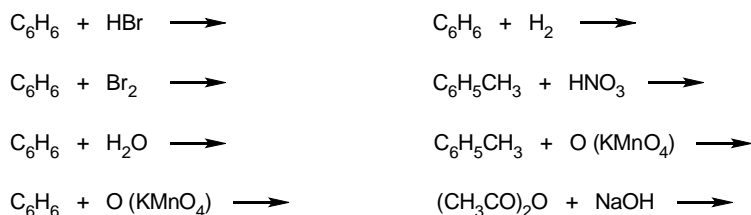


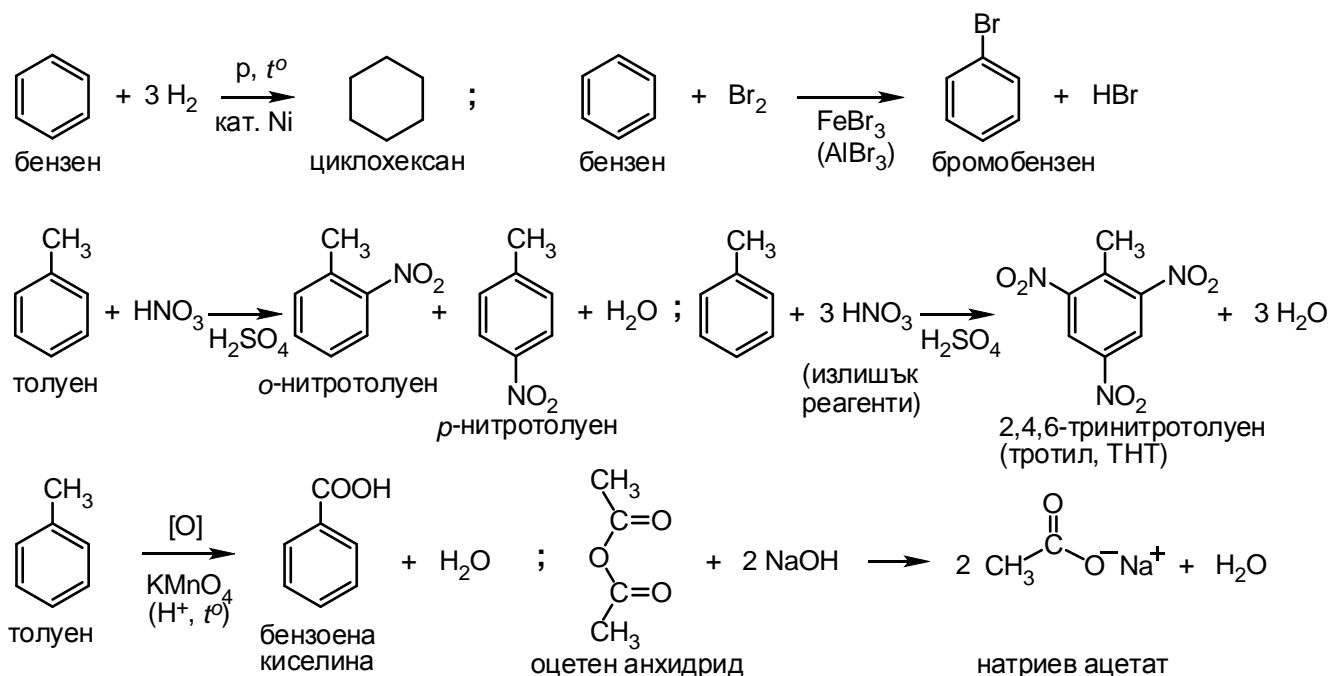
Задача 40 Запишете химичните уравнения на възможните взаимодействия и посочете условията за тяхното протичане. Напишете наименованията на реагиращите вещества и получените продукти:



Решение:

Дефиниция на арени виж в решението на Задача ОХ 008, строеж на бензен – в ОХ 009.

Уравненията на възможните взаимодействия са изразени в схемата:



От дадените в условието реакции **невъзможни** са взаимодействията на бензен с бромоводород, с вода и окислението му с разтвор на KMnO₄.

Бензенът (C₆H₆) и метилбензенът (толуенът) (C₆H₅CH₃) са ароматни въглеводороди, които се наричат също едноядрени арени защото съдържат в молекулите си едно бензеново (ароматно) ядро. Основните свойства на бензена и толуена се определят от наличието на ароматно ядро (виж решението на Задача ОХ 039).

Бензенът присъединява три мола водород при твърди условия (висока температура, налягане и катализатор никел, платина или паладий), образувайки циклохексан. Той е четвъртият член на хомоложния ред на циклоалканите.

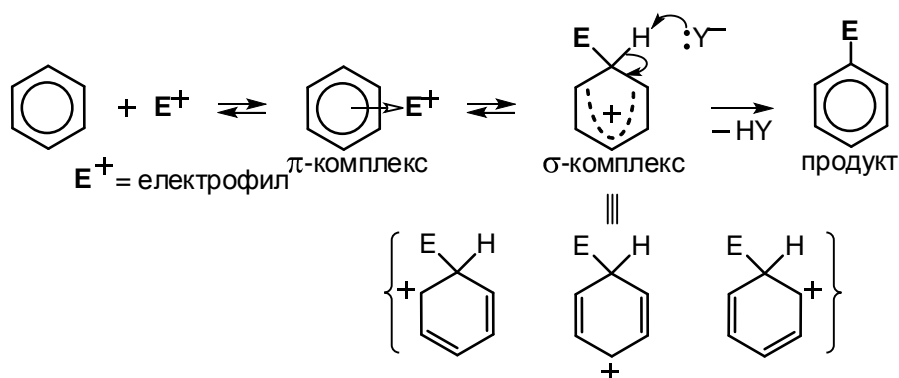
Електрофилното заместване с бром в ароматното ядро на бензена се извършва в присъствие на железен (III) или алуминиев (III) бромид като катализатор. Бромобензенът е основен продукт на реакцията, но е възможно и последващо заместване.

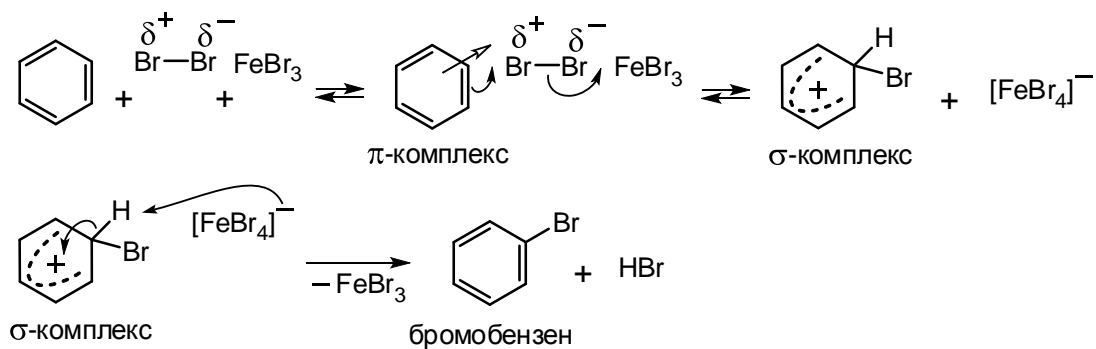
Нитрирането на толуена се извършва с концентрирана азотна киселина в присъствие на концентрирана сярна киселина (нитрираща смес), като се получава смес от *орто*- (*o*-) и *пара*- (*p*-) нитротолуен. Продуктът на реакцията в излишък от нитрираща смес е 2,4,6-тринитротолуен (тротил).

Бромирането и нитрирането на бензен и толуен са електрофилни заместителни реакции в ароматно ядро, чиито механизъм включва следните етапи:

- Електрофилът E^+ (катион, полярна молекула) атакува π електронната система на бензеновото ядро като образува π -комплекс. В него E^+ не е свързан с конкретен въглероден атом, а с π системата като цяло;
- π -комплексът се преобразува в σ -комплекс, в който има създадена σ връзка между електрофила и въглероден атом от ядрото. Тази връзка се осъществява за сметка на два π електрона от електронния секстет и той се разрушава. В σ -комплекса един въглероден атом е преминал в sp^3 хибридно състояние, а останалите пет С атома споделят един положителен заряд. Такава електронна конфигурация е нестабилна, с по-висока енергия от възможната ароматна система;
- σ -комплексът е нестабилен и лесно елиминира водороден катион с помощта на налична Люисова база (Y^-). В резултат π електронната ароматна система се възстановява и се получава продуктът на реакцията.

Схема на механизма в общ вид и конкретно с бромиране в присъствие на железен катализатор са представени по долу:





Електронната плътност в ароматното ядро на толуена е увеличена, спрямо тази в бензена под влияние на положителния индукционен ефект на метиловата група (+I). Поради този електронен ефект метиловата група активира бензеновото ядро по отношение на електрофилни заместителни реакции, които протичат по-лесно в толуена, отколкото в бензена. Повишението на електронната плътност е по-голямо на *орто*- (*o*-) и *пара*- (*p*-) място спрямо метиловата група и поради това CH_3 групата ориентира заместителите на *o*- и *p*-място.

Толуенът се окислява до бензоена киселина от горещ сяроокисел разтвор на калиев перманганат, като при това разтворът на KMnO_4 се обезцветява.

Оцетният анхидрид взаимодейства с натриева основа. Продукти на реакцията са солта натриев ацетат (натриев етаноат) и вода.