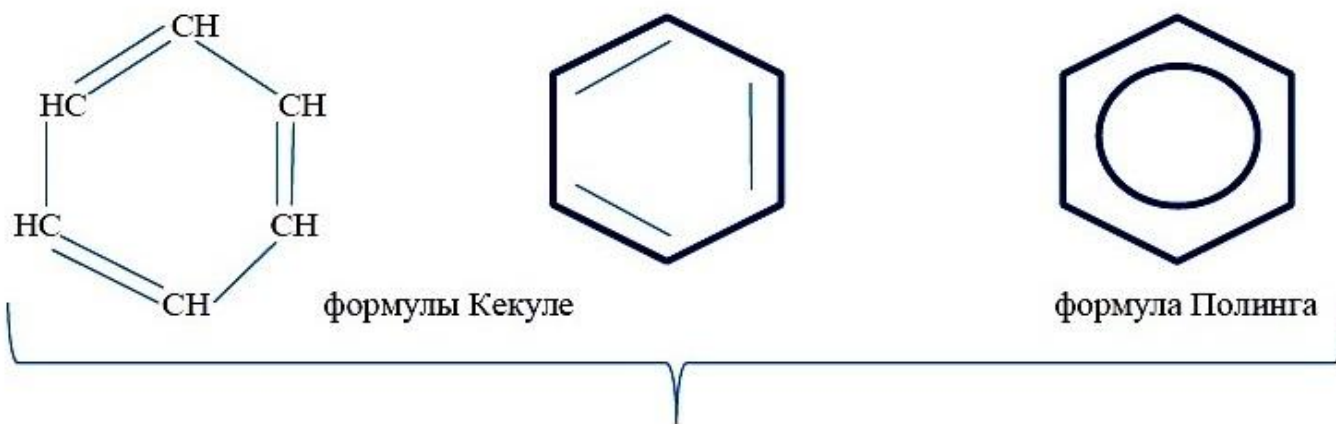


**АРОМАТИЧЕСК
ИЕ
УГЛЕВОДОРО
ДЫ**

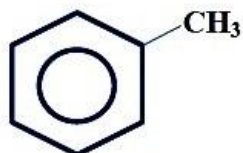
АРОМАТИЧЕСКИЕ УВ

Ароматические УВ (арены) - циклические непредельные (ненасыщенные) УВ с общей формулой C_nH_{2n-6} , к-рые имеют в своём составе ароматическую с-му (бензольное кольцо).

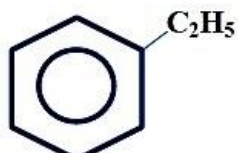


бензол (C_6H_6)
(первый представитель гомологического ряда аренов)

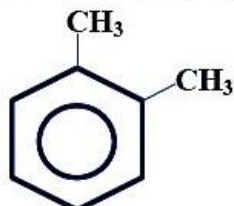
Важнейшие ароматические соединения:



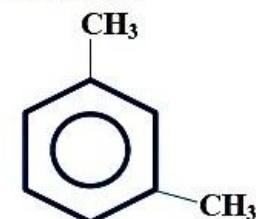
метилбензол (толуол)



этилбензол



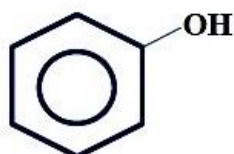
1,2-диметилбензол
(*орто*-ксилол)



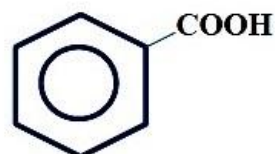
1,3-диметилбензол
(*мета*-ксилол)



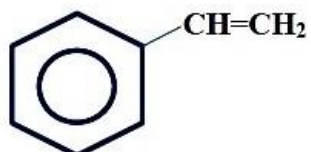
1,4-диметилбензол
(*пара*-ксилол)



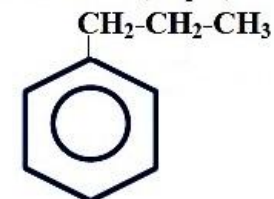
фенол



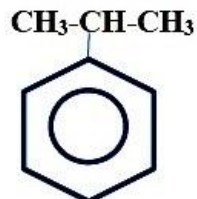
бензойная к-та



винилбензол (стирол)



пропилбензол

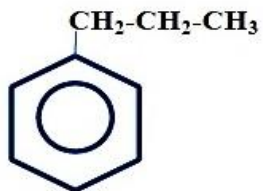


изопропилбензол (кумол)

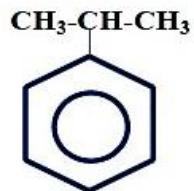
ИЗОМЕРИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

1. Изомерия углеродного скелета боковой цепи (изомерия стр-я УВ R).

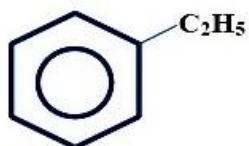


пропилбензол

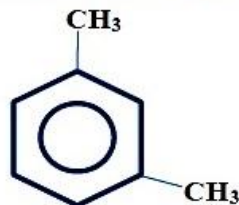


изопропилбензол (кумол)

2. Изомерия числа заместителей в цикле.

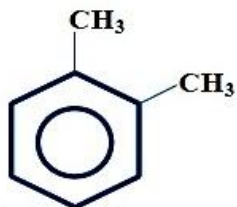


этилбензол

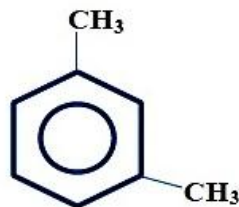


1,3-диметилбензол
(*мета*-ксилол)

3. Изомерия положения заместителей.



1,2-диметилбензол
(*орто*-ксилол)



1,3-диметилбензол
(*мета*-ксилол)



1,4-диметилбензол
(*пара*-ксилол)

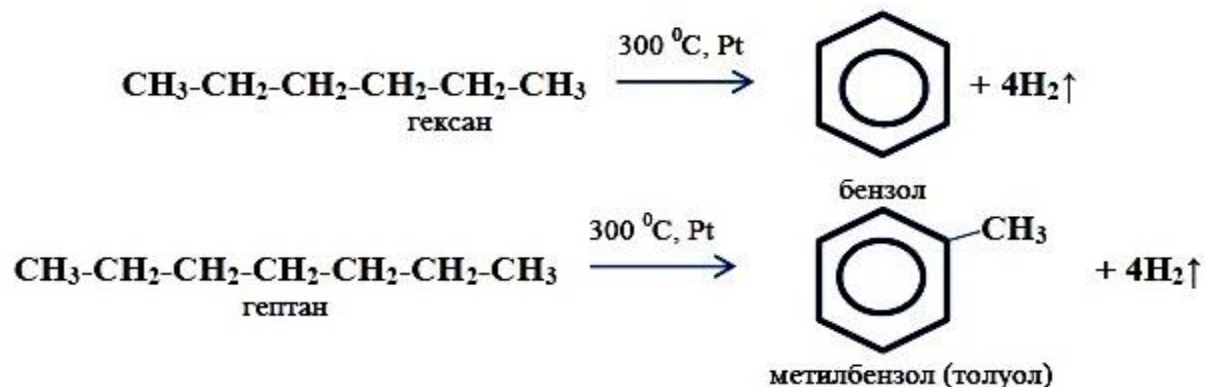
Физические свойства аренов

Бензол и его ближайшие гомологи – бесцветные жидкости нерастворимые в воде, но хорошо растворяющиеся во многих органических жидкостях. Легче воды. Огнеопасны, токсичны

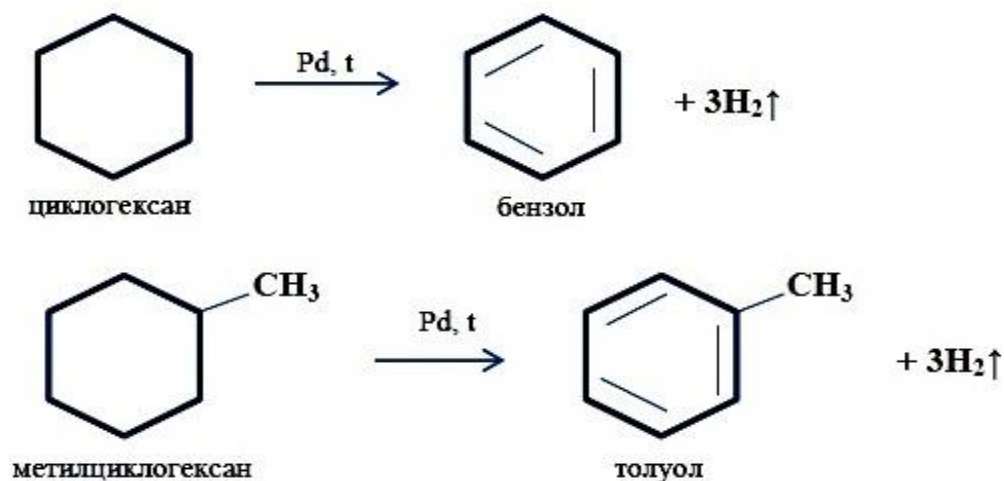
Название	Формула	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Бензол	C_6H_6	5,5	80
Толуол	$C_6H_5CH_3$	-95	111
Этилбензол	$C_6H_5C_2H_5$	-95	136
Изопропилбензол (кумол)	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	-96	152
Стирол	$C_6H_5CH=CH_2$	-31	145

ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ

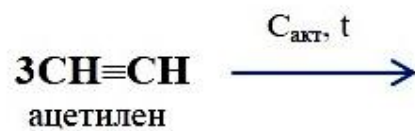
1. **Коксование** - нагревание каменного угля без доступа кислорода. В результате кроме кокса получается смесь УВ - **каменноугольная смола**, в состав к-рой входят бензол и его гомологи - толуол и ксилол. Их выделяют с помощью фракционной перегонки.
2. Дегидроциклизация (ароматизация) алканов.



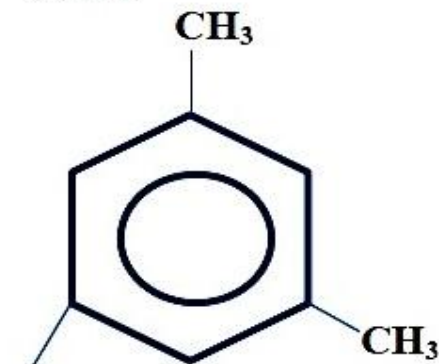
3. Дегидрирование циклоалканов.



4. Тримеризация.

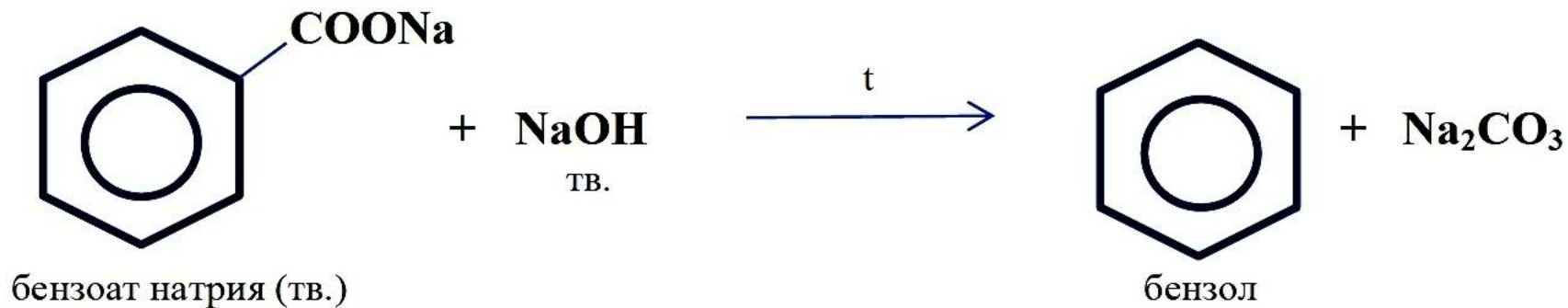


бензол

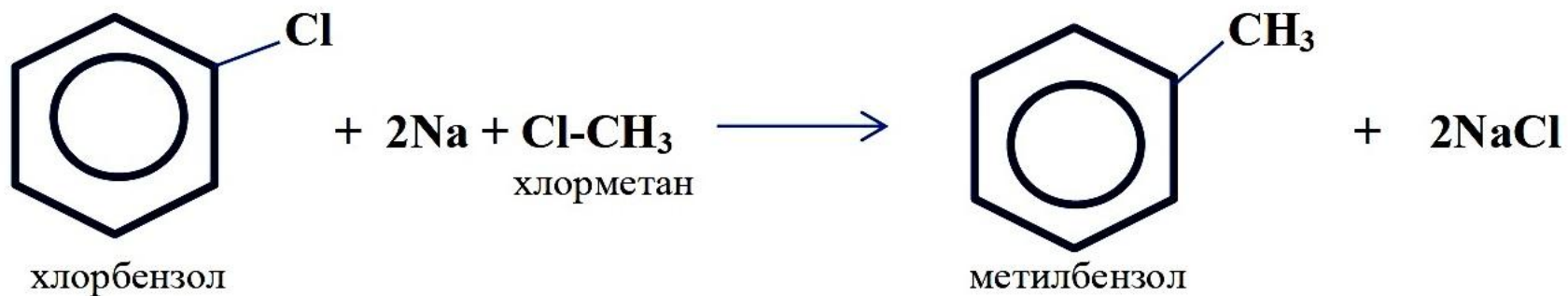


1,3,5- триметилбензол

5. Декарбокслирование солей бензойной к-ты - сплавление твёрдых солей бензойной к-ты (бензоатов) с твёрдой щёлочью.

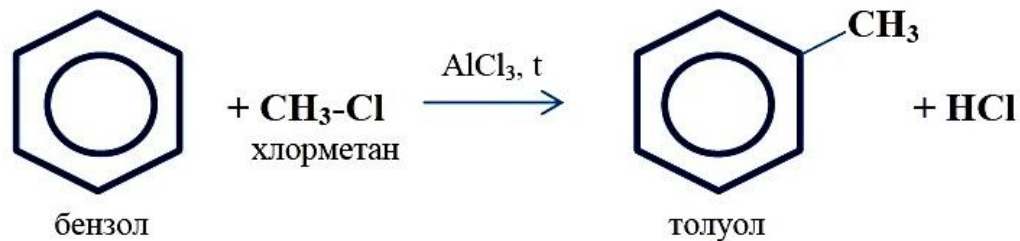


6. Р-ция Вюрца-Фиттига - вз-е Na с хлоралканом и хлорбензолом.

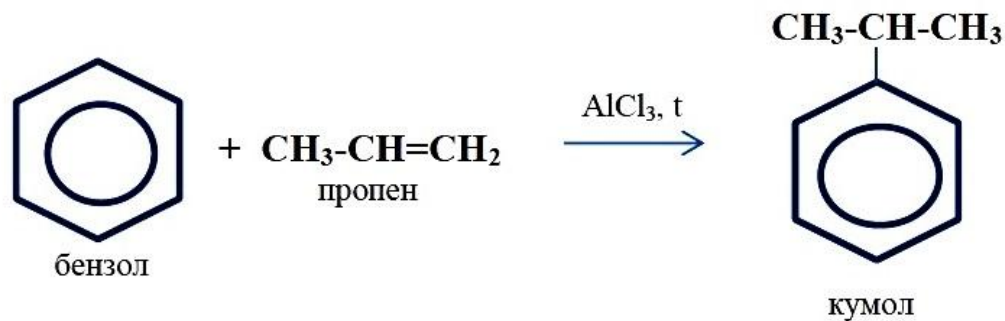
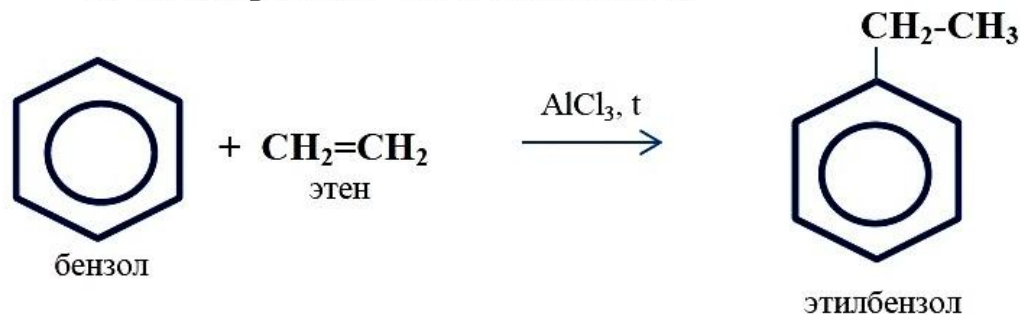


7. **Алкилирование** бензола (введение УВ R в бензольное кольцо) - способ получения гомологов бензола.

а) алкилирование бензола галогеналканами - **р-ция Фриделя-Крафтса:**



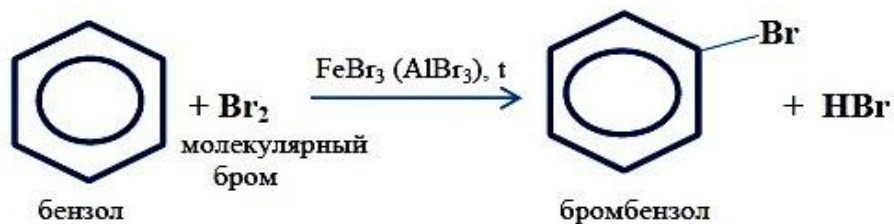
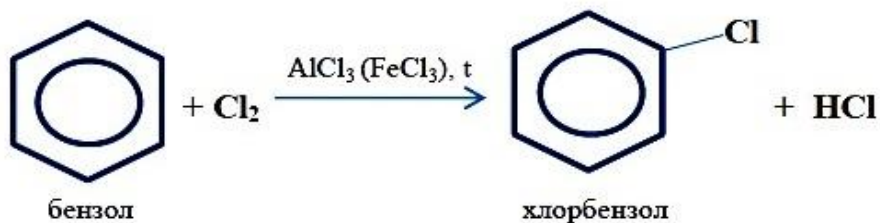
б) алкилирование бензола алкенами:



ХИМ. СВ-ВА АРОМАТИЧЕСКИХ УВ

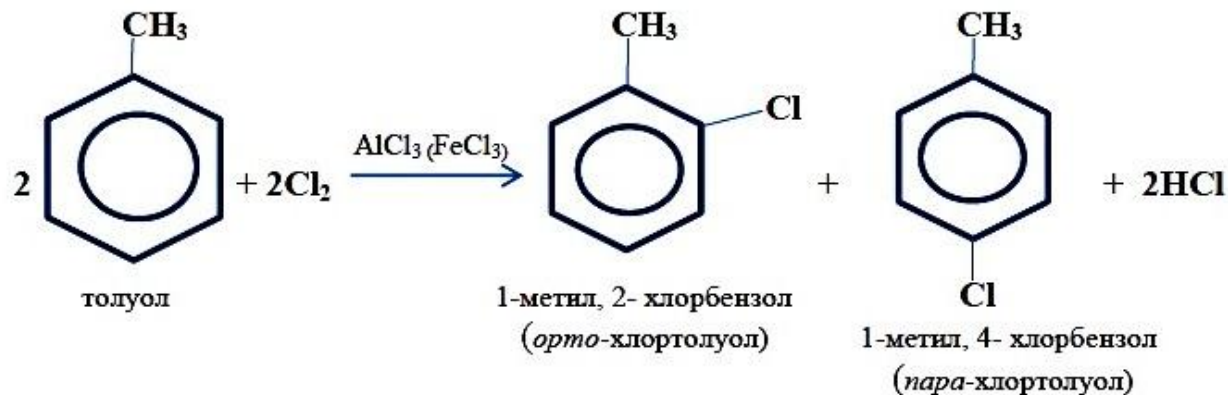
Р-ЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ

1. Галогенирование.

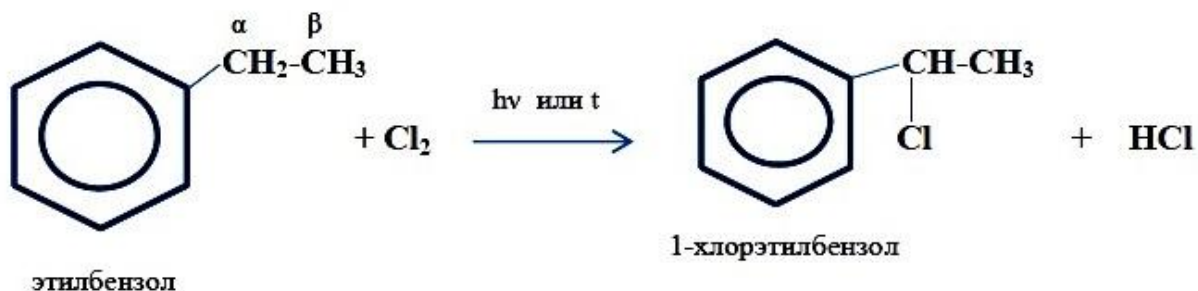


Бензол не обесцвечивает бромную воду!

В молекуле толуола метильная группа облегчает замещение в кольце. Реакционная способность повышается и р-ция идёт уже при комнатной t. Замещение всегда происходит в *орто*- и *пара*-положение, образуется смесь изомеров:

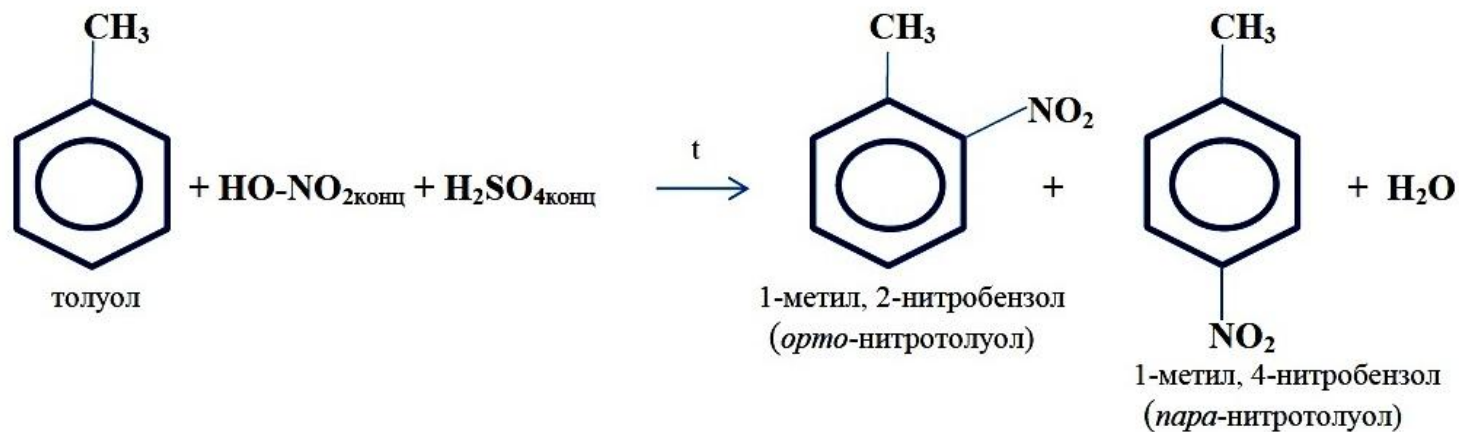
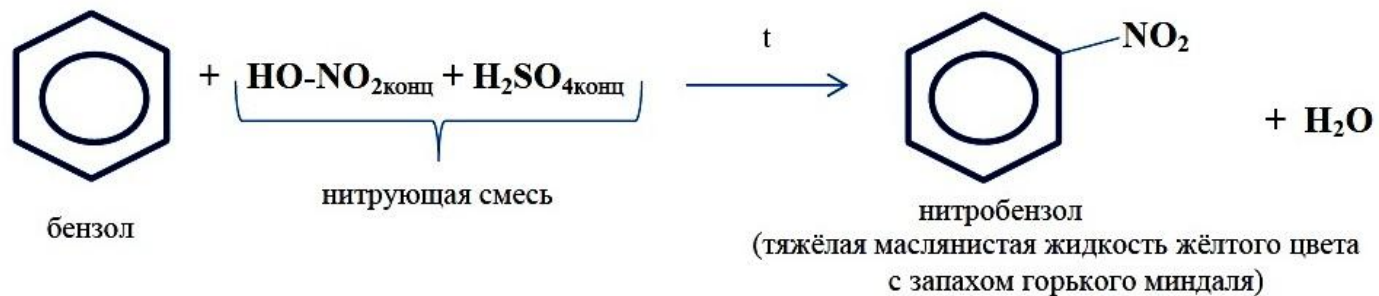


2. Галогенирование по α -атому С в боковой цепи (для гомологов бензола).



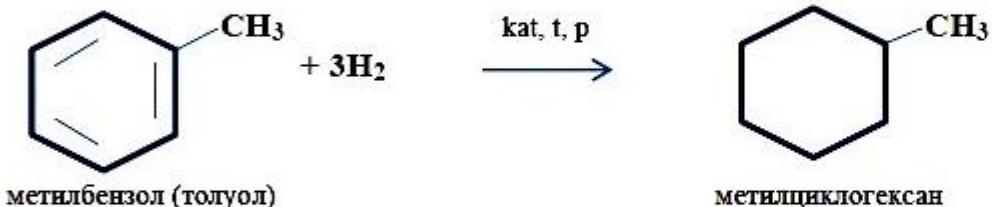
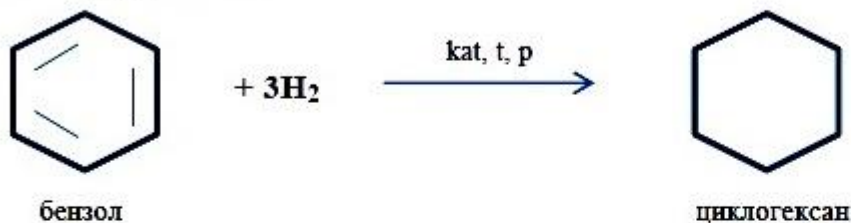
При продолжении галогенирования второй атом галогена снова встанет в α -положение

3. Нитрование.

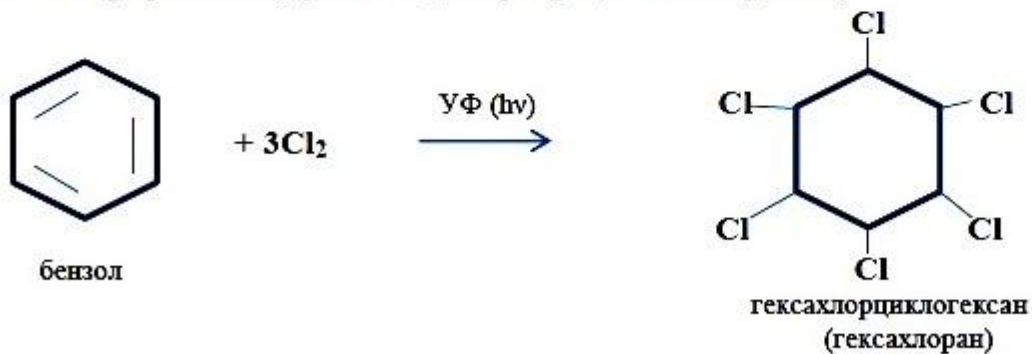


Р-ЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ - проходят в жёстких условиях с полным разрушением ароматического кольца.

1. Гидрирование.



2. Хлорирование (бром в подобную р-цию не вступает!).

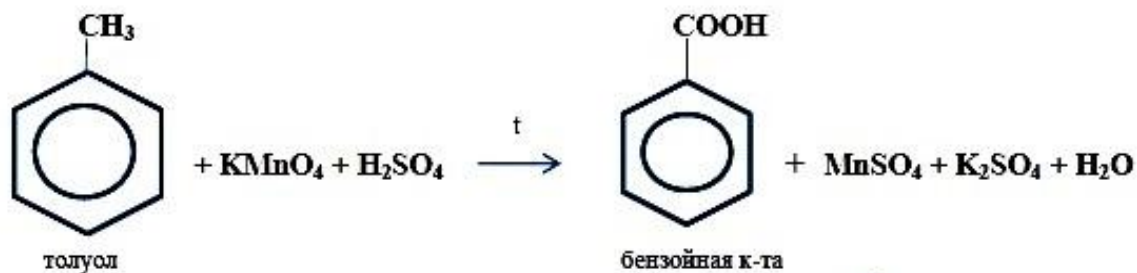


Бензол не присоединяет галогеноводороды и воду!

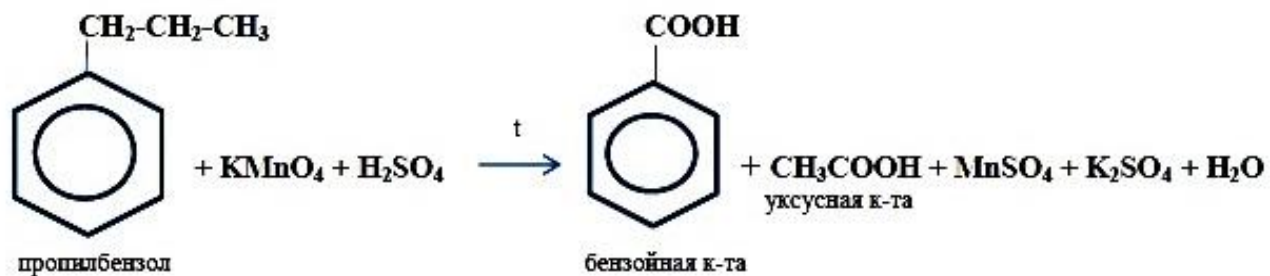
РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. Окисление KMnO_4 .

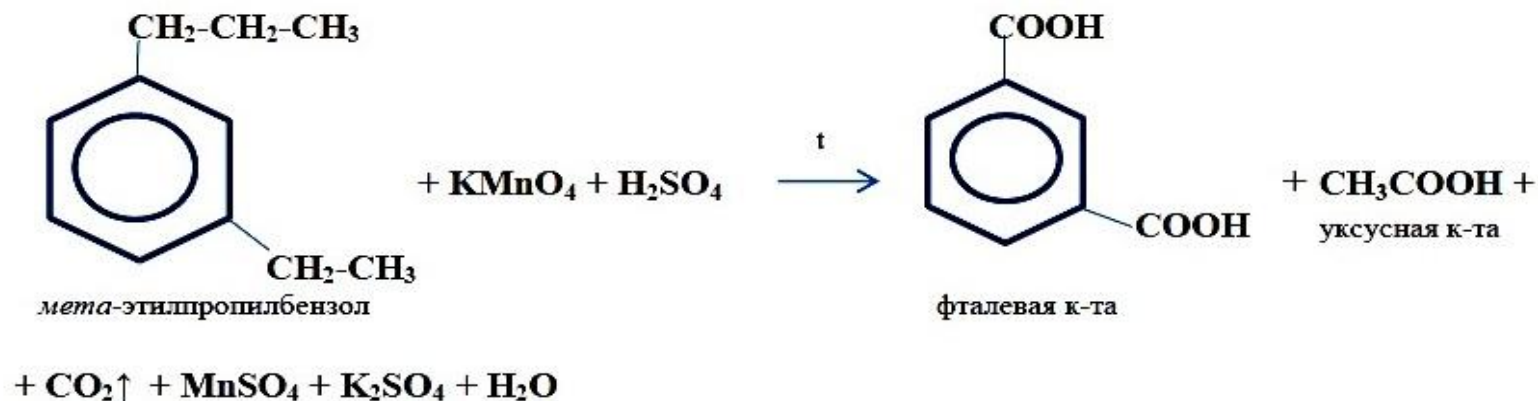
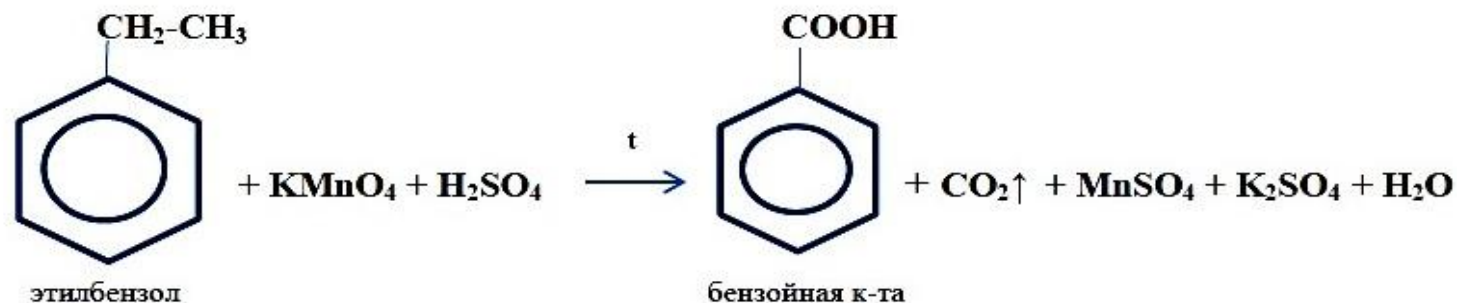
Бензол не окисляется KMnO_4 (р-р KMnO_4 не обесцвечивается)!



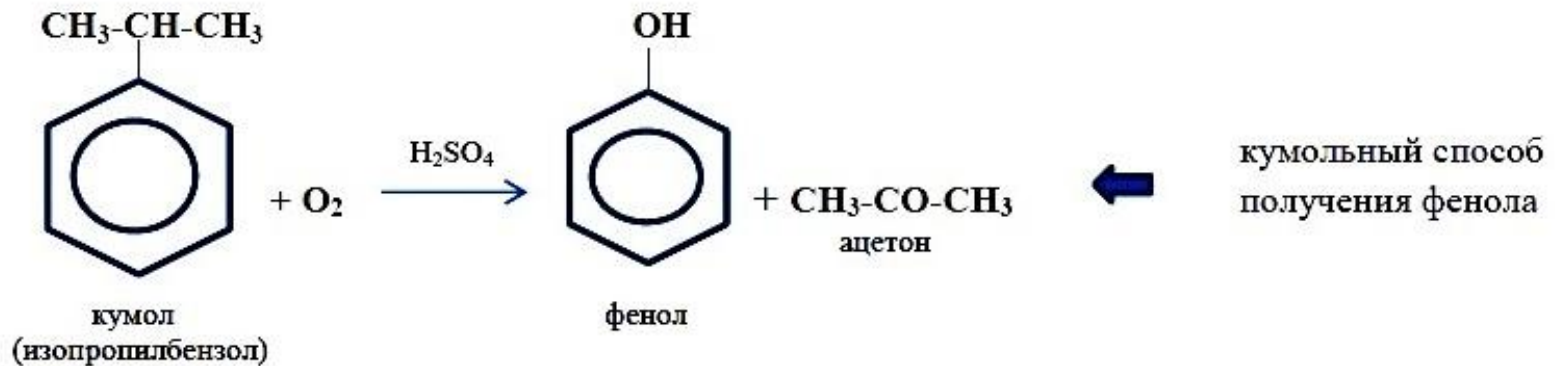
↑
обесцвечивание р-ра KMnO_4



Какой бы длинной ни была углеродная цепь заместителя, всегда происходит её разрыв после первого атома С и α -атом окисляется до карбоксильной группы с образованием бензойной к-ты. Оставшаяся часть молекулы окисляется до соответствующей к-ты (если это один атом С, он окисляется до CO_2):

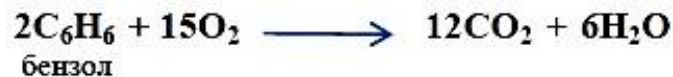
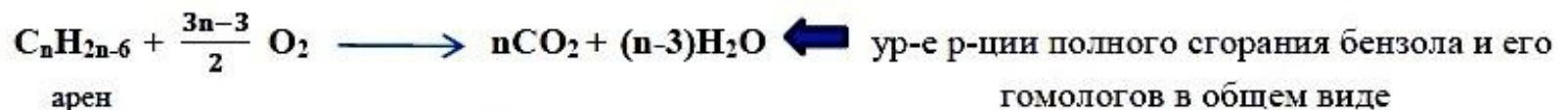


2. Окисление кумола кислородом воздуха в присутствии H_2SO_4 .



3. Горение (полное окисление).

Бензол и его гомологи, как и все УВ, сгорают до CO_2 и H_2O .



Применение аренов

- Наибольшее практическое значение имеет бензол:

