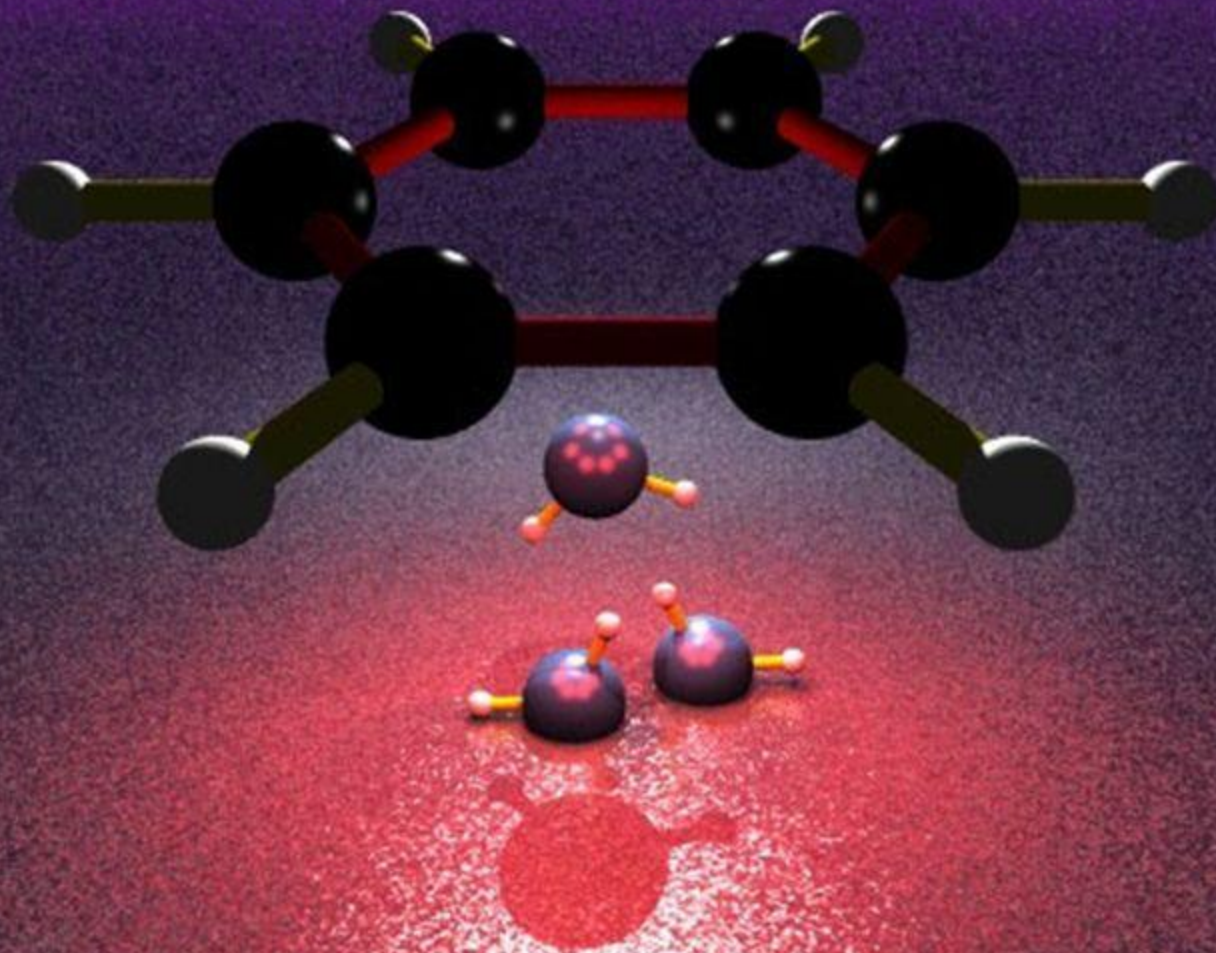


# Ароматические углеводороды





# Какие углеводороды называются ароматическими?

- Ароматические углеводороды (арены) – это углеводороды с общей формулой  $C_nH_{2n-6}$ . В молекулах которых имеется хотя бы одно бензольное кольцо.



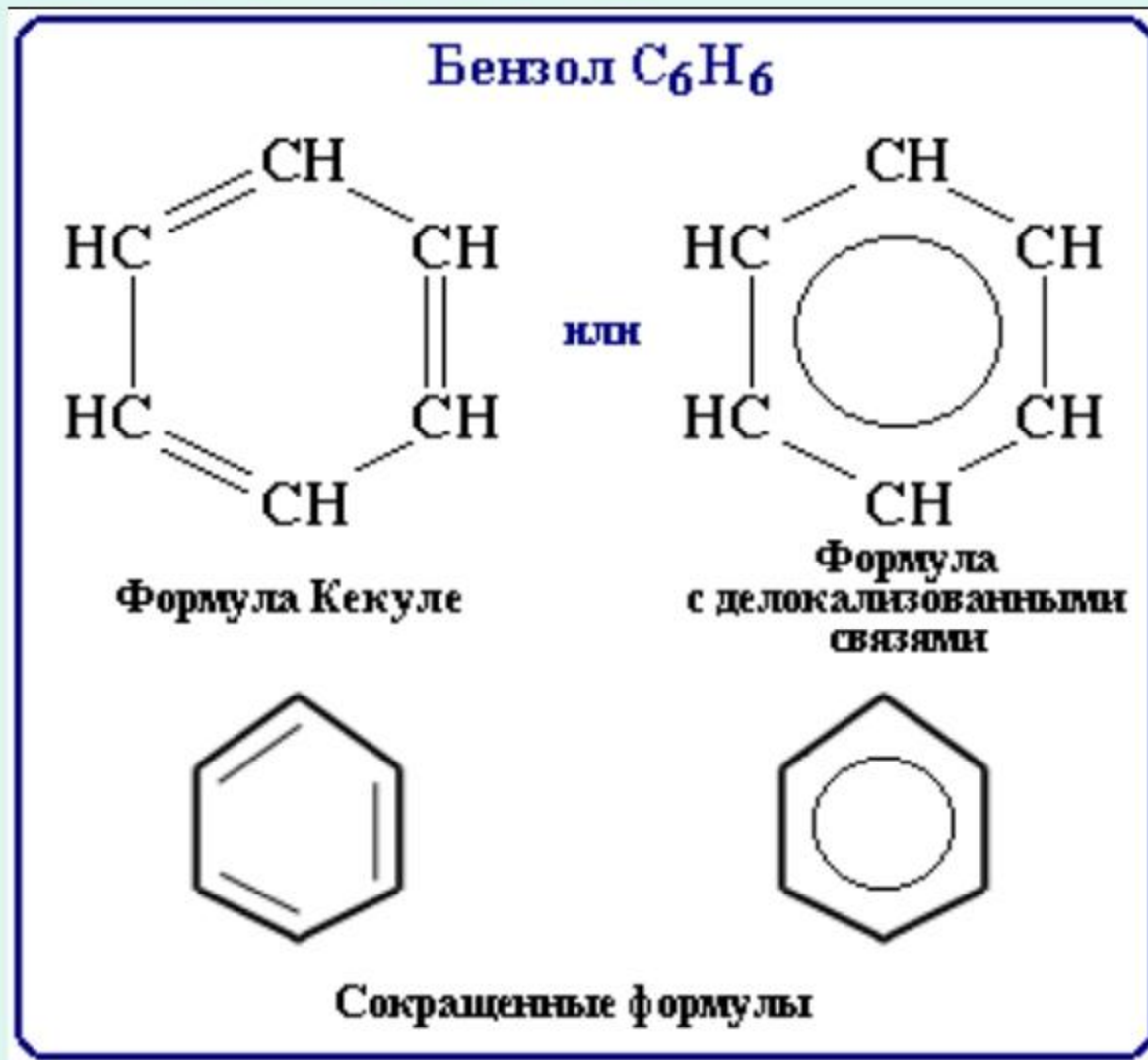
# Чем пахнет бензол?

- <https://www.youtube.com/watch?v=rPWND-kM3pc>
- видеофрагмент

# Строение бензола

В свое время было предложено много вариантов структурных формул бензола, но ни одна из них не смогла удовлетворительно объяснить его особые свойства.

Цикличность строения бензола подтверждается тем фактом, что его однозамещенные производные не имеют изомеров.



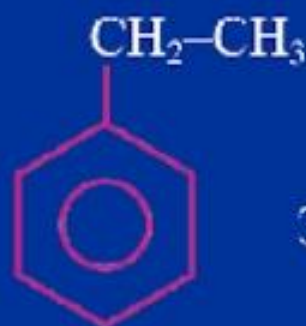
# Гомологи бензола



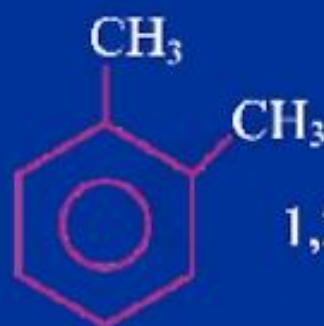
МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(толуол)



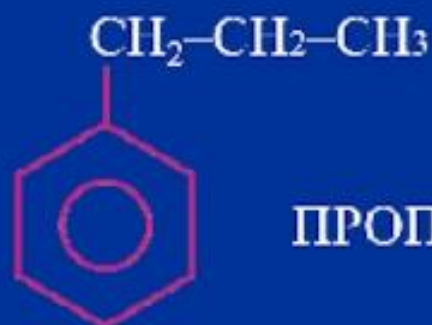
МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(толуол)



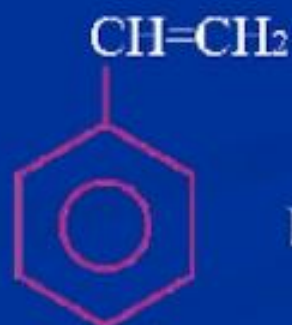
ЭТИЛБЕНЗОЛ



1,2-ДИМЕТИЛБЕНЗОЛ  
(*o*-ксилол)



ПРОПИЛБЕНЗОЛ

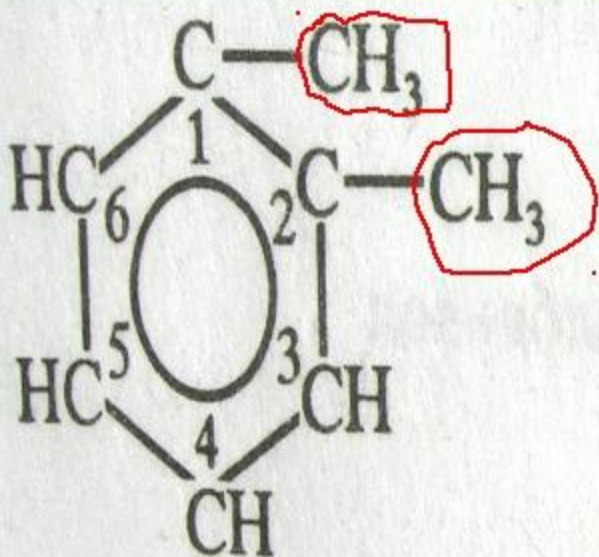


ВИНИЛБЕНЗОЛ  
(стирол)

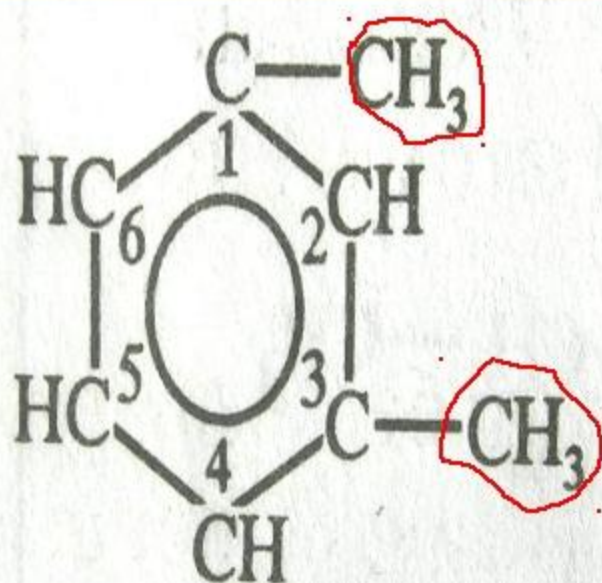


# Изомерия и номенклатура

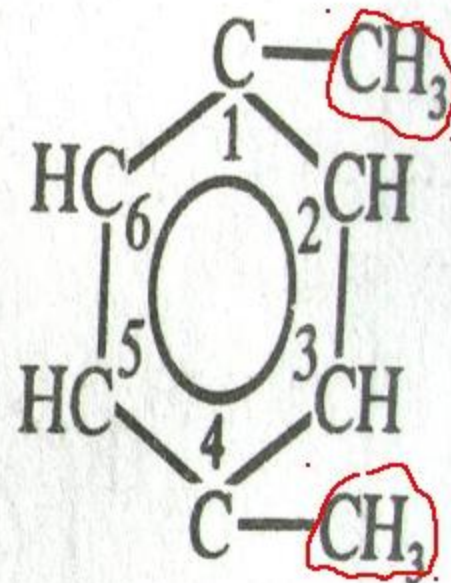
В молекуле бензола атомы водорода могут быть замещены несколькими радикалами



1,2-диметилбензол  
(*o*-ксилол)



1,3-диметилбензол  
(*m*-ксилол)



1,4-диметилбензол  
(*p*-ксилол)

# Физические свойства

- Бензол и его ближайшие гомологи - бесцветные жидкие вещества, нерастворимые в воде, но хорошо растворяющиеся во многих органических жидкостях. Легче воды. Огнеопасны. Бензол токсичен (поражает почки, печень, костный мозг, кровь).

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

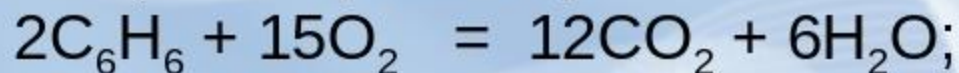
# Демонстрация

- <https://www.youtube.com/watch?v=k2P5gzGc2YQ>
- Физические свойства бензола



# Химические свойства бензола:

1. Горение (полное):



2. Замещение:

а) галогенирование:

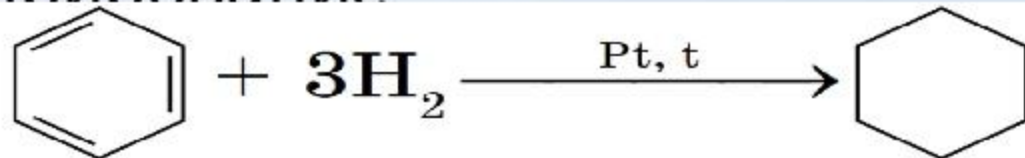


б) нитрование:



3. Присоединение:

гидрирование



# Демонстрации

- <https://www.youtube.com/watch?v=X0T5Sjwe7F0>

Нитрование бензола

- <https://www.youtube.com/watch?v=SfAgPdIibRw&t=77s>

Отношение бензола к бромной и йодной воде

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

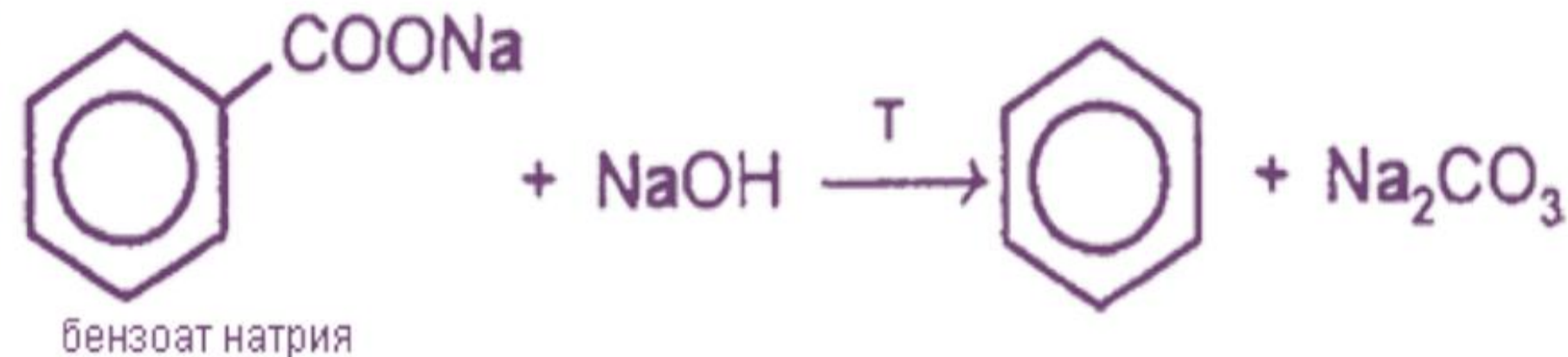
Взаимодействие с бромом

# Способы получения



В лаборатории

- Сплавление солей ароматических кислот со щелочью





# Промышленное получение

- Бензол получают из каменноугольной смолы, образующейся при коксовании угля.
- В настоящее время бензол получают из нефти.
- Бензол получают синтетическими методами.

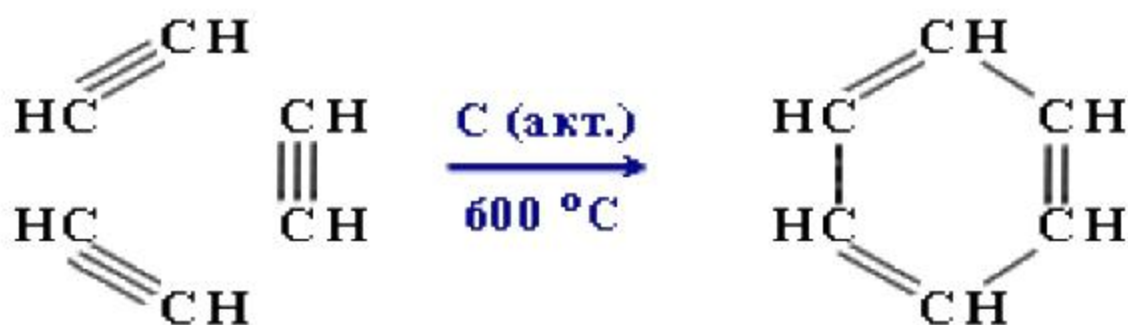


# Способы получения



## В промышленности

- Переработка нефти и каменного угля
- Тримеризация ацетилена (Зелинский)



# Применение бензола

Бензол применяется для :

- ✓ растворения или экстрагирования трудно или вовсе нерастворимых в воде веществ: йода, фосфора, жиров, каучука и резины (при изготовлении «резинового клея»), различных смол, клеёв, лаков и красящих составов (в частности, в авиа - промышленности);
- ✓ в процессах выводки пятен, химической чистки одежды и тканей.





# Применение в медицине

- Бензол широко используется при производстве фармакологической продукции различного назначения. Применяется в синтезе современных отхаркивающих средств, препаратов для лечения кожных заболеваний и других лекарств. В малых количествах практически не обладает токсичностью.







# Применение бензола

- Бензол широко применяется в промышленном органическом синтезе.
- Бензол служит исходным сырьем для производства красок, лекарств, взрывчатых веществ, пестицидов и т. д. Его применяют как растворитель и добавку к моторному топливу.





# Применение

- ❑ **Толуол**  $C_6H_5-CH_3$  применяется в производстве красителей, лекарственных и взрывчатых веществ (тротил, тол).
- ❑ **Ксилолы**  $C_6H_4(CH_3)_2$  в виде смеси трех изомеров (орто-, мета- и пара-ксилолов) - технический ксилол - применяется как растворитель и исходный продукт для синтеза многих органических соединений.
- ❑ **Изопропилбензол (кумол)**  $C_6H_4-CH(CH_3)_2$  - исходное вещество для получения фенола и ацетона.
- ❑ **Винилбензол (стирол)**  $C_6H_5-CH=CH_2$  используется для получения ценного полимерного материала.



# Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

[https://resh.edu.ru/subject/lesson/4775/start/  
150494/](https://resh.edu.ru/subject/lesson/4775/start/150494/)

**Российская Электронная Школа (РЭШ)**

[https://resh.edu.ru/subject/lesson/4775/train  
/150509/](https://resh.edu.ru/subject/lesson/4775/train/150509/)

**Тренировочные задания**

# Домашнее задание

- Просмотреть презентацию
- Составить конспект по теме «Ароматические углеводороды»
- Просмотреть демонстрации физико-химических свойств бензола и его гомологов
- Выполнить тренажерные задания на РЭШ
- Скинуть скрины!!!!

***Спасибо за внимание***