин, резорцин т. б.) болуы. Фенол гидроксилы таннидтердің молекула массасының 15-30% құрайды. Молекуланың белгілі бір бөліктерінің өзара байланысына қарай таннидтер: гидролизденетін, конденсацияланған және аралас болып бөлінеді.

Фенол қышқылдары



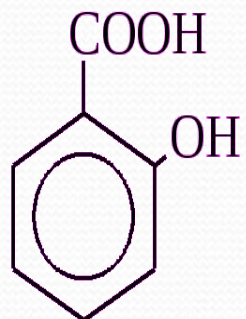
Танин молекуласының құрылымы



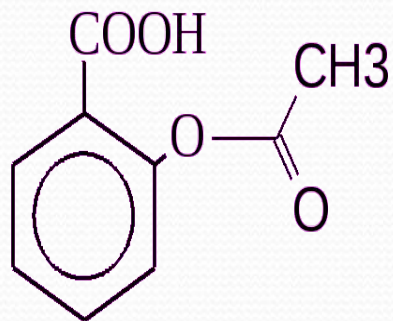
Фенол қышқылдары

● **Фенол қышқылдары** – бензол сақинасының құрамындағы сутегі атомдары (-COOH) және(-OH) топқа орын алмасқан ароматты көмірсутектердің туындылары. Фенол қышқылдары карбон қышқылдарына және фенолдарға тән қасиетті көрсетеді. Екі функционалдық топқа тән қасиеттен бөлек бензол ядросына тән химиялық қасиеттерді көрсетеді.

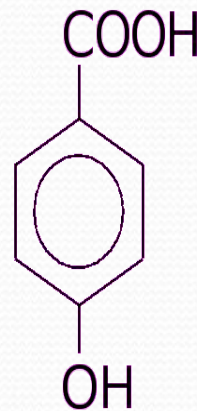
Фенол қышқылдары



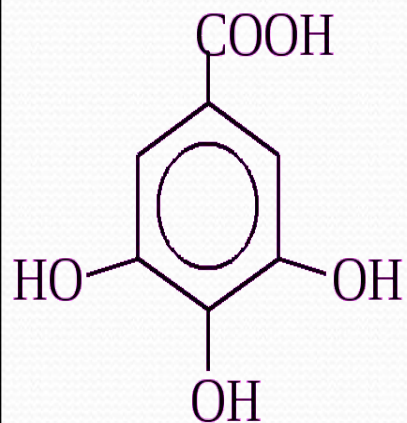
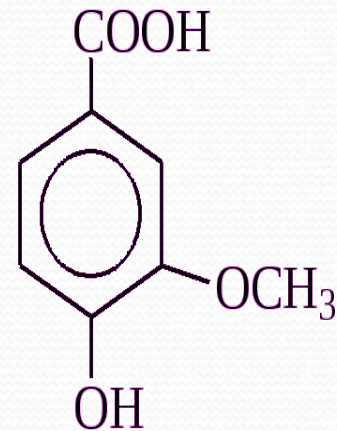
2-оксибензой
қышқылы



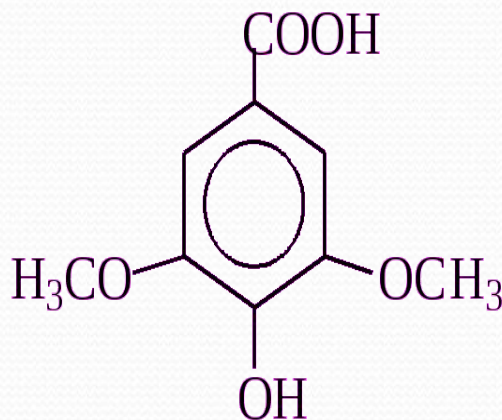
Ацетилсалицилл
қышқылы



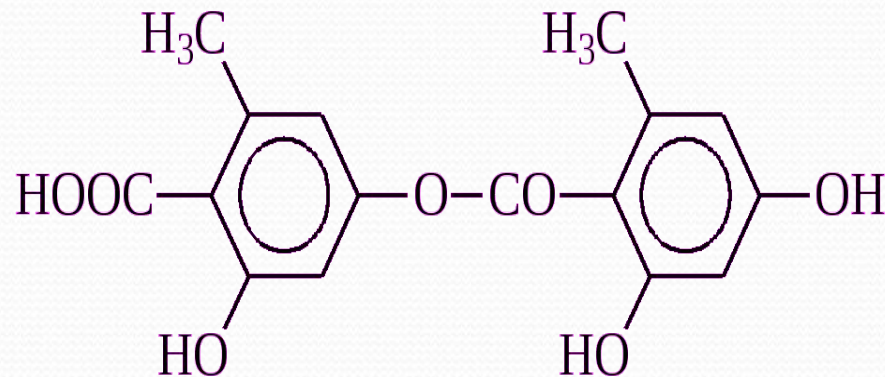
п-оксибензой
қышқылы



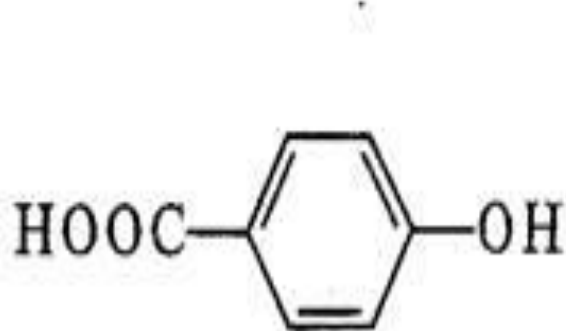
3,4,5-триоксибензой
қышқылы



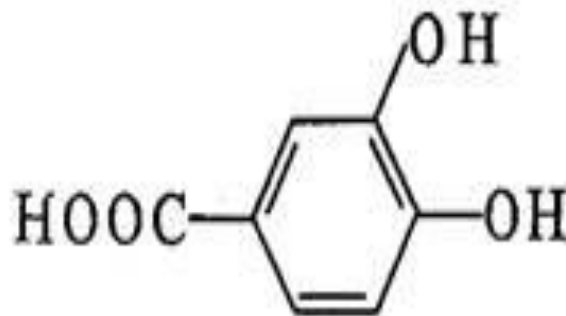
Сирен қышқылы



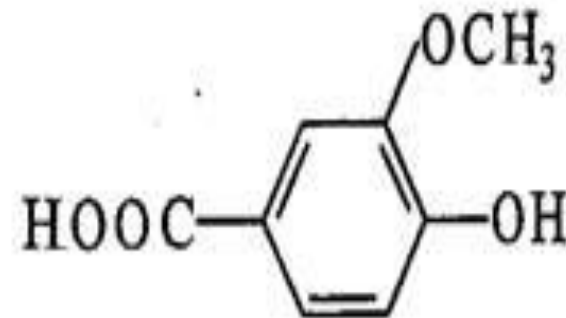
Фенол қышқылдары



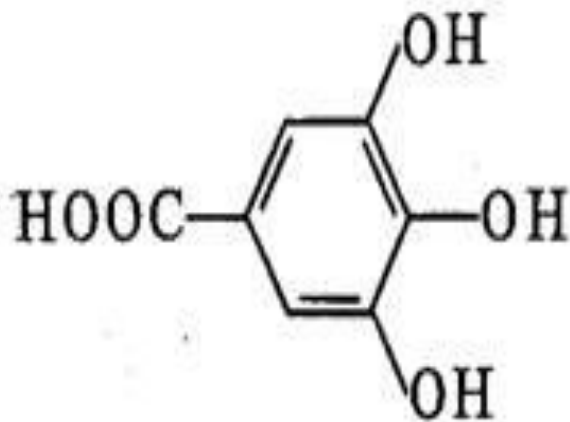
П-оксибензой
қышқылы



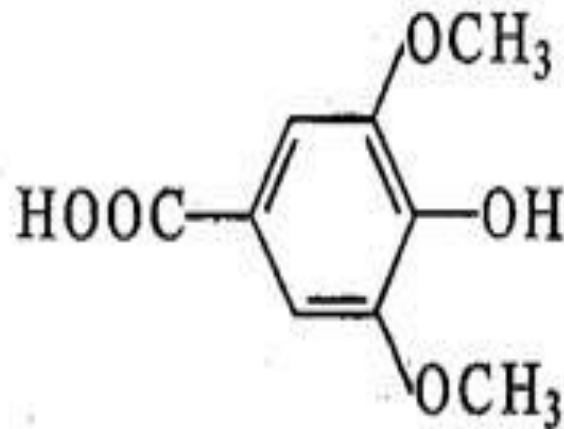
Протокатех
қышқылы



Ванилин
қышқылы

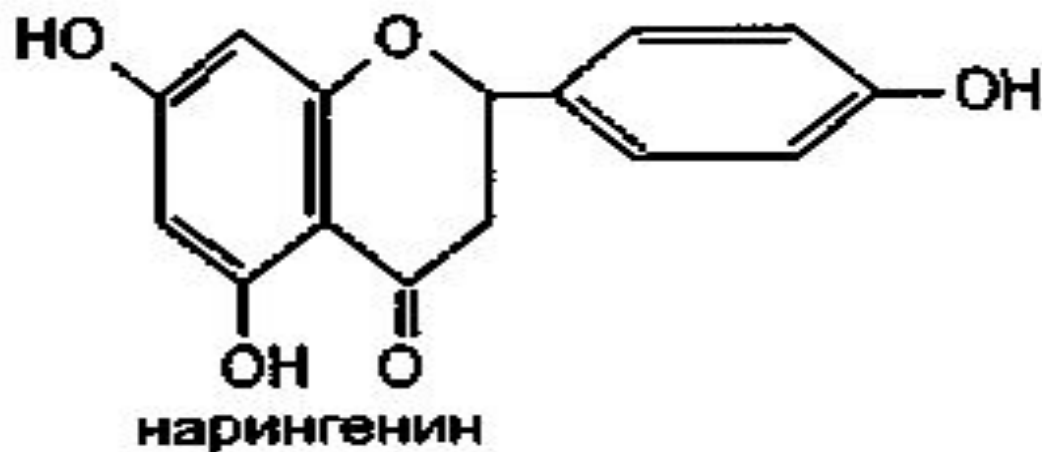
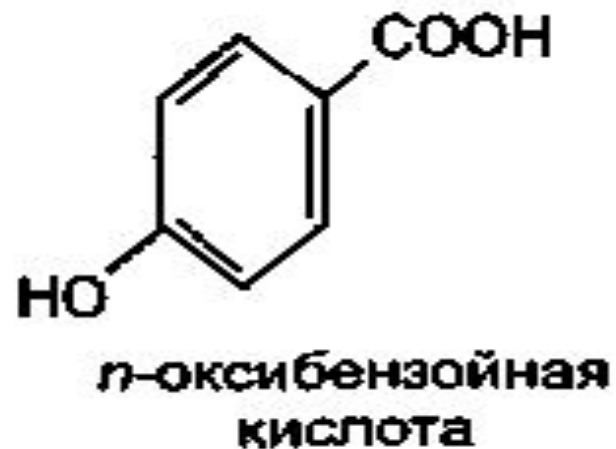


Галл қышқылы



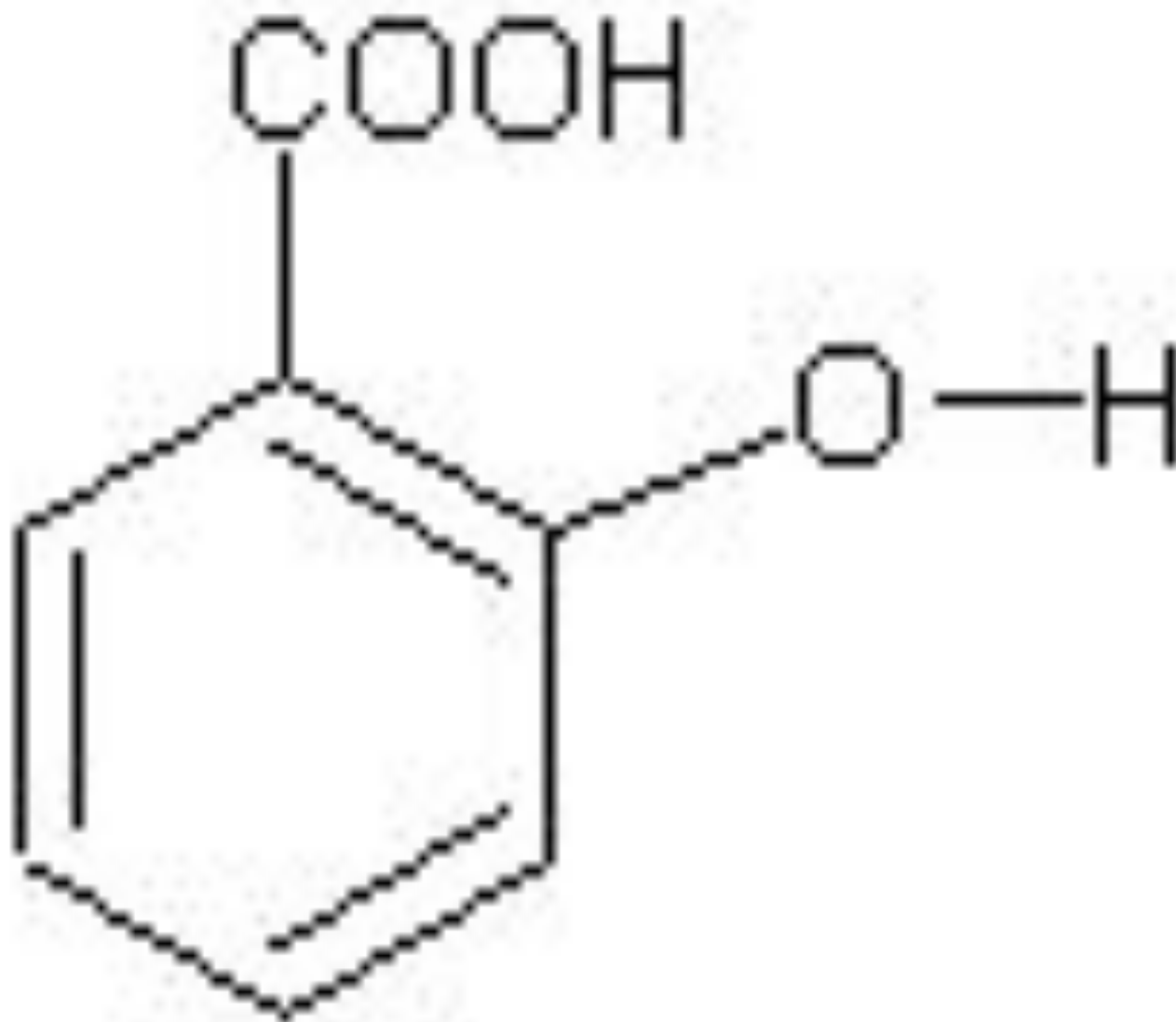
Сирен қышқылы

Фенол қышқылдары



Салицил қышқылы

Салицил қышқылы - ароматты оксикарбон қышқылы. Табиғатта бос күйінде, (түймедағы гүлінде, кейбір жемістерде) және гликозид, гликозид эфирлері, (эфир майларында) түрінде кездеседі. Салицил қышқылының натрий тұзы және ацетилсалицил қышқылы, (аспирин) дәрілік зат ретінде қолданылады. о-оксибензой қышқылы, $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$ – монооксикарбон қышқылына жататын, ароматты оксиқышқыл;

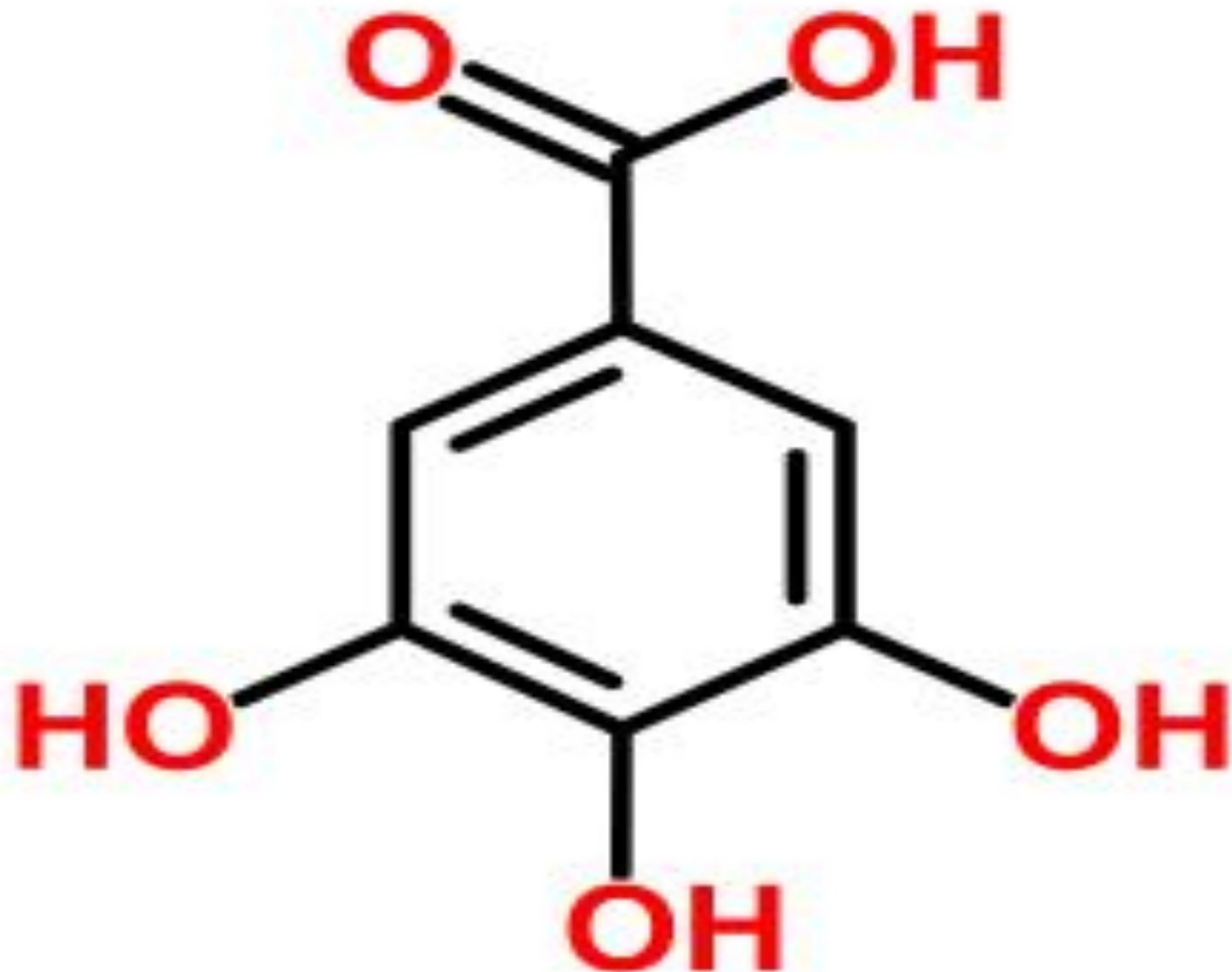


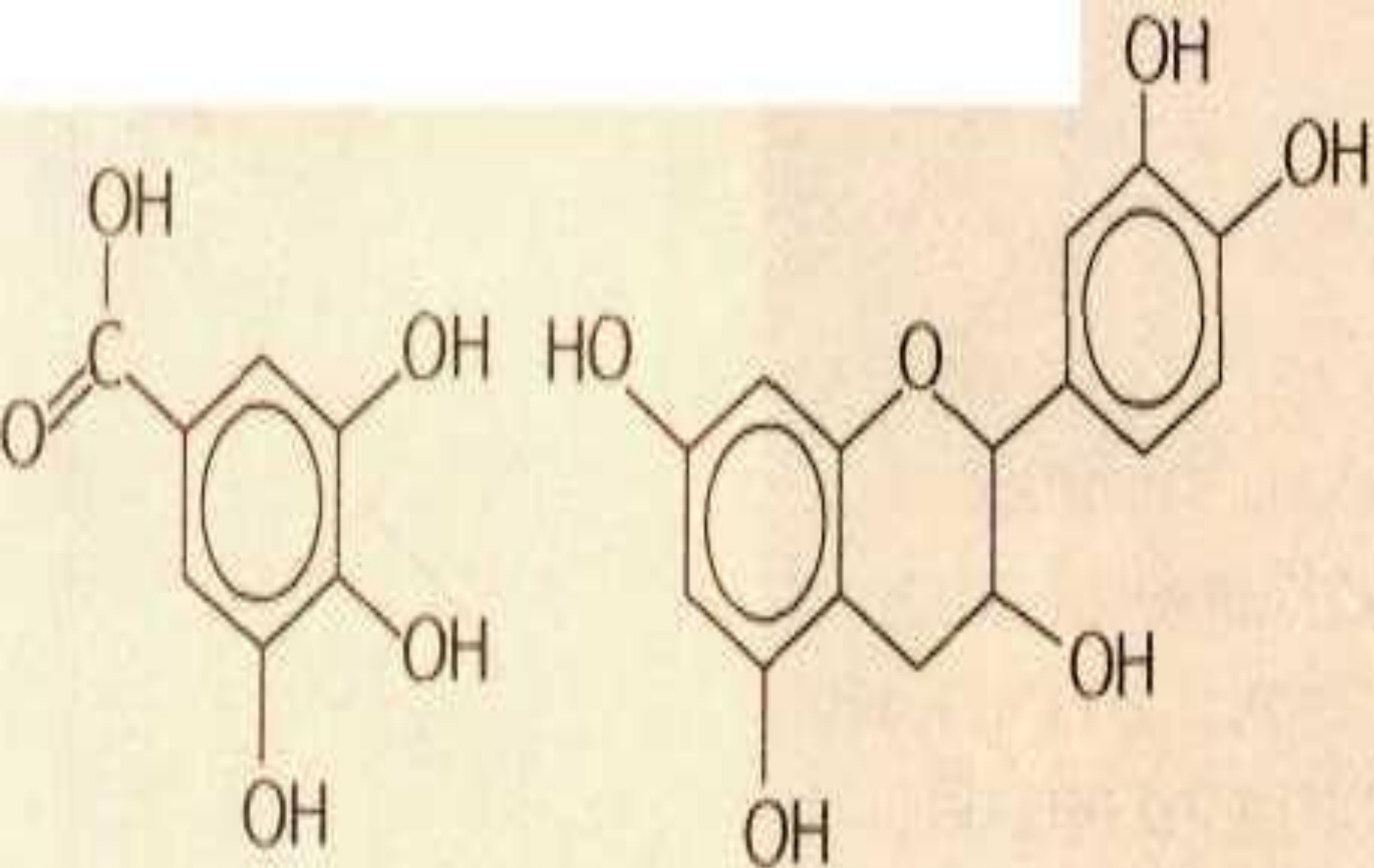
Галла қышқылы

3,4,5- триоксибензой қышқылы немесе *галла қышқылы* – молекула құрамында бір карбоксил тобы (-COOH) және үш гидроксил (-OH) тобы бар органикалық қосылыс.

Галла қышқылы өсімдіктерде едәуір көп мөлшерде жиналады. (Аю жидек жапырақтарында 6%-ға дейін болады)

Таниндердің құрамына галла қышқылы эфир түріндегі, галла қышқылының екі молекуласы болады.

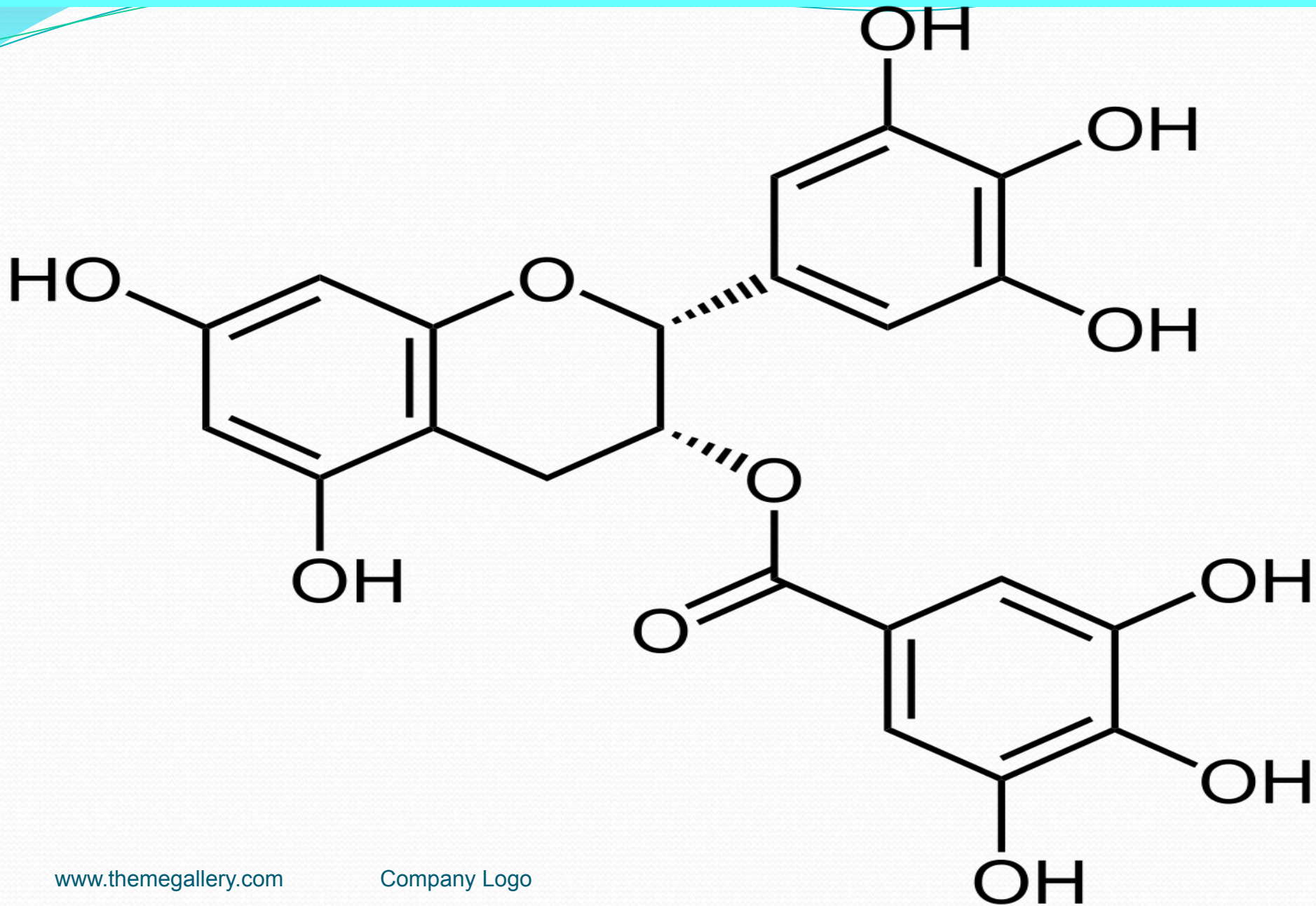


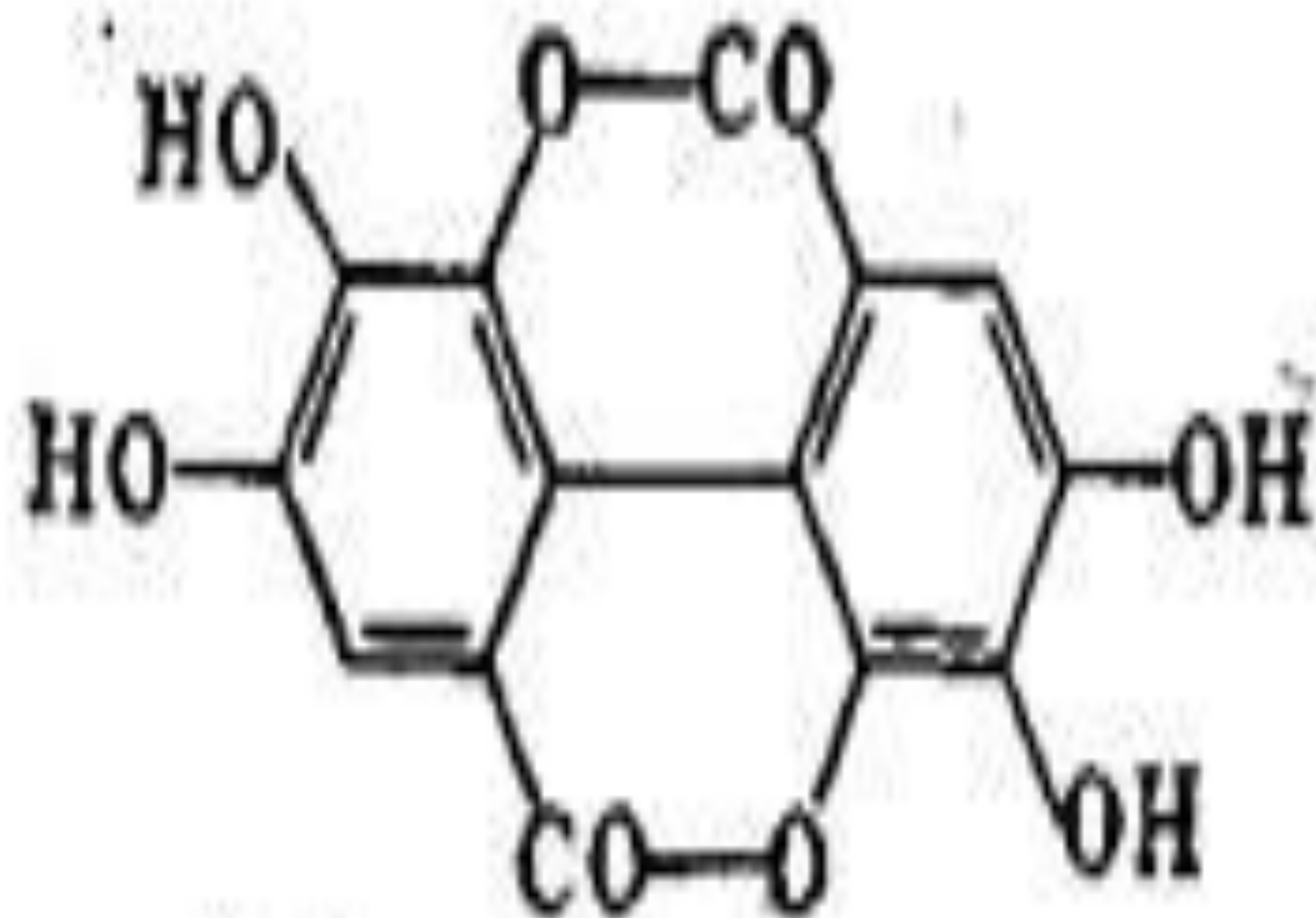


Галловая кислота.

Катехин.

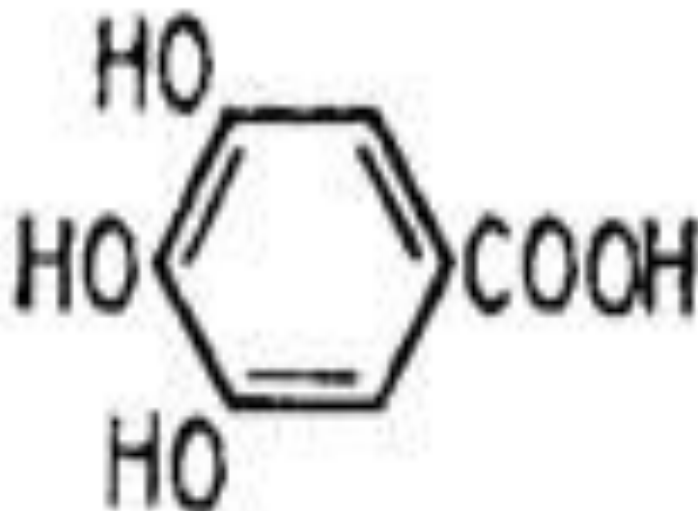
Эпигаллокатехин



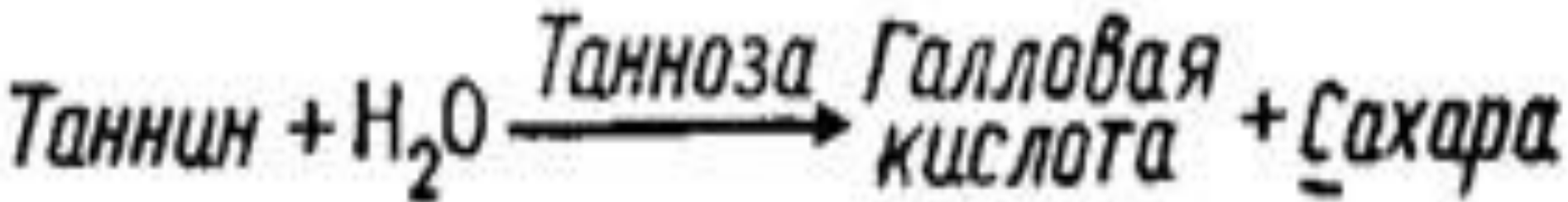


Эллаговая кислота

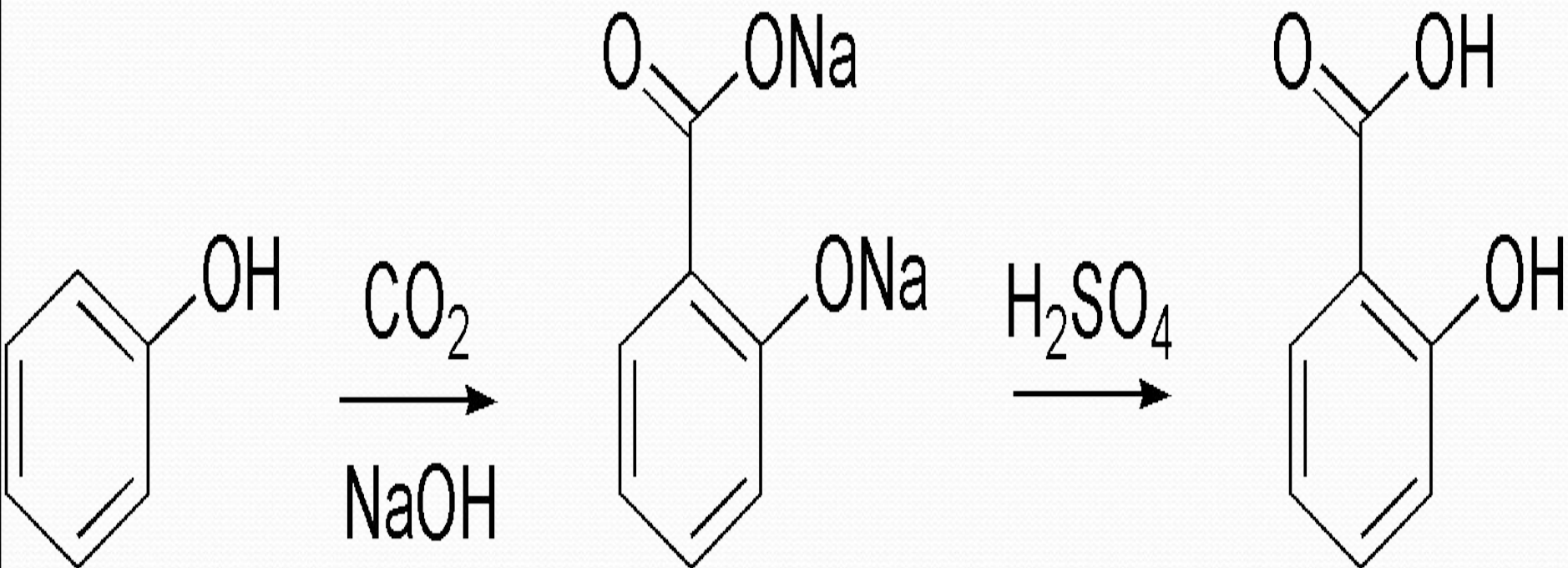
Фенол қышқылдарының алыну әдістері:

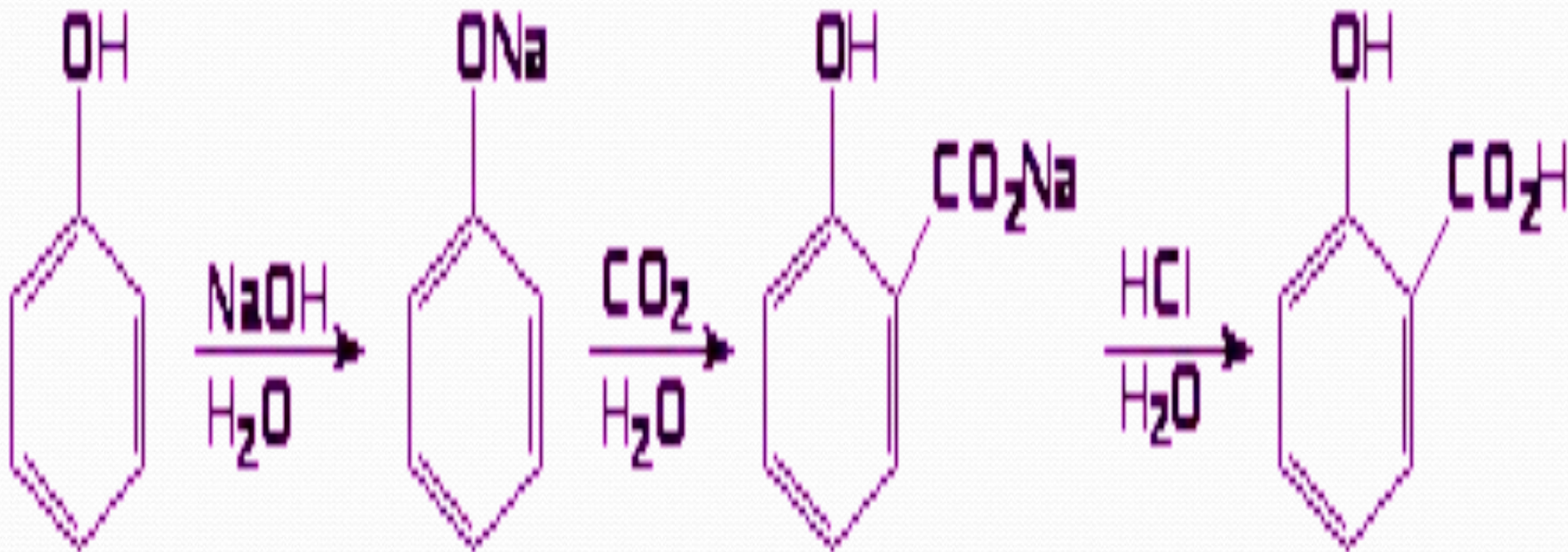


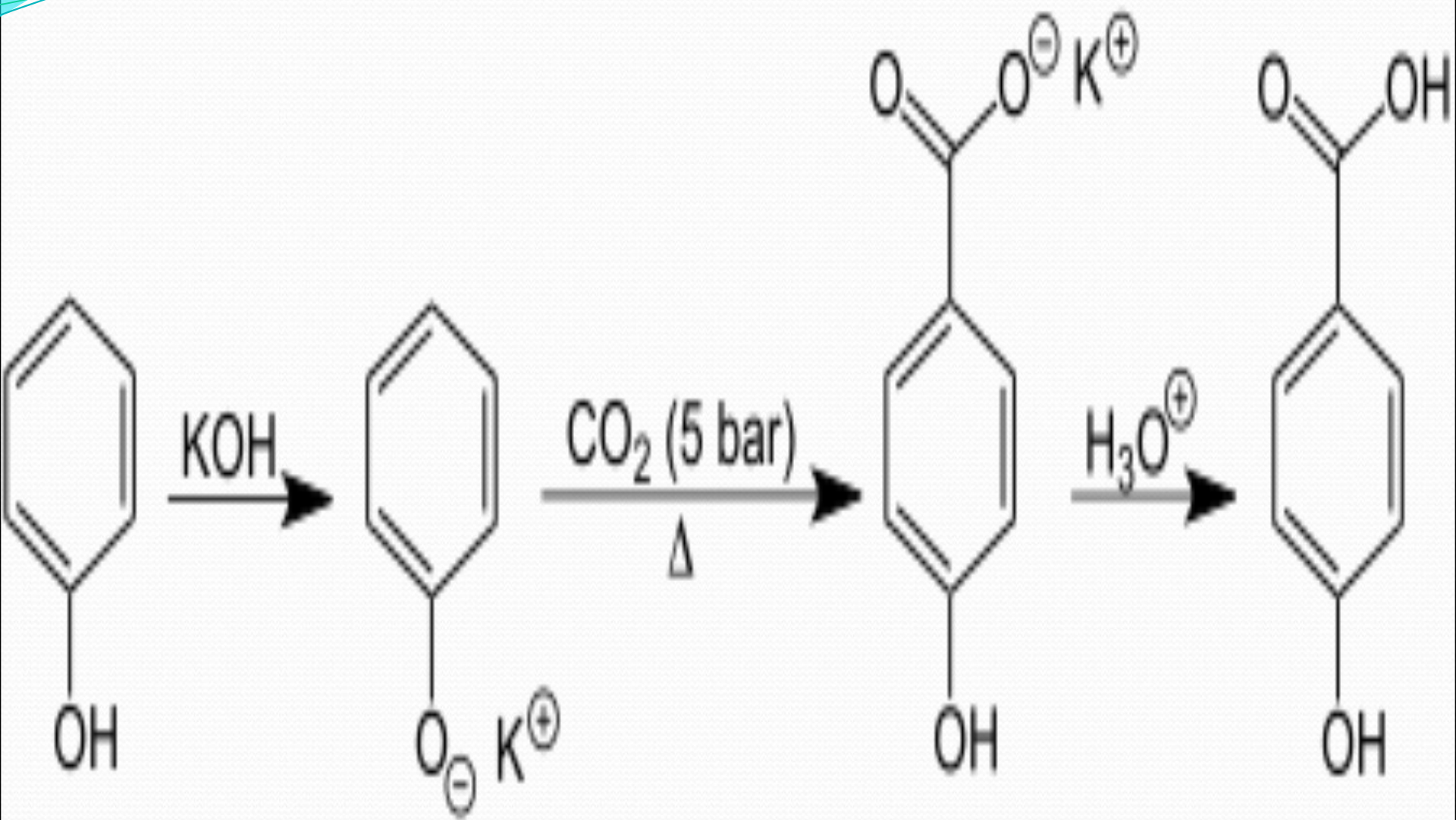
Галловая кислота



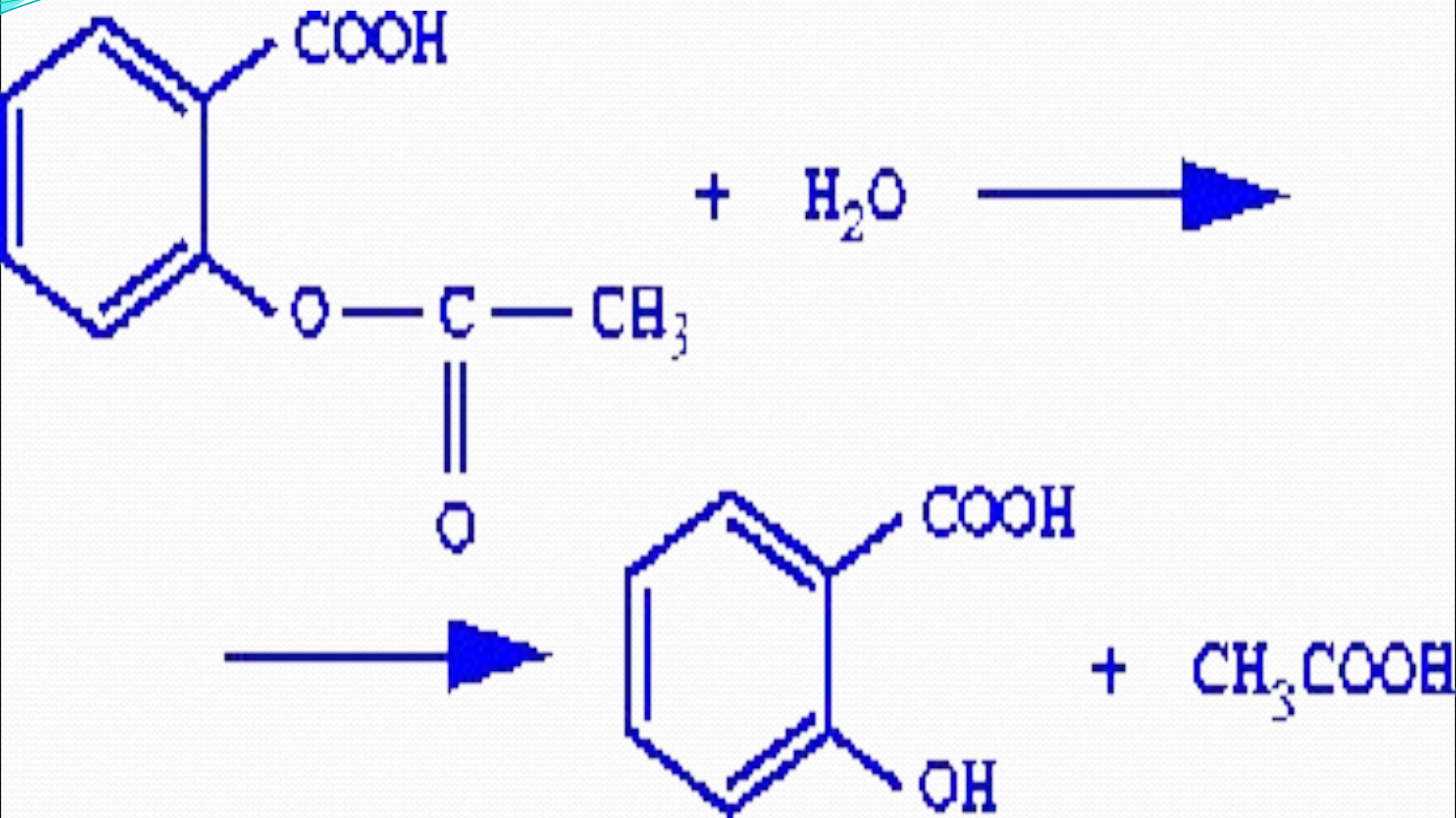
Фенол қышқылының алыну жолы



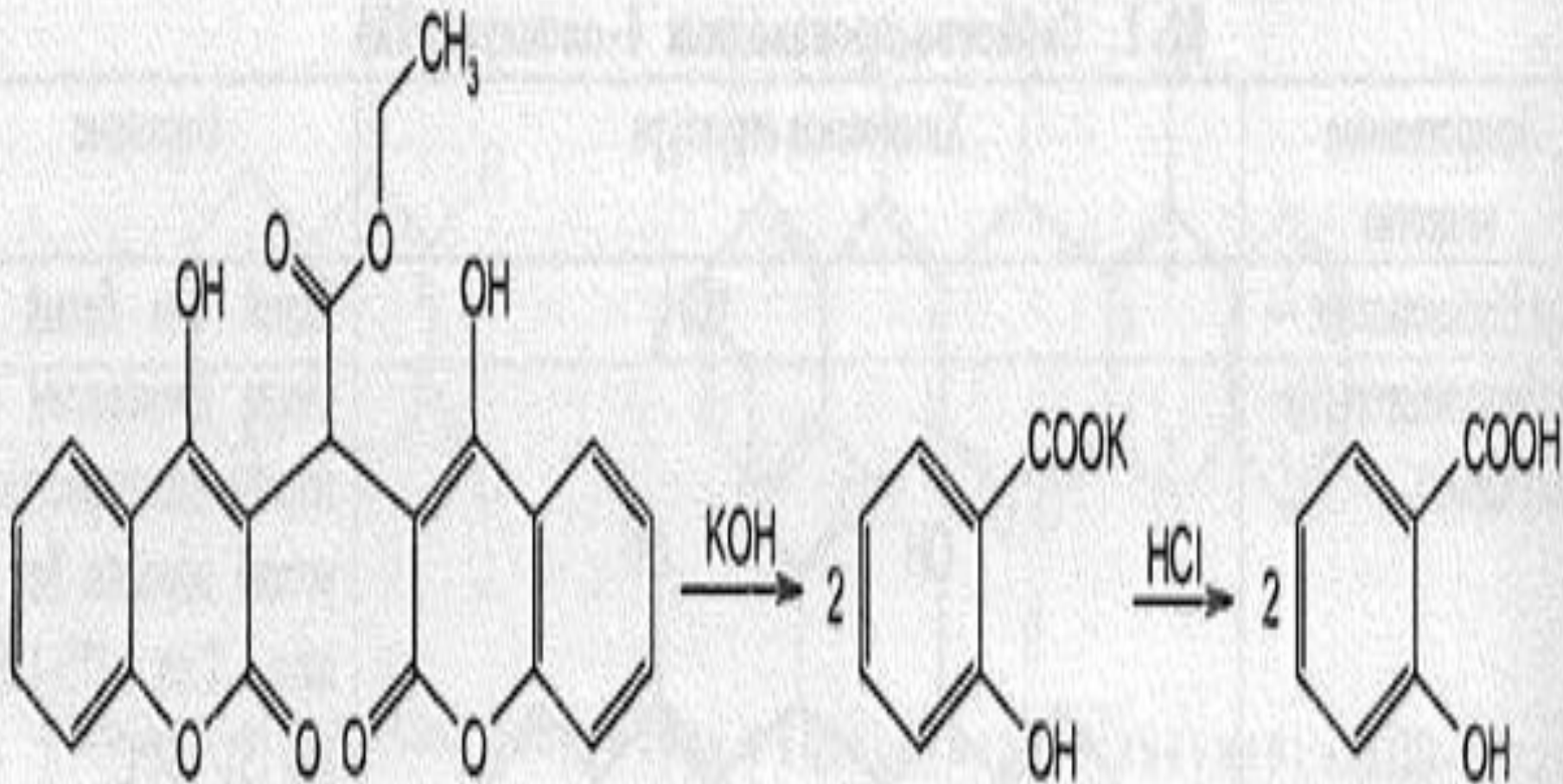




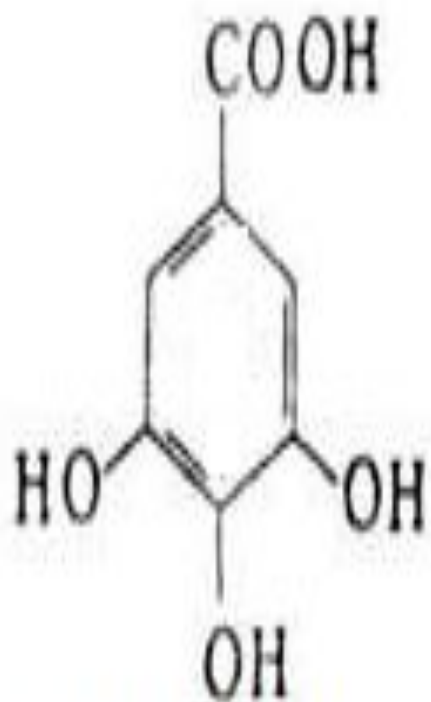
Бензой кышкылын алуу әдісі:



Бензой қышқылының алыну әдісі:

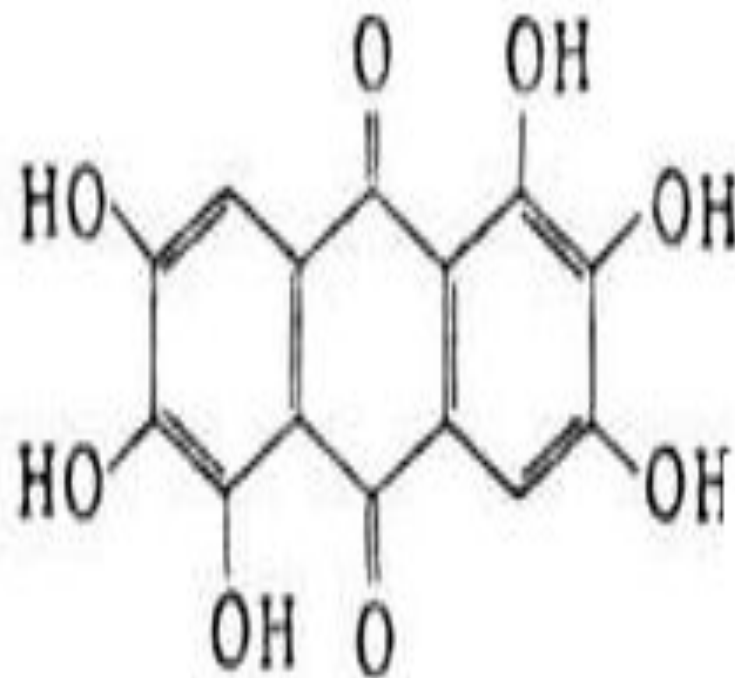


Фенол қышқылының туындылары

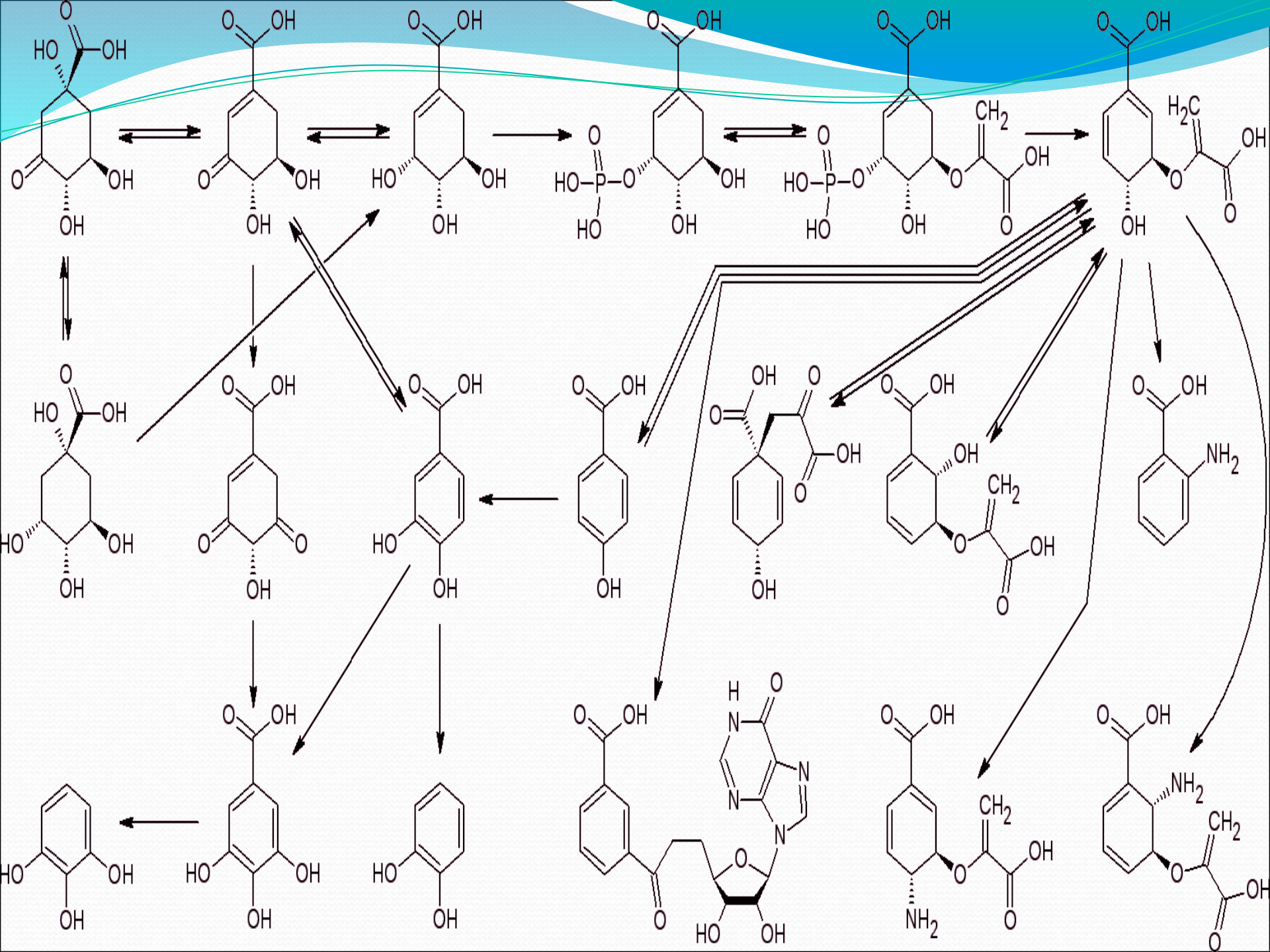


галловая кислота

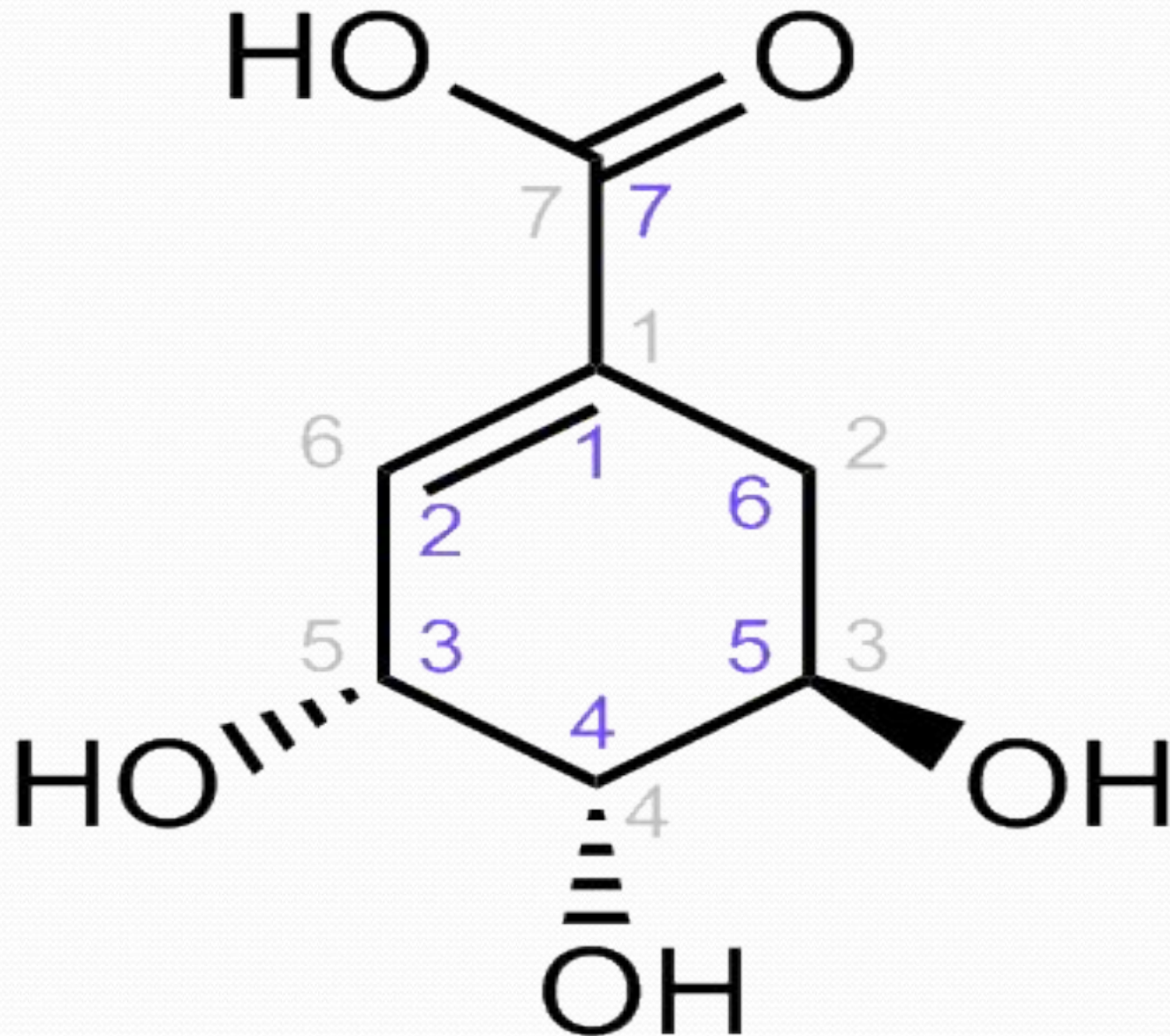
H_2SO_4 конц.



руфигалловая кислота



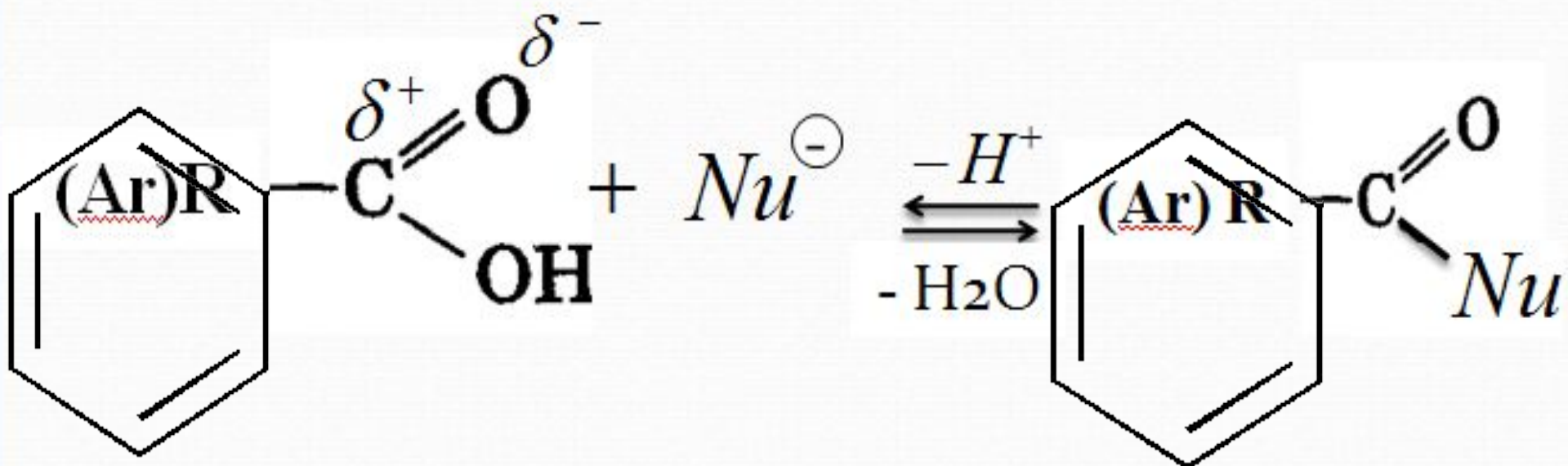
Фенол қышқылы

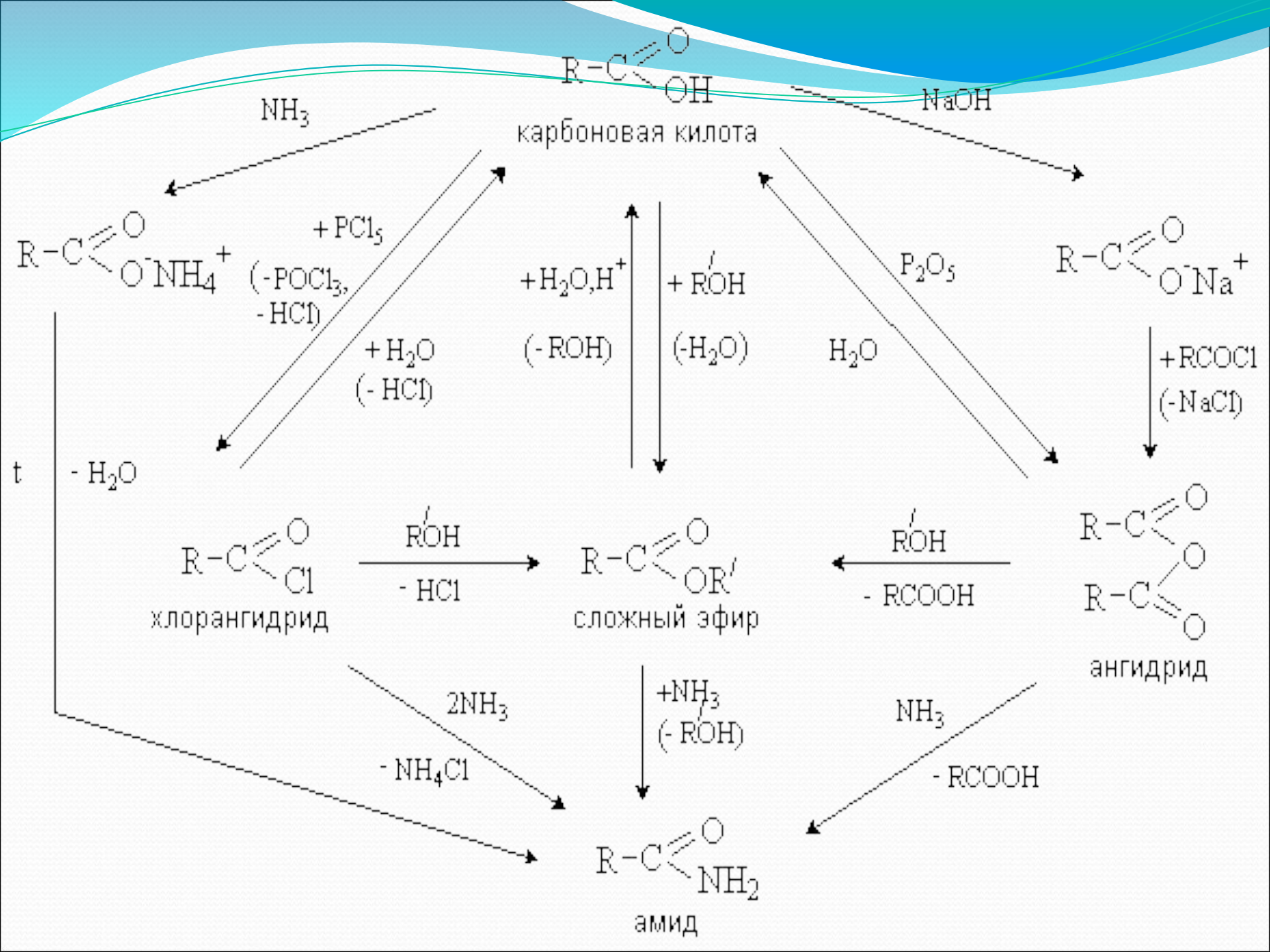


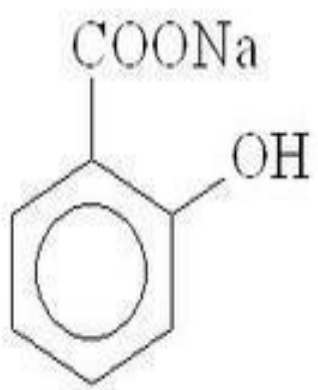
Карбоксилдік топтағы **C-OH** байланысының үзілуі.

Нуклеофилді орынбасу реакциясы (S_N)

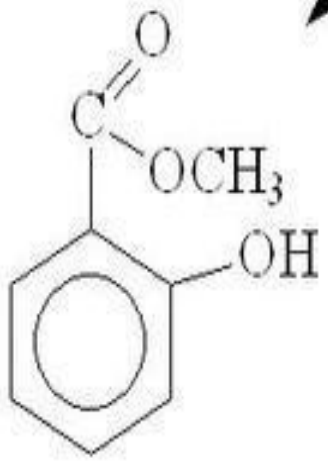
Карбоксилдік топтағы **C-OH** байланысының үзілуі карбондық қышқылдардың функционалдық туындыларының алынуына әкеледі: галогенангидридтердің, ангидридтердің, күрделі эфирлердің, амидтердің, гидразидтердің алынуына әкеледі.



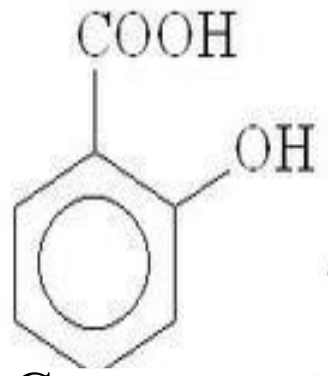
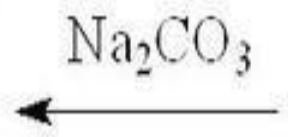




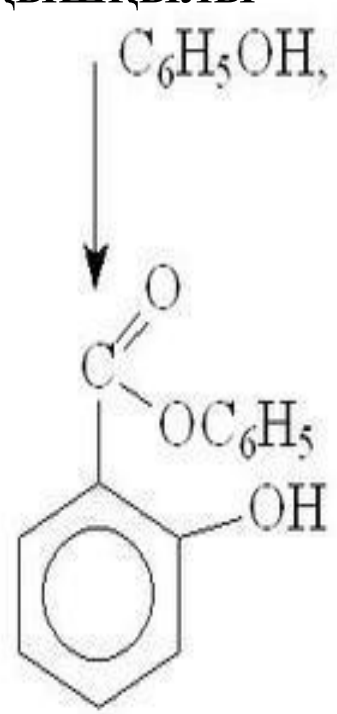
Салицилат натрия



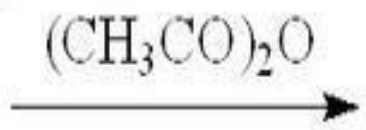
метилсалицилат



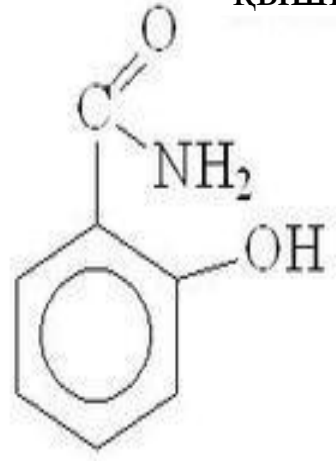
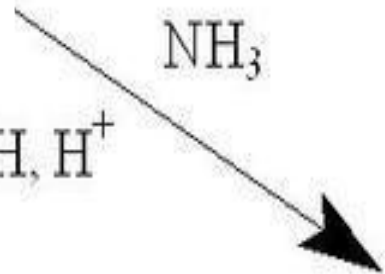
Салицил кышқылы



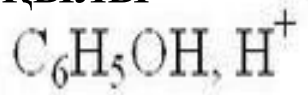
фенилсалицилат

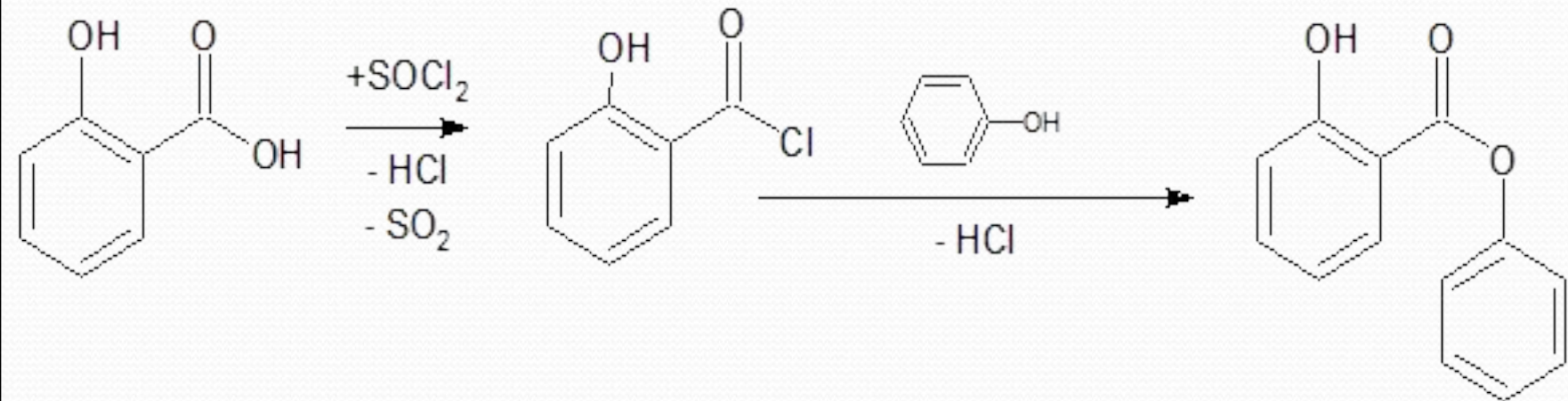
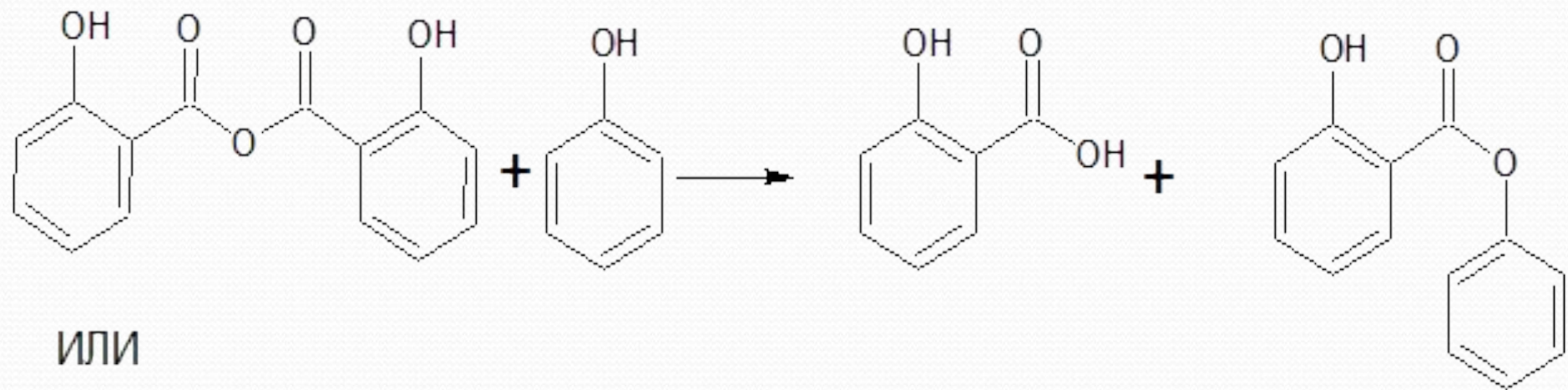
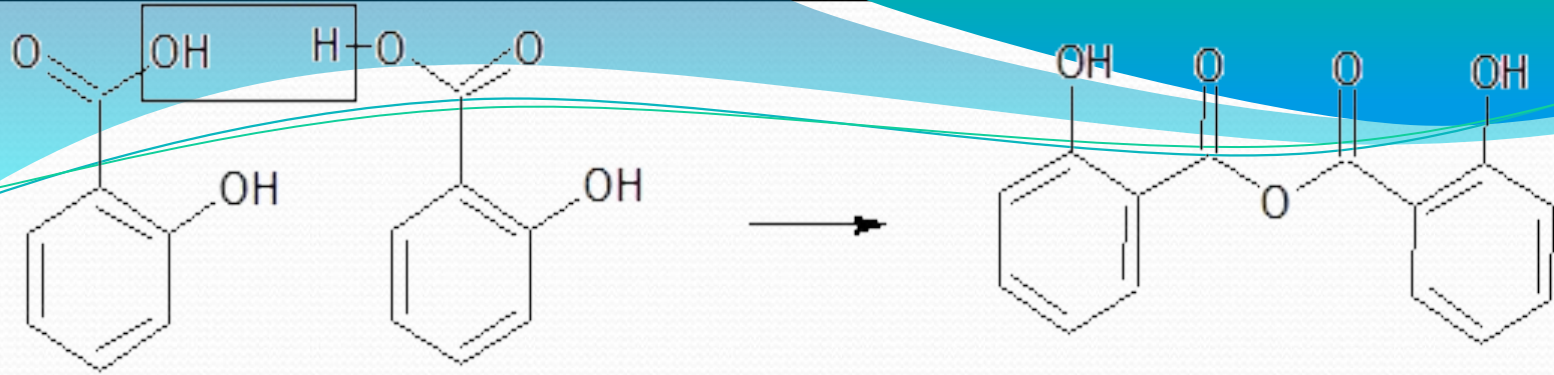


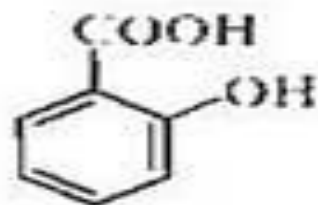
Ацетил салицил кышқылы



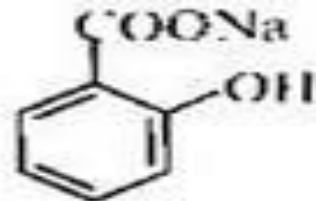
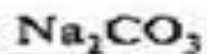
Салициламид



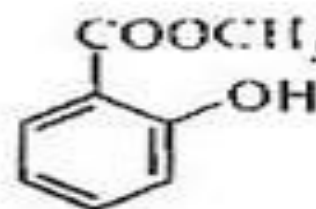




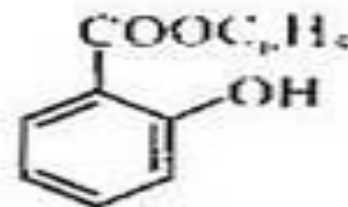
салициловая кислота



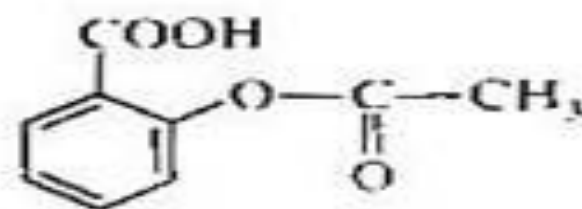
салицилат натрия



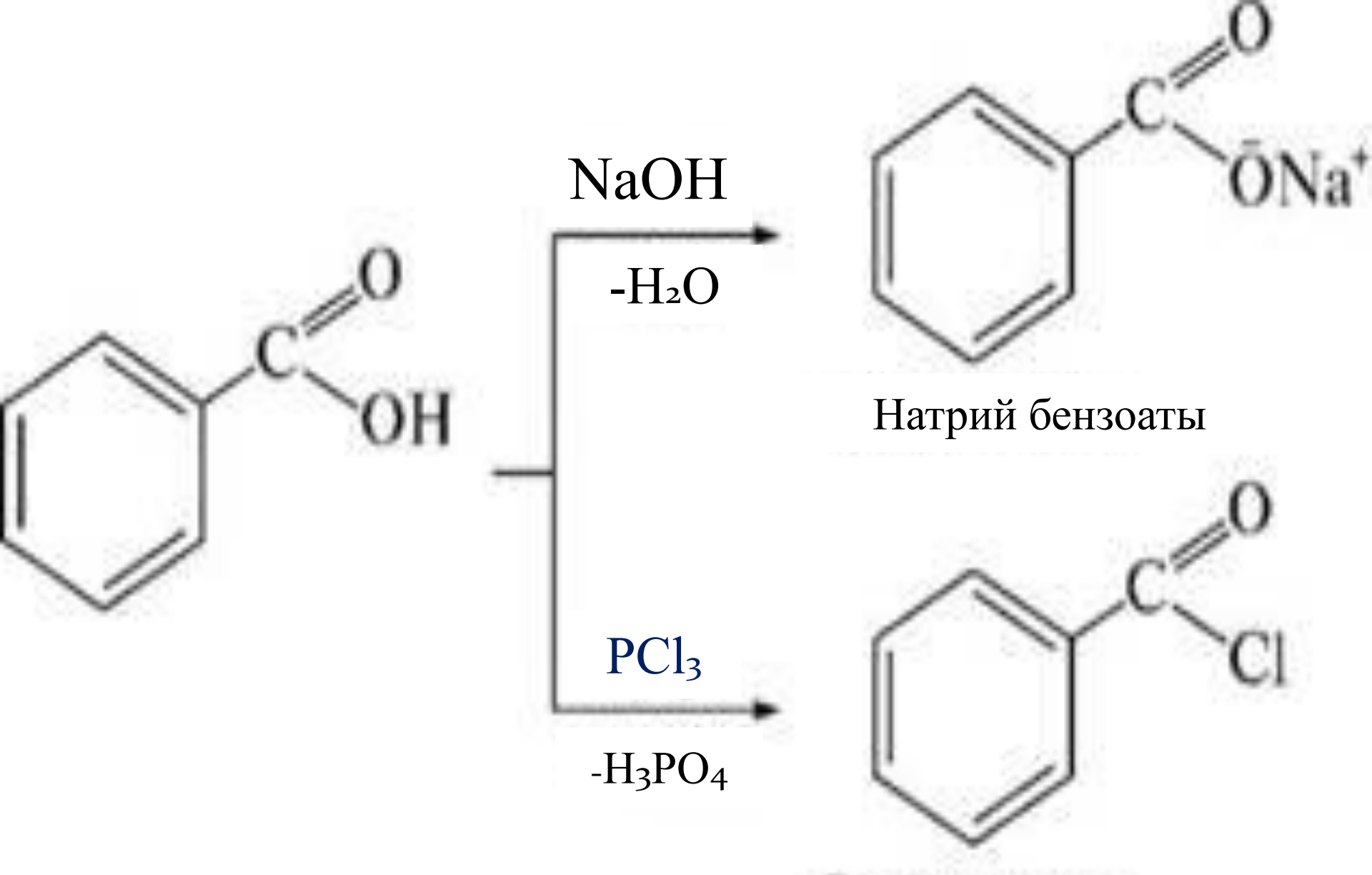
метилсалицилат



фенилсалицилат
(сало)

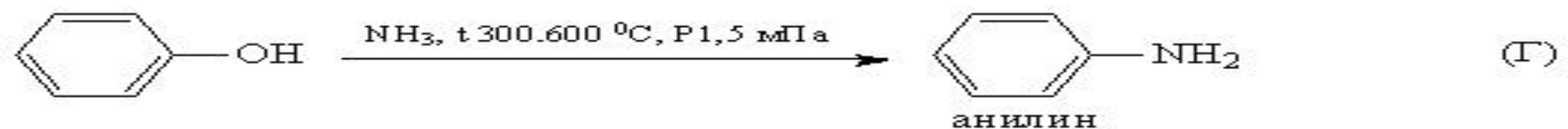
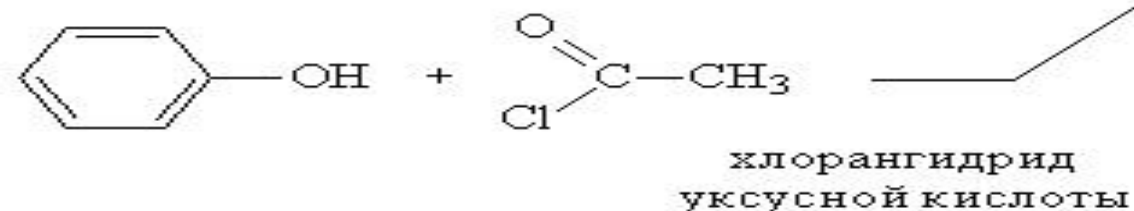
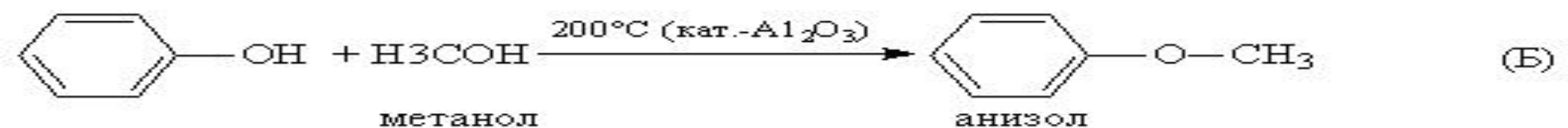
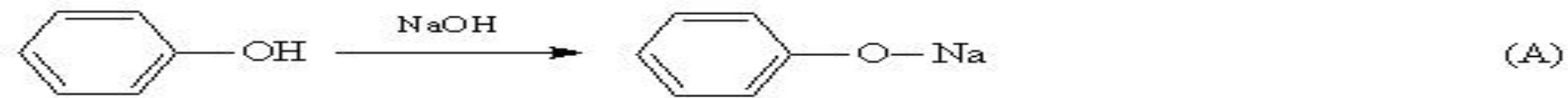


ацетилсалициловая кислота
(аспирин)



Натрий бензоаты

Бензой қышқылының
хлорангидридi.



Фенол қышқылдарының табиғатта кездесуі

- Фенол қышқылдары табиғатта өте кең таралған, сондықтан оларды (мысалы, *қан-қызыл долана, қара жемісті шетен, т.б.*) табиғи шикізаттардан алуға болады.

- Протокатех қышқылы жалпы барлық жабық тұқымдыларға тән себебі, зерттеуге алынған өсімдіктердің барлығынан кездестіруге болады. Сонымен қатар п-оксибензой қышқылын да барлық өсімдіктерден алуға болады.

- Салицил қышқылы салыстырмалы түрде сирек кездеседі. Оның метилді эфирлері *Gaultheria procumbens, Viola tricolor, Betula lenta* және т.б. өсімдіктердің эфир майларында кездеседі.

- Фенолспирттері мен олардың гликозидтері *қызылт семізоттың* құрамында болады.



ҚЫЗҒЫЛТ семізот
Родиола розовая
Rhodiola rosea



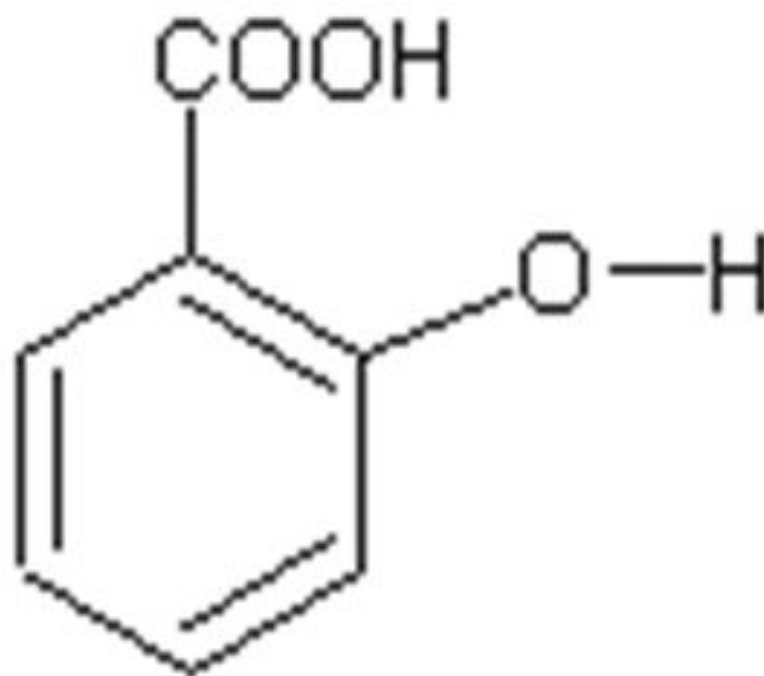
Берёза вишнёвая
Bétula lénta



**Фиалка трёхцветная,
*Viola tricolor***



Салицил қышқылы

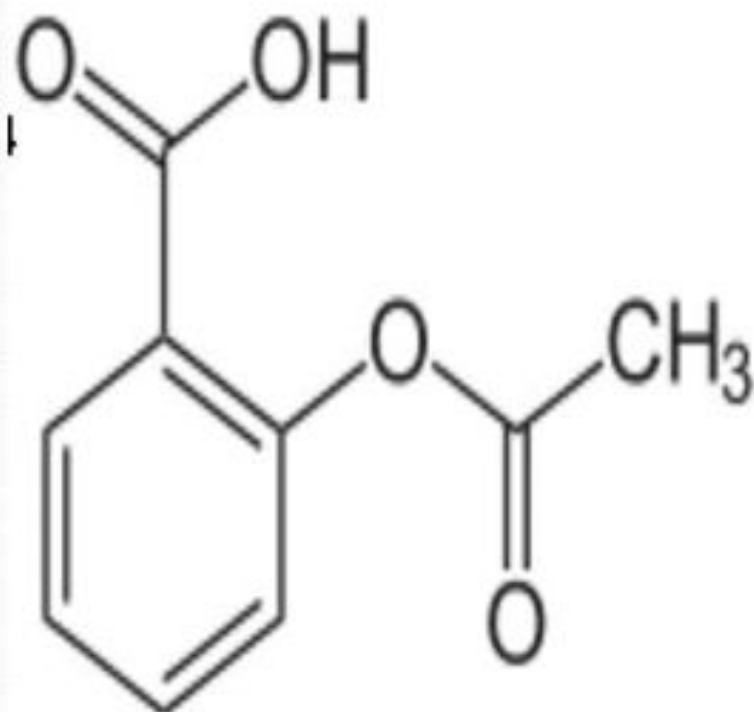


Салицил қышқылы-
күшті, антисептикалық
тітіркендіргіш және (жоғары
концентрациясы) қасиеттері
бар. Тері ауруларын емдеу
үшін және жергілікті
анестетиктер ретінде
медицинада пайдаланылады.

Сонымен қатар, ыстықты
түсіретін, қабынуға қарсы
әсері бар.



Ацетилсалицил қышқылы(аспирин)



Түрлі ауырулар (*тіс ауруы, бас ауруы, іштің бұлшық еттері және т.б.*) кезінде аспирин жиі қолданылады. Аспириннің жоғарғы дозасы жарақаттарды, артрит, тіпті өткір, күшті ауыруды баса алады.

Аспирин жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алу құралы ретінде кеңінен қолданылады.

Аспирин тромбоциттер адгезиясын азайтады және олардың функциясын тежейді. Шағын дозада аспиринді күнделікті пайдалану **инфаркт, тромбоз** қаупін азайтады

