

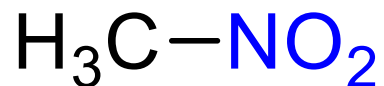
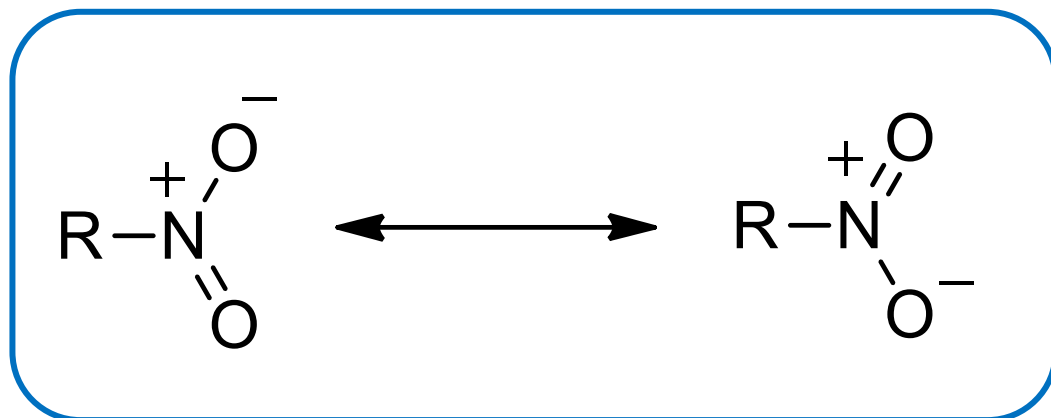
Дисциплины «Органическая химия. Часть 2»,
«Углубленный курс органической химии»

Практика ***Нитросоединения. Решение задач***

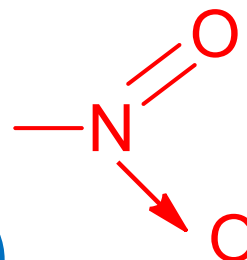
*Преподаватель – Сарычева Тамара
Александровна, к.х.н., доцент НОЦ
Н.М. Кижнера*

Всход наук не в нашей власти,
Мы их зерна только сеем
А.К. Толстой

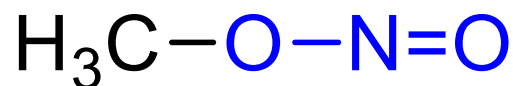
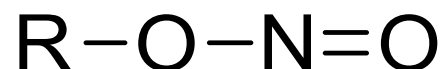
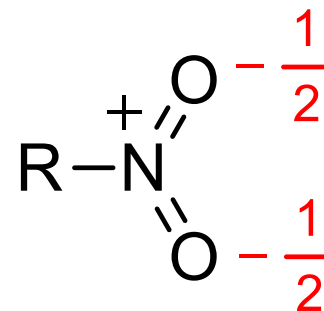
Строение нитросоединений



нитрометан



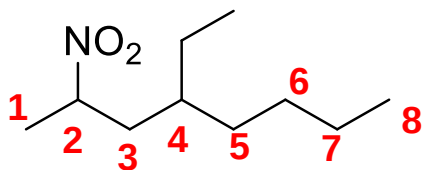
или



метилнитрит (эфир азотистой кислоты)

Номенклатура нитросоединений

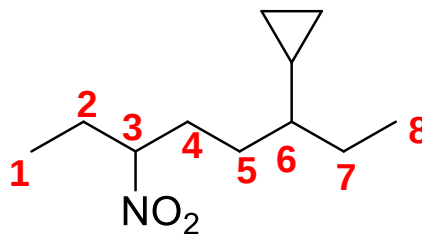
Задача 1. Назовите следующие нитросоединения:



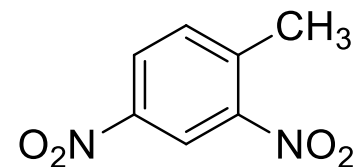
2-нитро-4-этилоктан



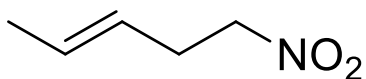
нитроциклогексан



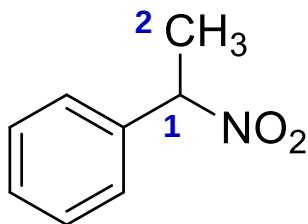
3-нитро-6-циклопропилоктан



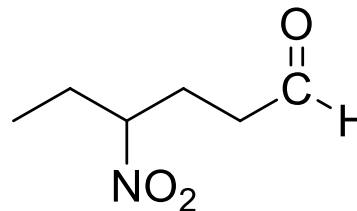
2,4-динитронитротолуол



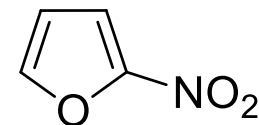
5-нитро-2-пентен



Метилнитрофенилметан,
1-нитро-1-фенилэтан



4-нитрогексаналь

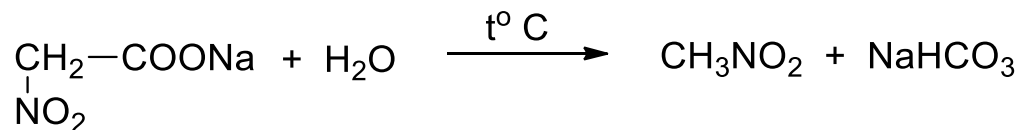
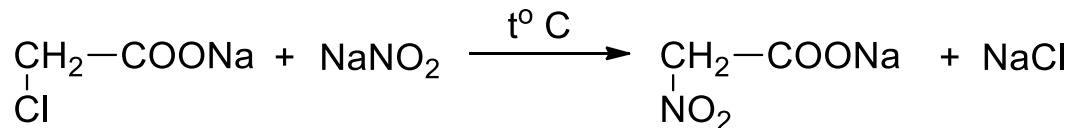
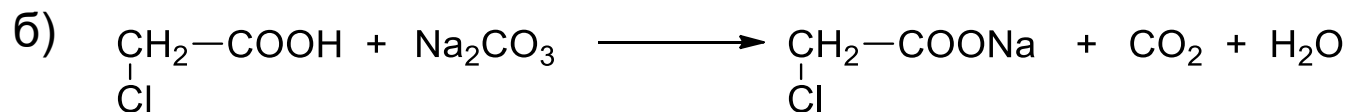
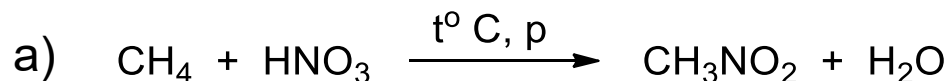


2-нитрофуран

Получение нитросоединений

Задача 2. Синтезируйте нитрометан из: а) метана, б) хлоруксусной кислоты

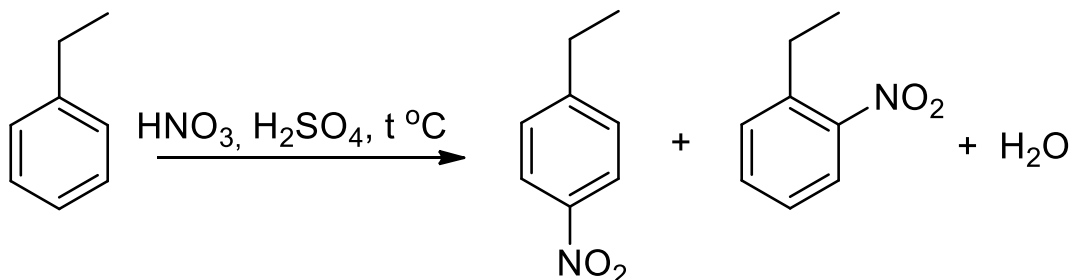
РЕШЕНИЕ:



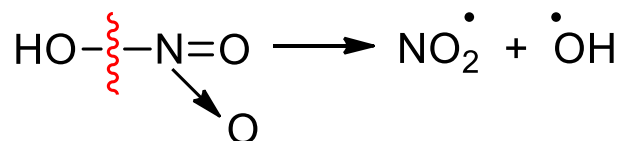
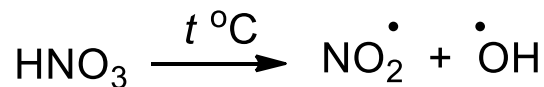
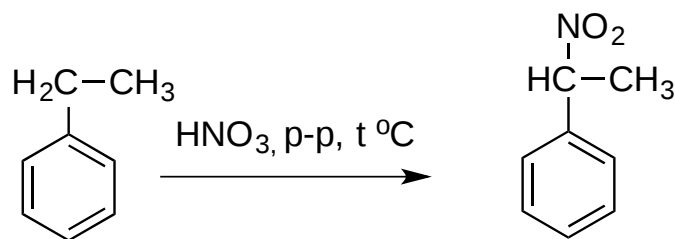
Задача 3. Напишите реакции нитрования этилбензола в ядро и боковую цепь и укажите механизмы протекающих реакций.

РЕШЕНИЕ:

а) Нитрование в кольцо (S_E - механизм электрофильного замещения)



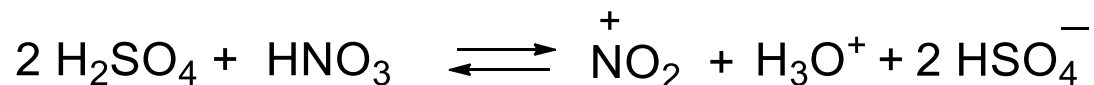
б) Нитрование в боковую цепь (S_R - механизм радикального замещения)



Механизм реакции нитрования ароматических соединений

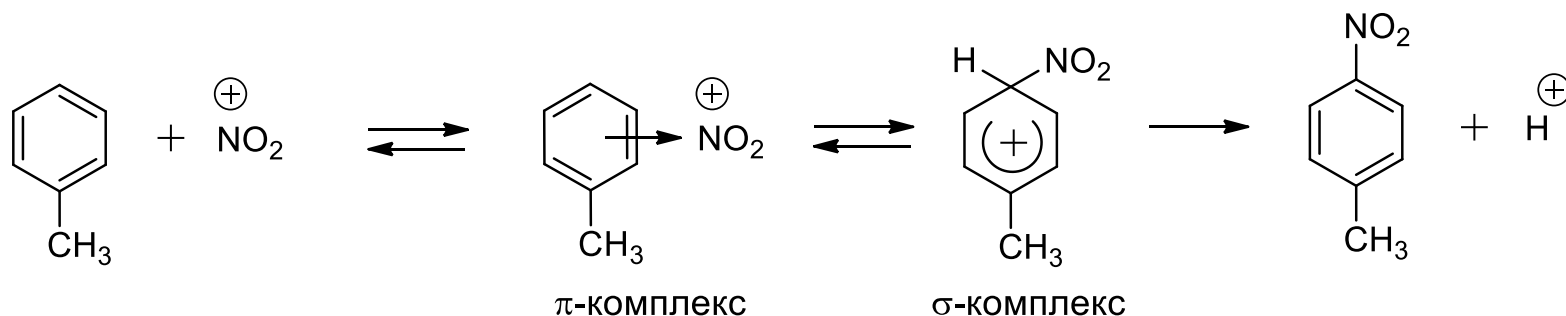
(S_E)

В нитрующей смеси взаимодействие серной и азотной кислот может быть представлено уравнением, в котором азотная кислота играет роль основания:



нитроний-катион

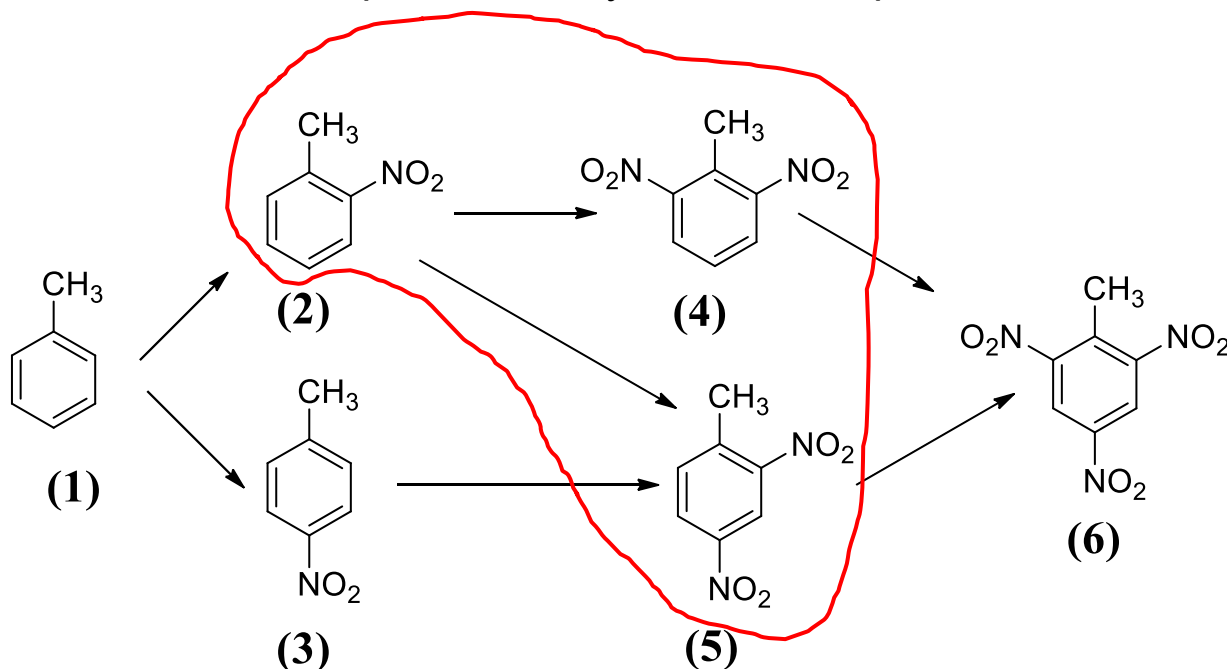
Образование нитроний-катиона из азотной кислоты доказано как физико-химическими методами, так и выделением солей этого катиона с анионами ряда кислот, например, $\text{NO}_2^+\text{BF}_4^-$, используются не только при изучении реакций, но и в препаративных целях.



Задача 4. Приведите постадийную схему синтеза тринитротолуола.

РЕШЕНИЕ:

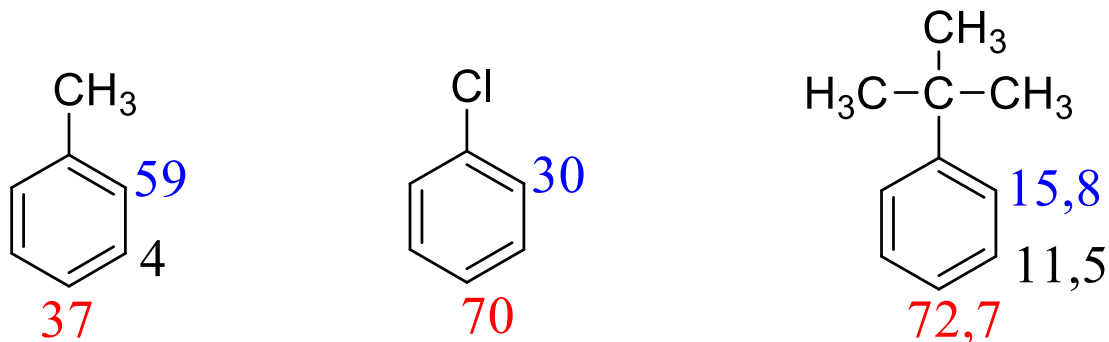
Последовательное нитрование толуола можно представить схемой:



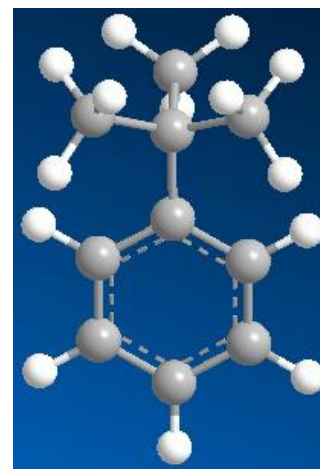
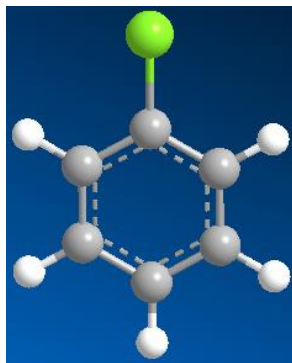
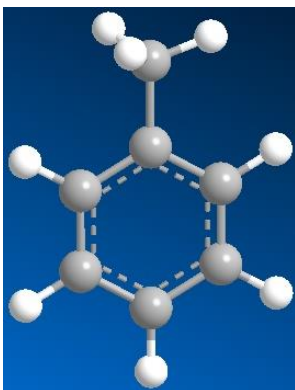
На первой стадии образуется 55-57% *орто*- (2), 38-42% *пара*- (3) и 3-4% *мета*-изомера.

Основное назначение изомерных нитротолуолов – получение соответствующих аминов, из которых наибольшее значение имеет п-толуидин.

Задача 5. Объясните соотношение *орто*-, *пара*- и *мета*-изомеров в реакции нитрования толуола, хлорбензола и *трет*-бутилбензола. (Цифрами указан % образовавшихся изомеров.)

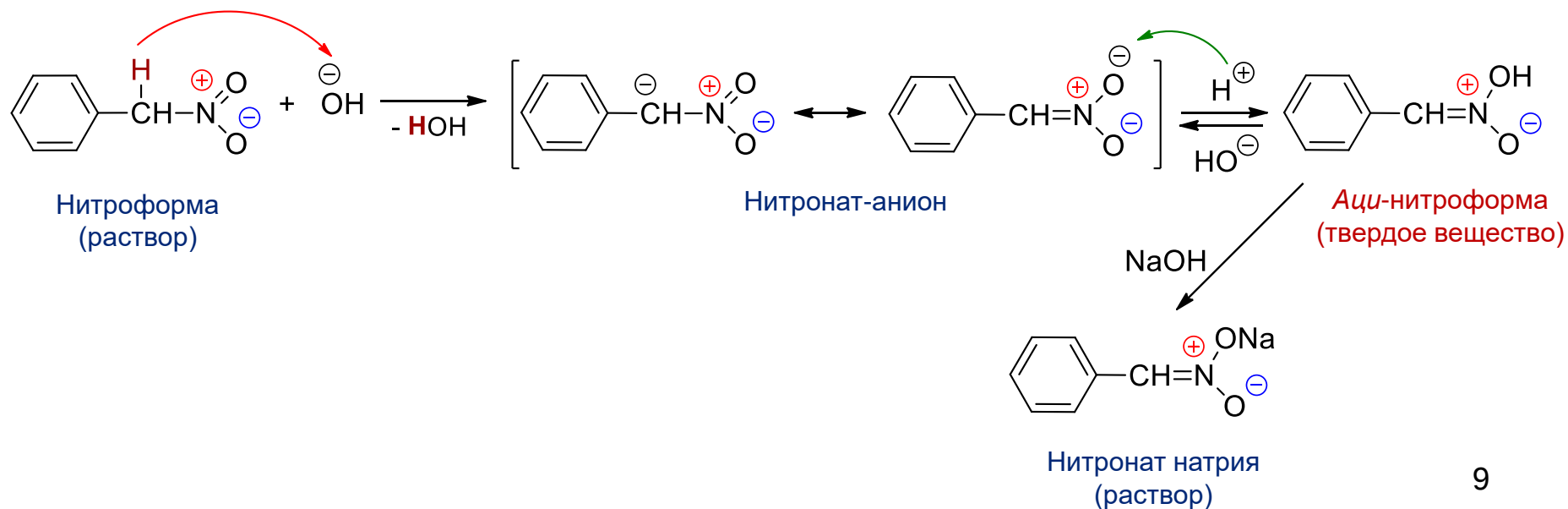
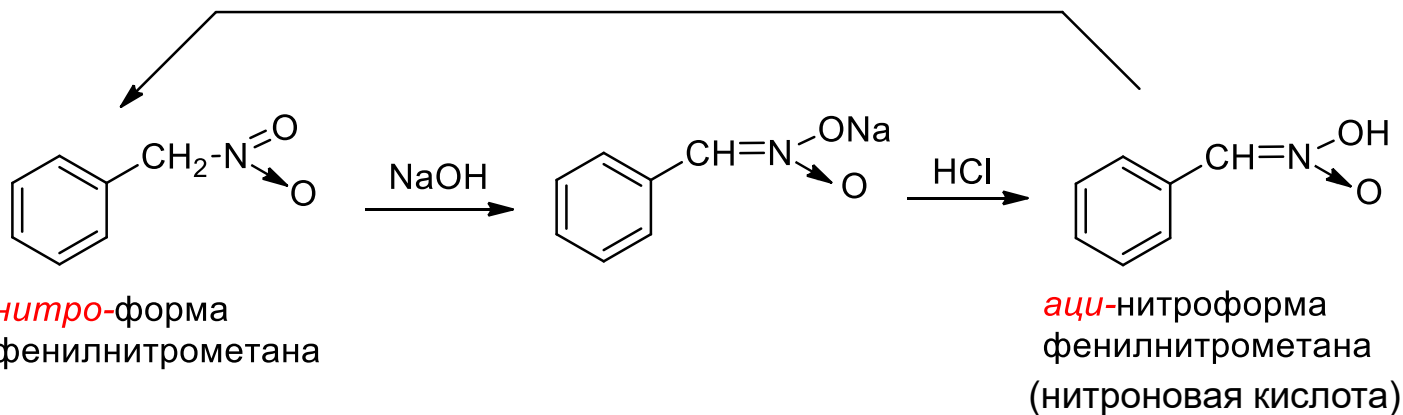


Пространственные (стерические) затруднения.



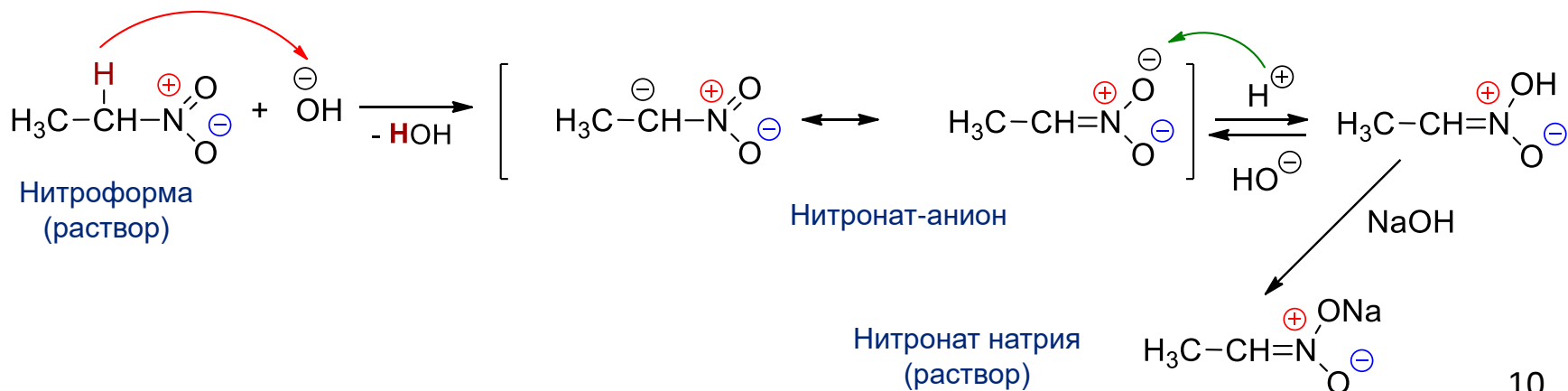
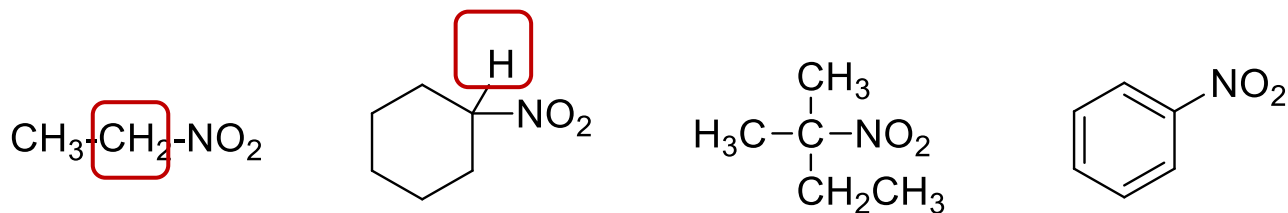
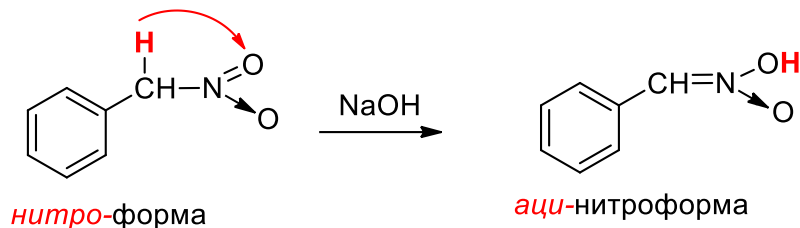
Химические свойства

С-Н-кислотность и таутомерия нитроалканов



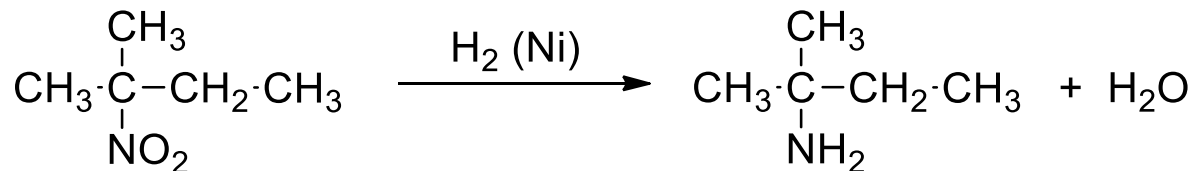
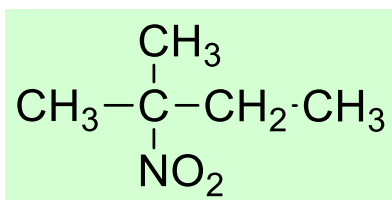
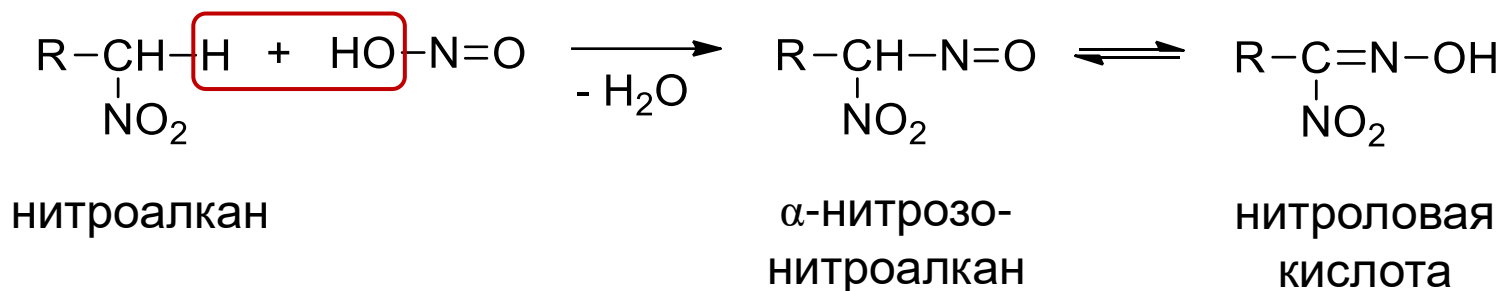
Задача 6. Какие из соединений: а) нитроэтан, б) 2-метил-2-нитробутан, в) нитроциклогексан, г) нитробензол будут реагировать с водным раствором щелочей? Напишите схемы реакций.

РЕШЕНИЕ:

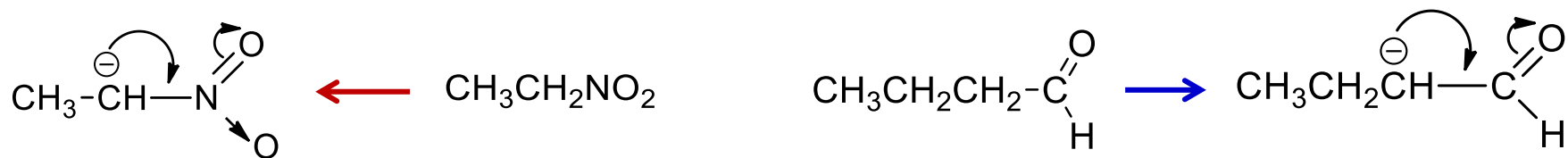


Задача 7. Напишите формулу строения соединения состава $C_5H_{11}NO_2$, которое не взаимодействует с азотистой кислотой, не растворяется в щелочи, а при восстановлении образует вещество состава $C_5H_{13}N$.

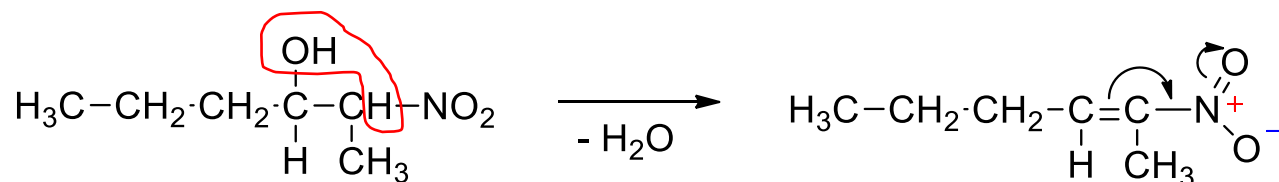
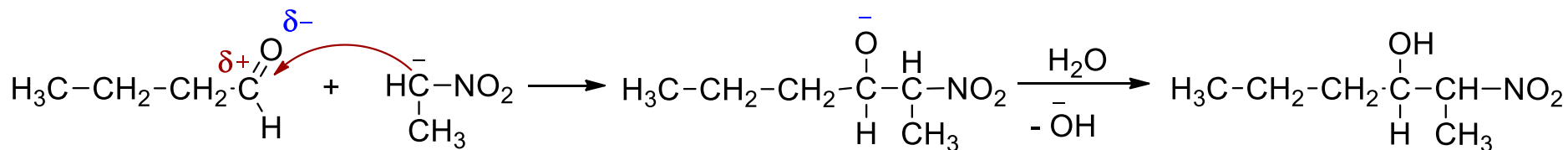
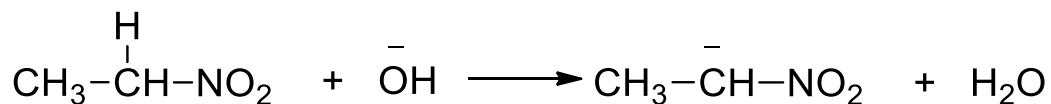
РЕШЕНИЕ:



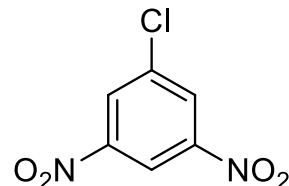
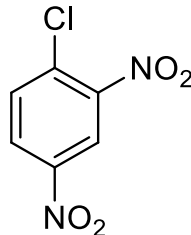
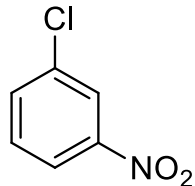
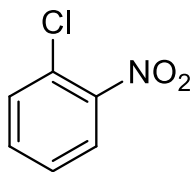
Задача 8. Напишите реакцию конденсации нитроэтана с бутаналем.



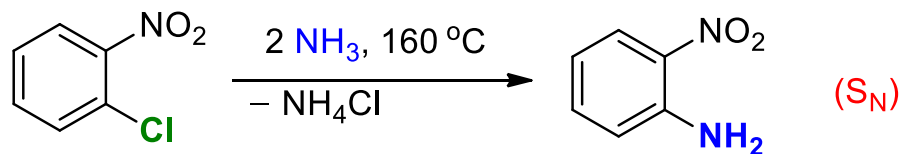
Механизм реакции



Задача 9. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению подвижности галогена в реакциях нуклеофильного замещения.

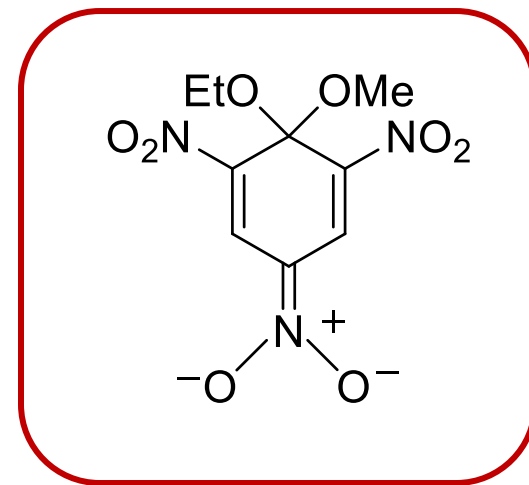
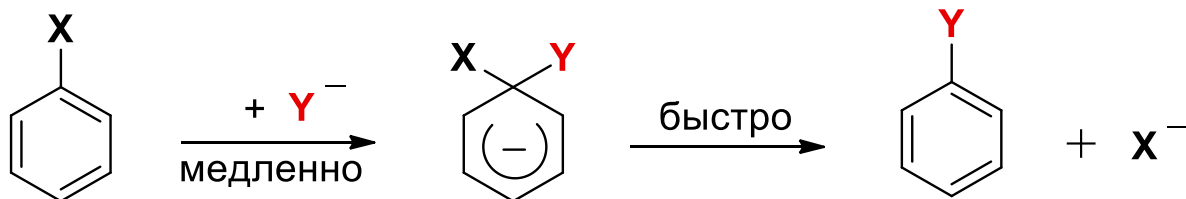


РЕШЕНИЕ:

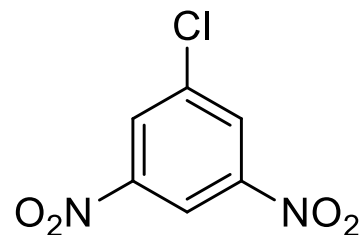
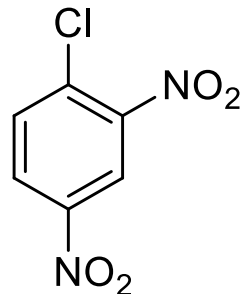
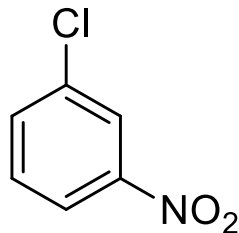
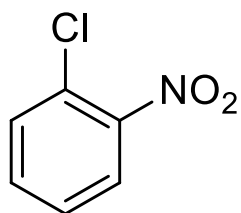


о-хлорнитробензол

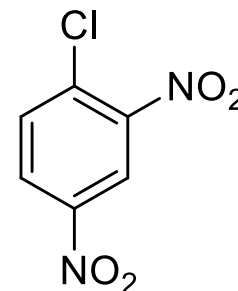
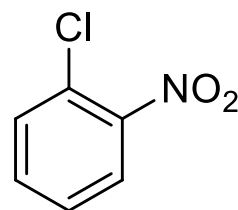
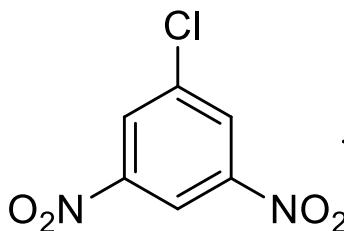
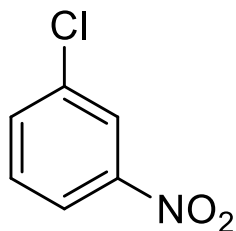
о-нитроанилин



Задача 9. Расположите следующие соединения в ряд по увеличению подвижности галогена в реакциях нуклеофильного замещения.



РЕШЕНИЕ:



Подвижность галогена растёт