

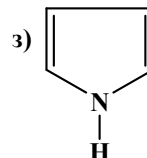
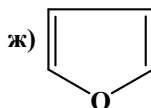
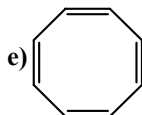
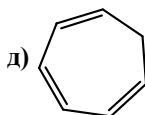
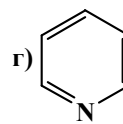
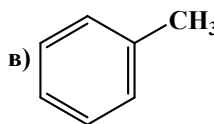
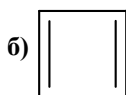
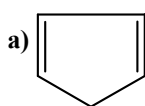
Ароматические углеводороды

Теоретические вопросы:

1. Назовите основные критерии ароматичности. Сформулируйте правило Хюккеля. Для каких ароматических соединений это правило не выполняется?
2. Охарактеризуйте небензоидные ароматические системы, приведите их примеры (циклопропенилий- и тропилий-катионы, циклопентадиенильный анион, азулен).
3. Приведите общую характеристику класса аренов: общая формула, номенклатура, изомерия, электронное строение, физические свойства.
4. Укажите характерные реакции бензола и его гомологов (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование). Приведите механизм электрофильного замещения в бензольном ядре (в общем виде).
5. Сформулируйте правила ориентации в реакциях замещения. Что означают термины «активирующие» и «деактивирующие» заместители? Каково влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции?
6. Приведите реакции радикального замещения и окисления в боковой цепи. Укажите причину устойчивости бензильных радикалов.
7. Приведите строение и укажите особенности химических свойств конденсированных ароматических углеводородов на примере нафталина, антрацена. Какова биологическая роль конденсированных ароматических углеводородов?
8. Укажите промышленные и лабораторные способы получения бензола и толуола.

Упражнения и задания:

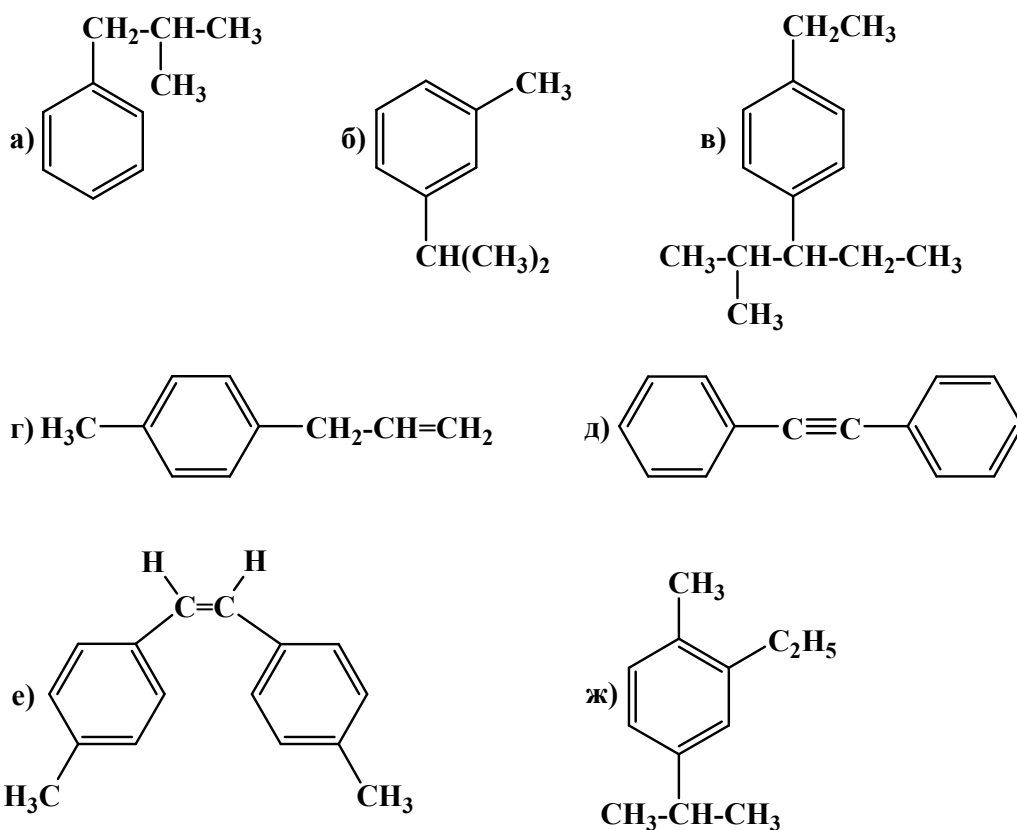
1. Пользуясь правилом Хюккеля, определите какие из приведенных ниже соединений являются ароматическими:



2. Напишите структурные формулы следующих радикалов: фенила, бензила, бензилидена, *o*-толила.

3. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *o*-ксилол, б) кумол, в) стирол, г) *n*-метилстирол, д) 2-этил-4-пропилтолуол.

4. Назовите следующие углеводороды:

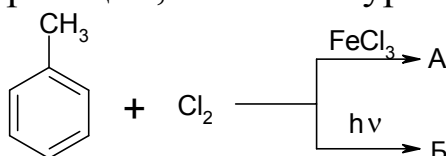


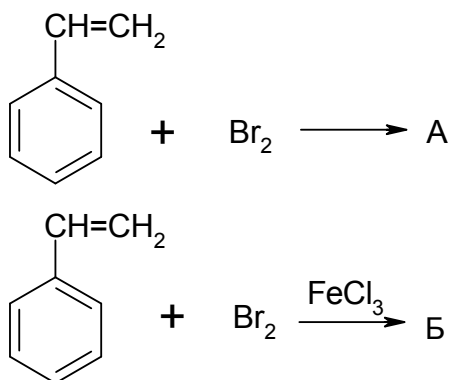
5. Напишите структурные формулы углеводородов бензольного ряда состава C_8H_{10} . Назовите их согласно правилам ИЮПАК.

6. Напишите формулы изомеров ароматического углеводорода C_9H_{12} . Назовите их и укажите разновидность изомерии.

7. Какие углеводороды получатся при взаимодействии следующих веществ по реакции Фриделя-Краффта: а) бензола с бромистым этилом, б) толуола с бромистым изопропилом, в) *m*-ксилола с бромистым этилом.

8. Назовите продукты реакций, запишите уравнения реакций:





9. Напишите схему гидрирования бензола. В каких условиях происходит присоединение водорода?
10. Какие вещества образуются при действии хромовой смеси па следующие соединения: а) этилбензол, б) изопропилбензол, в) *втор-*бутилбензол, г) *о*-ксилол?
11. Напишите структурные формулы углеводородов состава C_9H_{10} и C_8H_{10} , которые при окислении образуют бензойную кислоту.
12. Напишите схемы следующих превращений: а) бензол \longrightarrow толуол \longrightarrow тринитротолуол; б) бензол \longrightarrow хлорбензол \longrightarrow фенол; в) бензол \longrightarrow этилбензол \longrightarrow стирол.
13. Напишите уравнения реакций бромирования (в ядро) следующих ароматических соединений: бензола, толуола, *м*-ксилола, *м*-динитробензола, *п*-нитротолуола. Расположите эти соединения в ряд по убывающей легкости бромирования. Назовите полученные вещества. Каков механизм бромирования бензола?
14. Приведите схему распределения электронной плотности в молекуле нитробензола. Как влияет введение нитрогруппы на электронную плотность в бензольном ядре? Какие из двух соединений – толуол или нитробензол легче вступают в реакцию нитрования и почему? Напишите схемы реакций.
15. Напишите схему исчерпывающего нитрования толуола. Назовите продукт реакции.
16. В какой последовательности надо проводить реакции, чтобы из бензола получить 1-хлор-2,4-динитробензол? Напишите уравнения реакций, укажите возможные побочные продукты.

17. Напишите уравнения реакций взаимодействия стирола (фенилэтилена): а) с хлористым водородом; б) с хлором; в) исчерпывающего гидрирования; г) полимеризации.

18. Получите реакцией Вюрца-Фиттига следующие углеводороды: *n*-этилтолуол; изобутилбензол; 1,3-диэтилбензол; кумол.

19. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь галогенпроизводных: а) бромбензола и бромистого изопропила, б) хлористого бензола и хлористого этила, в) *o*-бромтолуола и бромистого этила?

20*. Какое строение имел ароматический углеводород состава $C_{11}H_{16}$, если при его окислении хромовой смесью была получена терефталевая кислота.

21*. Установите строение вещества состава C_7H_8 , если оно легко нитруется, образуя два изомера состава $C_7H_7NO_2$, а при окислении образует бензойную кислоту. Приведите уравнения реакций.

22. Напишите структурные формулы следующих соединений: дифенил, 1-пропилнафталин, β -нафталинсульфоокислота, 9-нитроантрацен, дифенилметан, 1,5-дифенилгексан.

23. Сравните реакционную способность бензола и нафталина в реакциях электрофильного замещения, присоединения, окисления. Напишите соответствующие уравнения реакций.