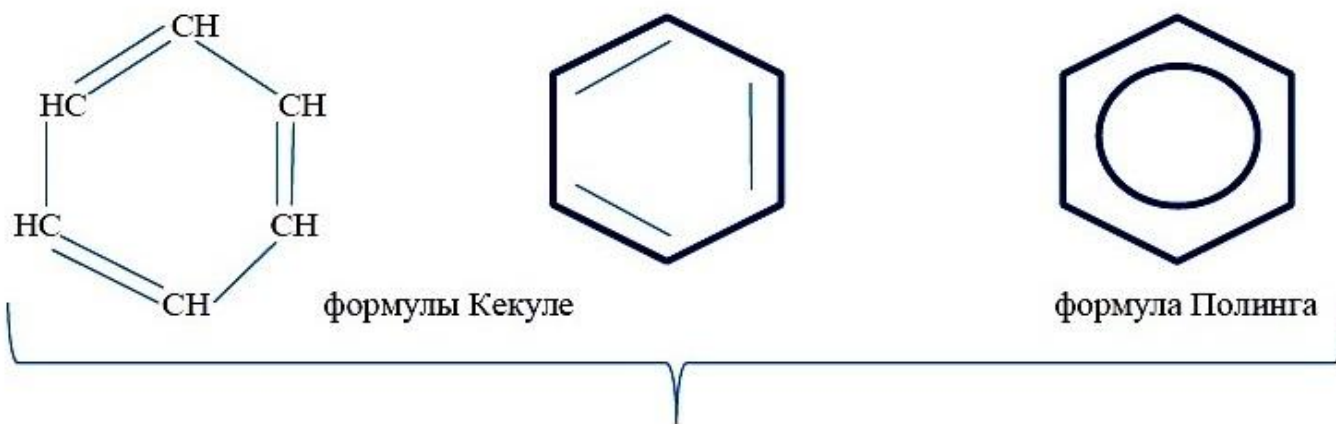


**АРОМАТИЧЕСК
ИЕ
УГЛЕВОДОРО
ДЫ**

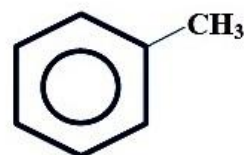
АРОМАТИЧЕСКИЕ УВ

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).

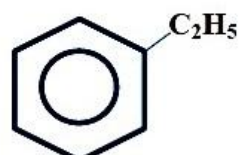


бензол (C_6H_6)
(первый представитель гомологического ряда аренов)

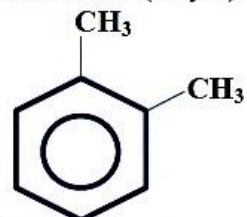
Важнейшие ароматические соединения:



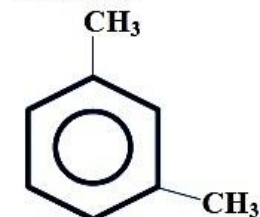
метилбензол (толуол)



этилбензол



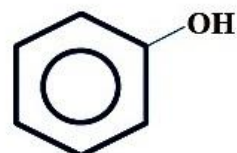
1,2-диметилбензол
(орто-ксилол)



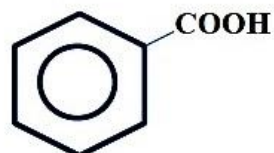
1,3-диметилбензол
(мета-ксилол)



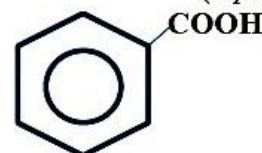
1,4-диметилбензол
(пара-ксилол)



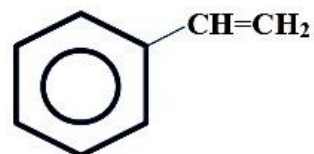
фенол



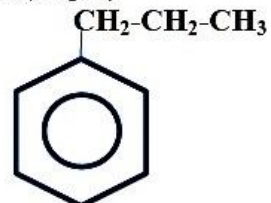
бензойная к-та



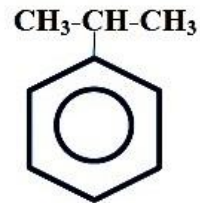
фталевая к-та



винилбензол (стирол)



пропилбензол

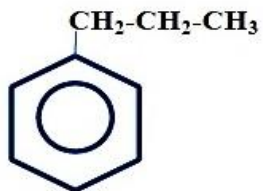


изопропилбензол (кумол)

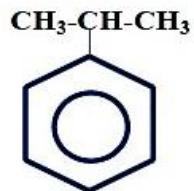
ИЗОМЕРИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

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



пропилбензол

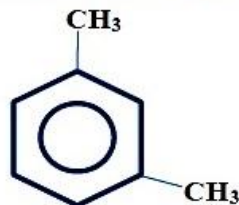


изопропилбензол (кумол)

2. Изомерия числа заместителей в цикле.

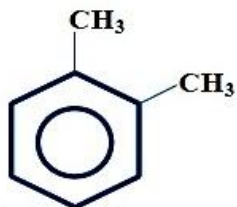


этилбензол

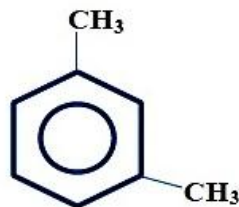


1,3-диметилбензол
(*мета*-ксилол)

3. Изомерия положения заместителей.



1,2-диметилбензол
(*орто*-ксилол)



1,3-диметилбензол
(*мета*-ксилол)



1,4-диметилбензол
(*пара*-ксилол)

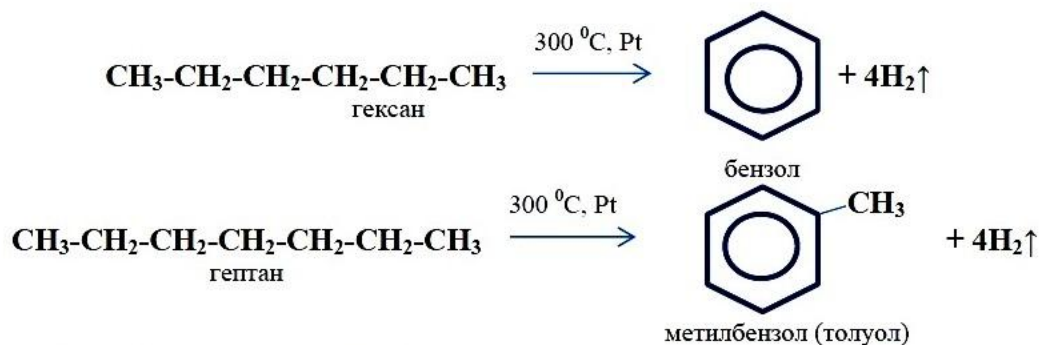
Физические свойства аренов

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

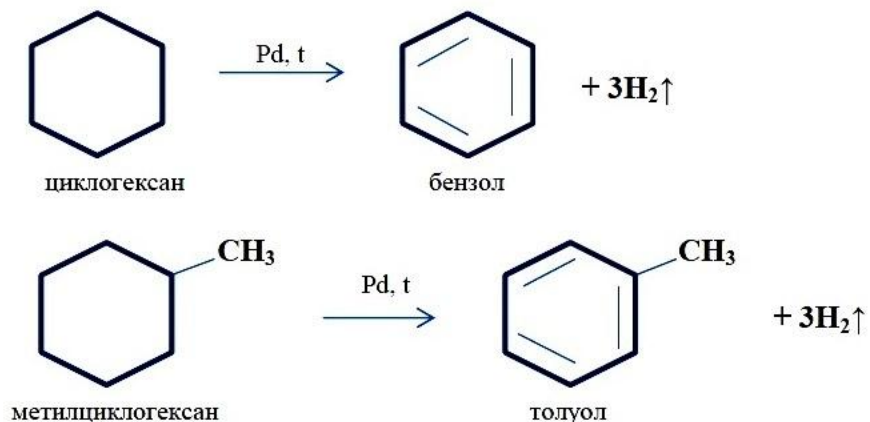
Название	Формула	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Бензол	C_6H_6	5,5	80
Толуол	$C_6H_5CH_3$	-95	111
Этилбензол	$C_6H_5C_2H_5$	-95	136
Изопропилбензол (кумол)	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	-96	152
Стирол	$C_6H_5CH=CH_2$	-31	145

ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ

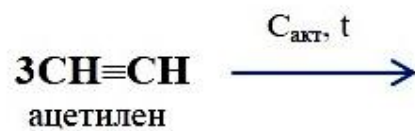
1. **Коксование** - нагревание каменного угля без доступа кислорода. В результате процесса, кроме кокса получается смесь УВ - **каменноугольная смола**, в состав к-рой входят бензол и его гомологи - толуол и ксилол. Их выделяют с помощью фракционной перегонки.
2. Дегидроциклизация (ароматизация) алканов.



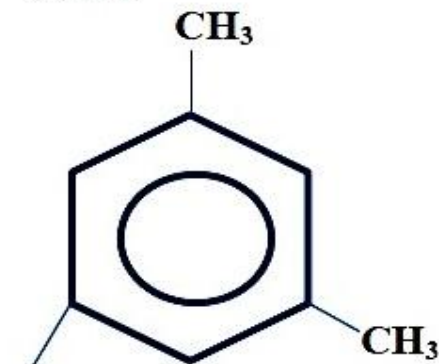
3. Дегидрирование циклоалканов.



4. Тримеризация.



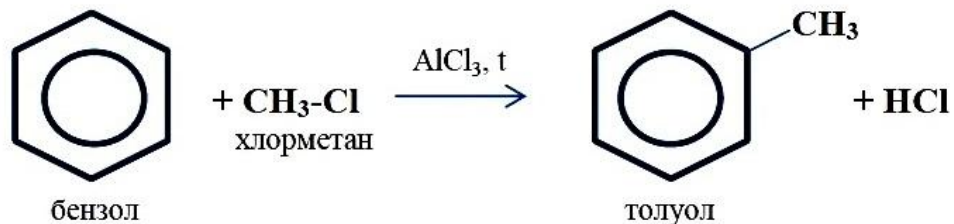
бензол



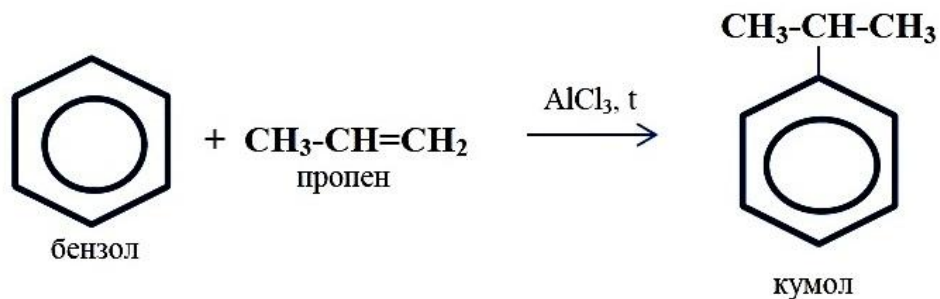
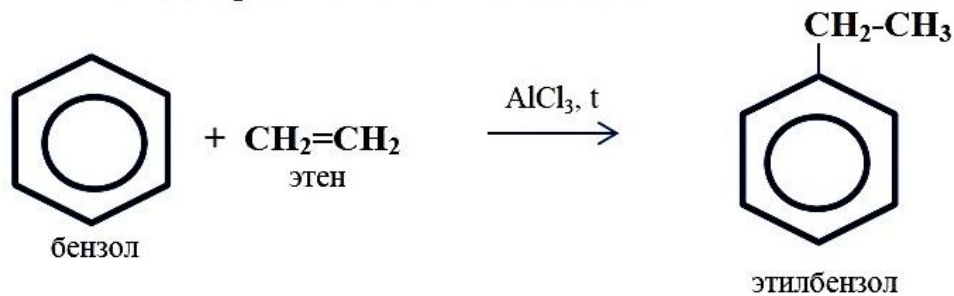
1,3,5-триметилбензол

7. **Алкилирование** бензола - введение УВ R в бензольное кольцо (**р-ция Фриделя-Крафтса**).
Это способ получения гомологов бензола.

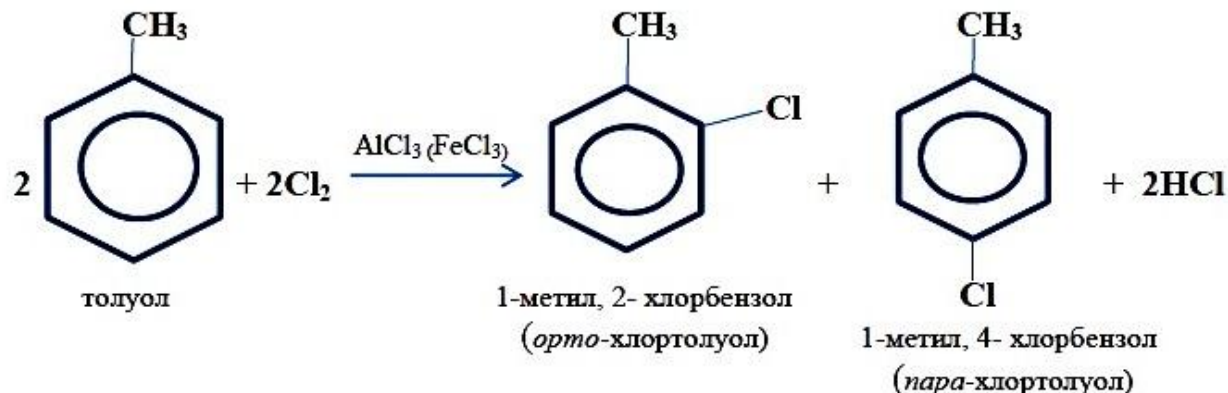
а) алкилирование бензола галогеналканами:



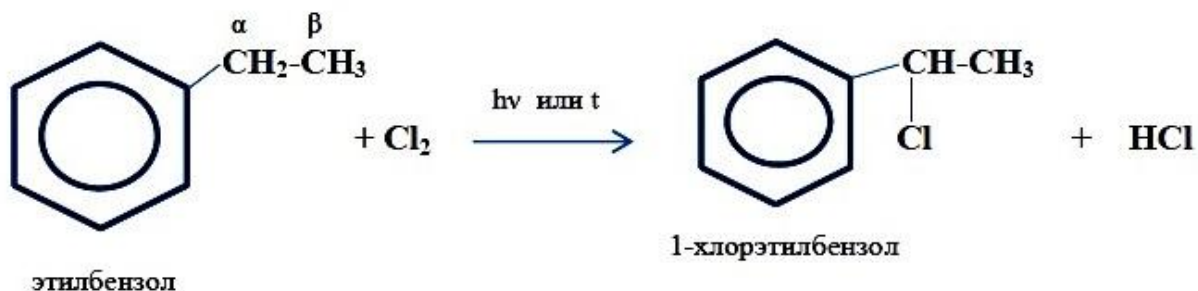
б) алкилирование бензола алкенами:



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:

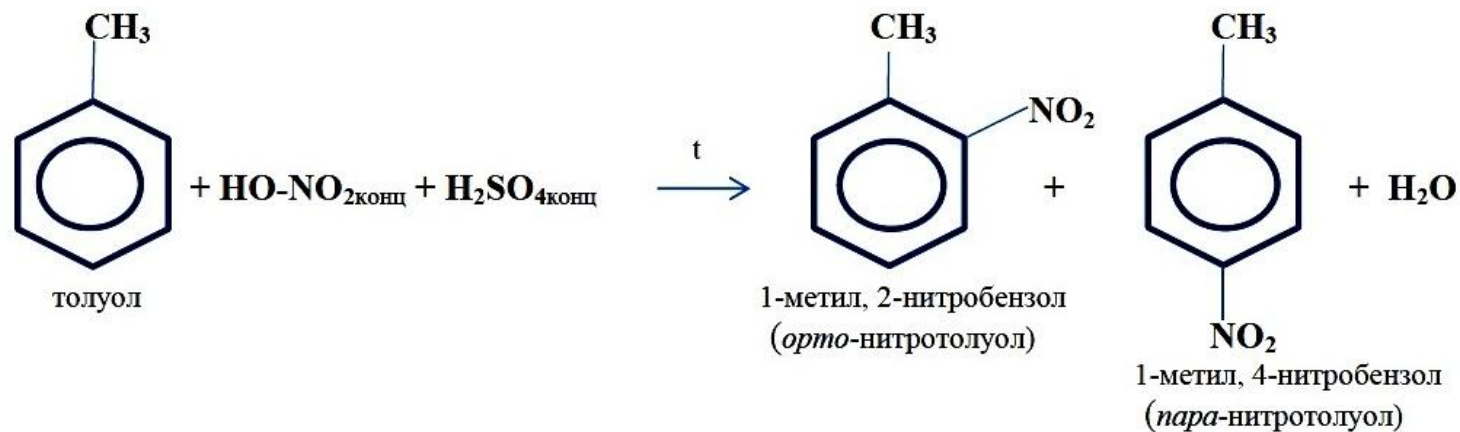
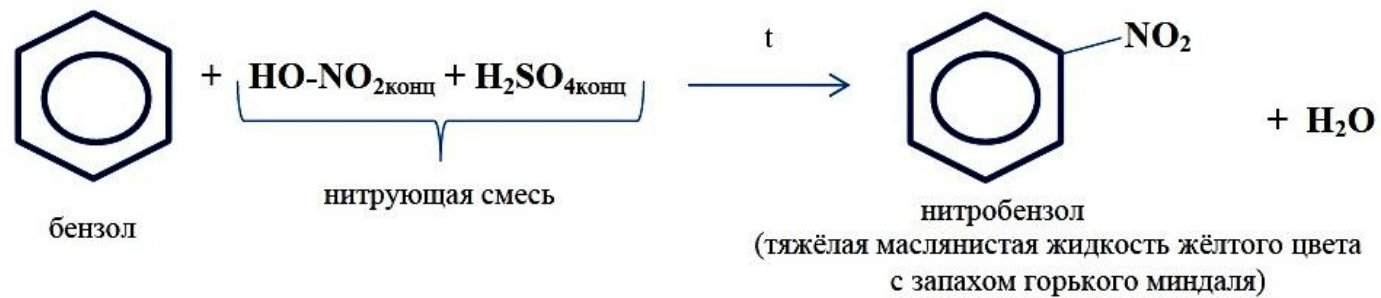


2. Галогенирование по α-атому С в боковой цепи (для гомологов бензола).



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

3. Нитрование.

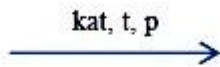


Р-ЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ - проходят в жёстких условиях с полным разрушением ароматического кольца.

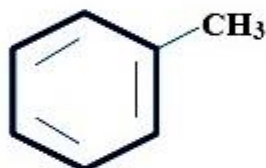
1. Гидрирование.



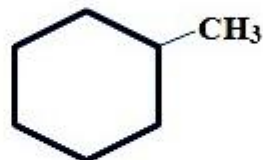
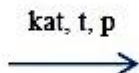
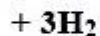
бензол



циклогексан



метилбензол (толуол)

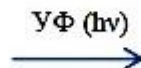


метилциклогексан

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



бензол



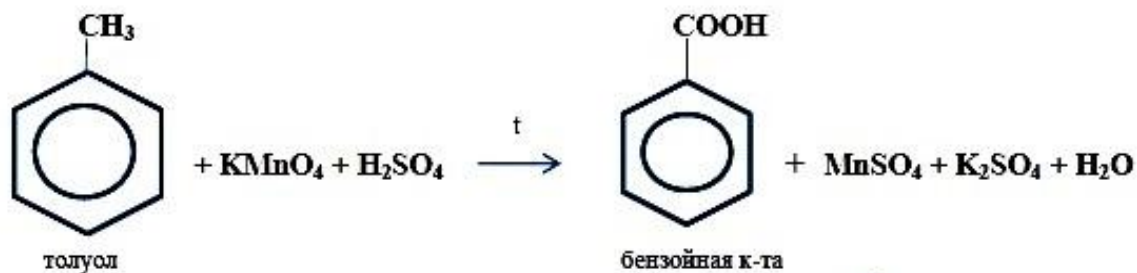
гексахлорциклогексан
(гексахлоран)

Бензол не присоединяет галогеноводороды и воду!

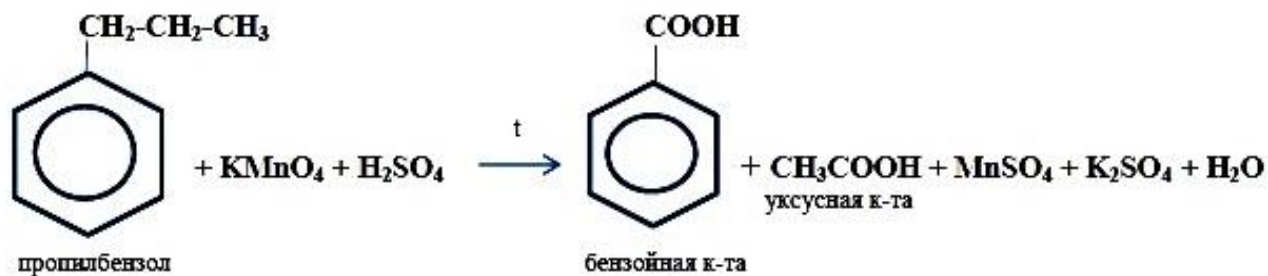
РЕАЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. Окисление KMnO_4 .

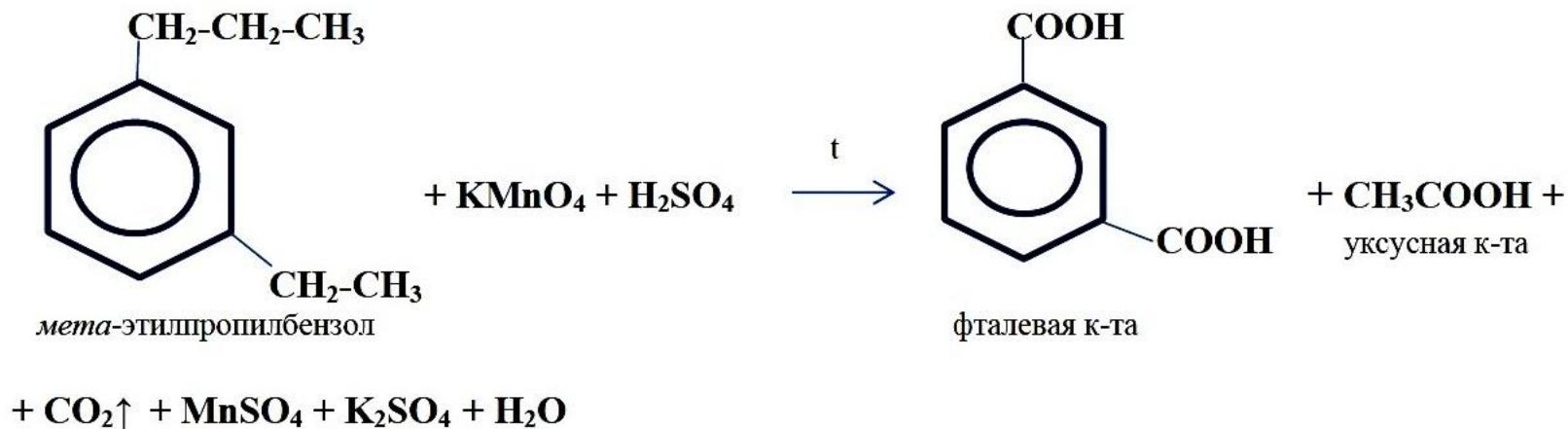
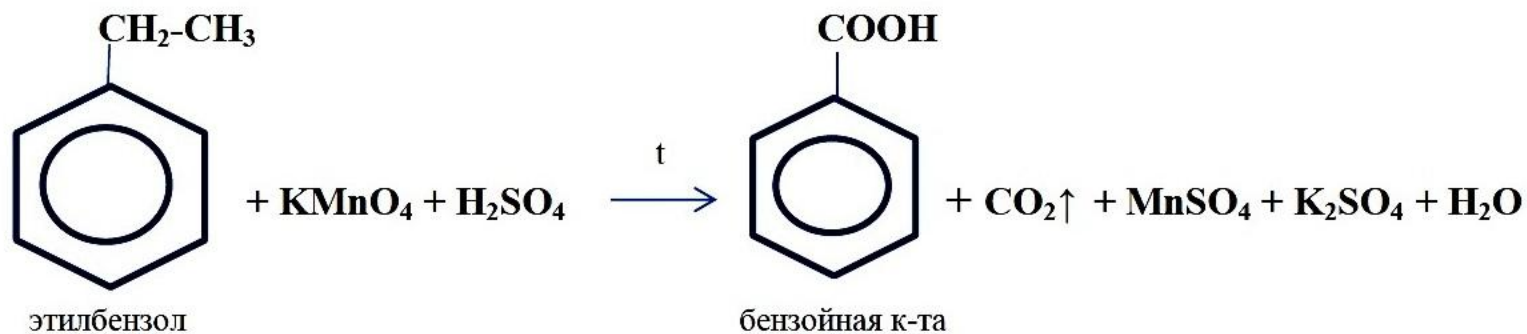
Бензол не окисляется KMnO_4 (р-р KMnO_4 не обесцвечивается)!



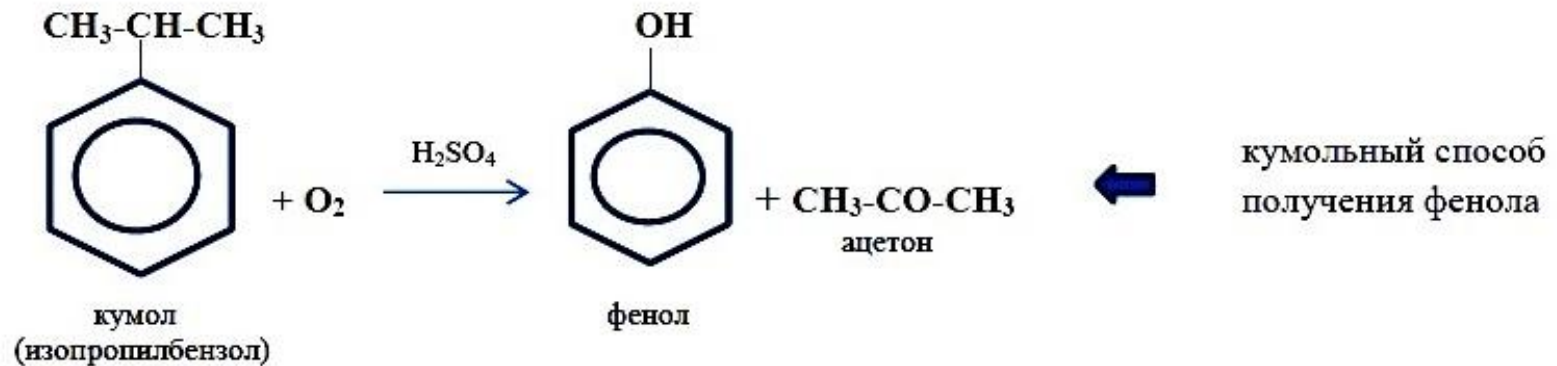
↑
обесцвечивание р-ра KMnO_4



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 карбоновой к-ты (если это один атом С, он окисляется до CO_2):

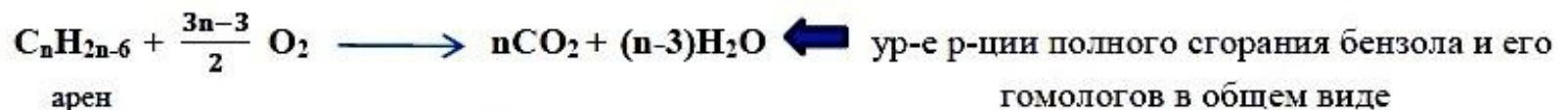


2. Окисление кумола кислородом воздуха в присутствии H_2SO_4 .



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:

