



---

# Органическая химия

## Часть 2. Задачи

---

# Содержание

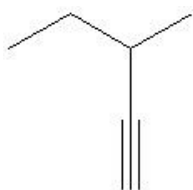
<b>1. Задачи .....</b>	
1.1. Алканы .....	
1.2. Алкены .....	
1.3. Алкины и диены .....	
1.4. Ароматические углеводороды (арены) .....	
1.5. Спирты, простые эфиры, тиолы и тиоэфиры .....	
1.6. Карбонильные соединения .....	
1.7. Кислоты, производные кислот .....	
1.8. Амины, нитро и диазо соединения .....	
<b>2. Решения .....</b>	
2.1. Алканы .....	
2.2. Алкены .....	
2.3. Алкины и диены .....	
2.4. Ароматические углеводороды (арены) .....	
2.5. Спирты, простые эфиры, тиолы и тиоэфиры .....	
2.6. Карбонильные соединения .....	
2.7. Кислоты, производные кислот .....	
2.8. Амины, нитро и диазо соединения .....	

# Раздел 1. Задачи

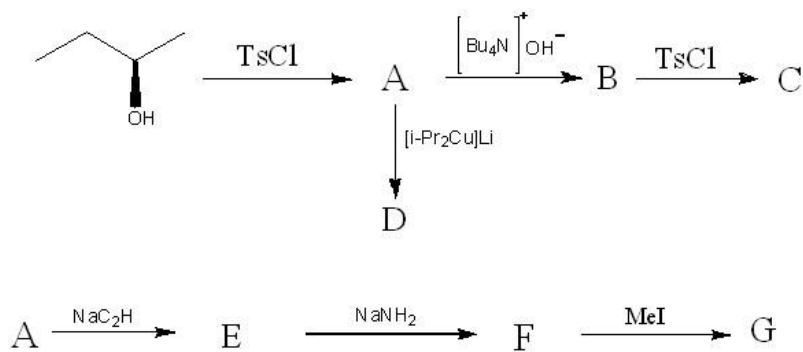
## 1.1 Алканы

1. Дополните схемы реакций


2. Исходя из бутанола-2, ацетилена и любых других веществ получите 3-метилпентин-1, структура которого приведена ниже.



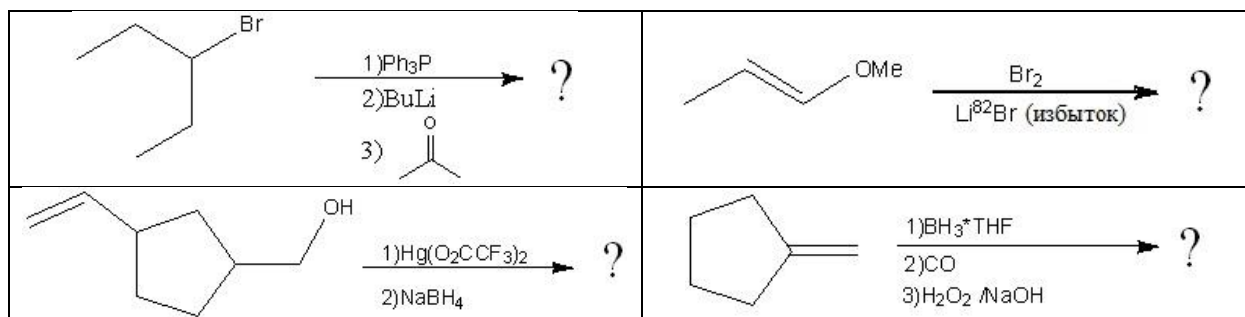
3. Изобразите структуры всех неизвестных соединений.



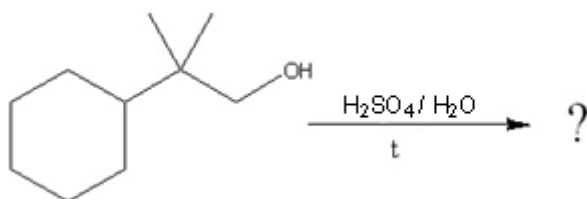
## 1.2 Алкены

1. Дополните схемы.

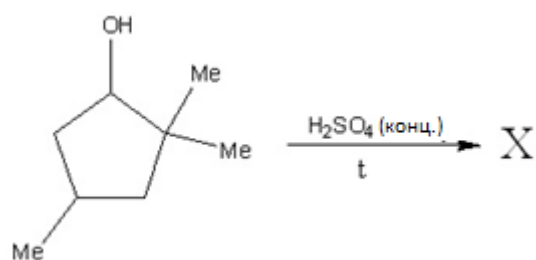
--	--



2. Какой продукт образуется в результате приведенной ниже реакции? Приведите механизм его образования.



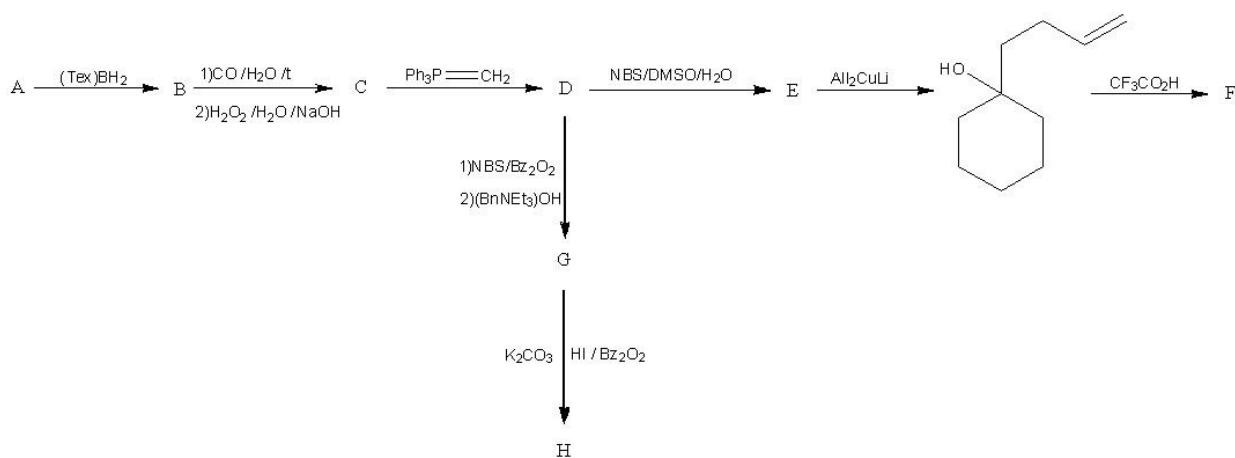
3. Изобразите структурную формулу продукта X.



4. Какой продукт образуется в результате реакции.



5. Укажите структуру веществ

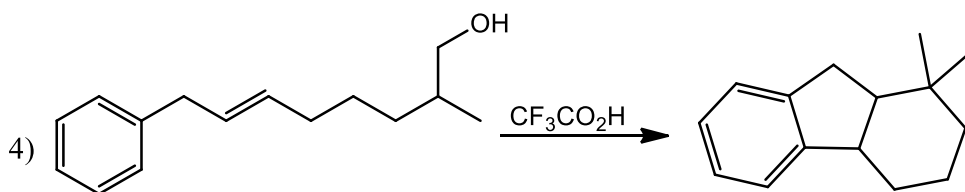
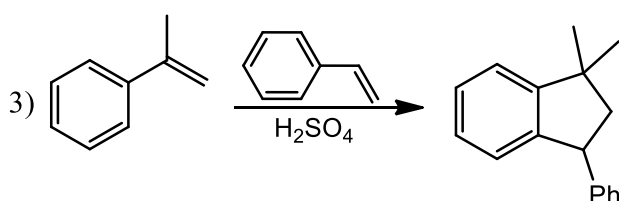
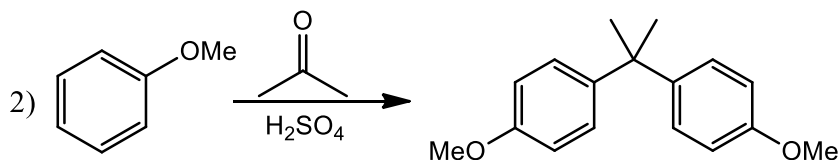
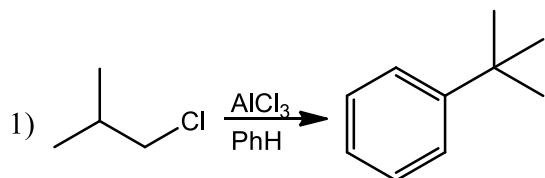


### 1.3 Алкины и диены

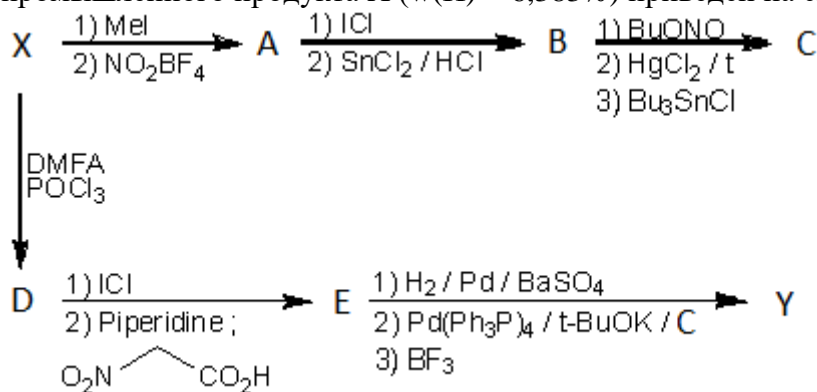
- 1.

## 1.4 Ароматические углеводороды (арены)

1. Предложите механизмы следующих реакций:



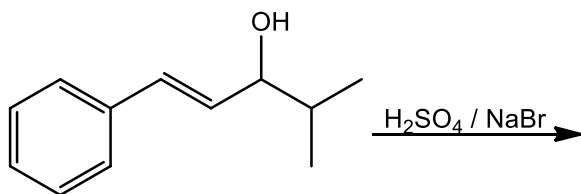
2. Тироксин – главная форма гормонов щитовидной железы. Тироксин выполняет множество функций, главная из которых – активация процесса метаболизма. Один из возможных методов синтеза рацемического тироксина (Y), исходя из ценного промышленного продукта X ( $w(\text{H}) = 6,383\%$ ) приведен на схеме ниже.



Укажите структурные формулы веществ А-Е, ценного промышленного продукта X и тироксина Y. Какую роль играет фторид бора?

## 1.5 Спирты, простые эфиры, тиолы и тиоэфиры

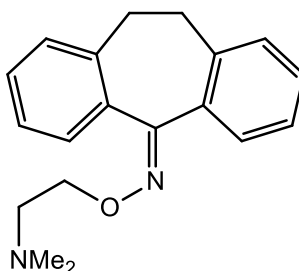
1. Какой продукт по какой причине образуется в результате реакции?



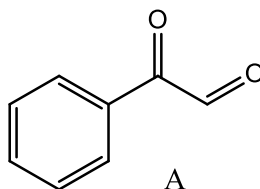
2. 1  
3. 1

## 1.6 Карбонильные соединения

1. Исходя из фталевого ангидрида, N, N-диметилэтаноламинового эфира гидроксиламина (смотри задачу 7 раздела «амины, нитро и диазо соединения») и любых других веществ предложите метод синтеза ноксиптилина (noxiptiline) – одного из самых эффективных антидепрессантов. Его структура приведена ниже



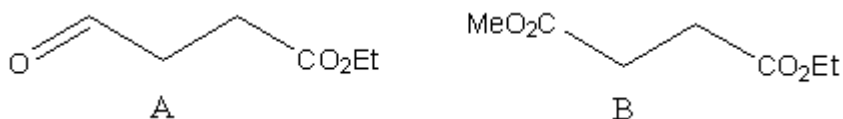
2. Предложите такой метод синтеза фенилглиоксаля (A) из бензойной кислоты и любых других реагентов, при котором в качестве дополнительных реагентов использовались бы третбутанол и 1,3-дителиан.



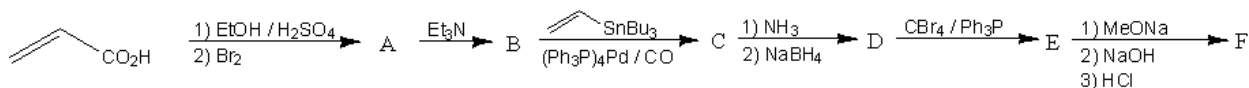
3. Предложите метод синтеза 1,1,2-тридейтероциклопентана из адипиновой кислоты.  
4. 1

## 1.7 Кислоты, производные кислот

1. Предложите специфичный (наличие лишь одного продукта) метод синтеза этилового эфира 4-оксобутановой кислоты (A) и метилэтилсукцината (B), исходя из янтарной кислоты.



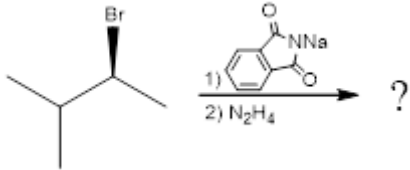
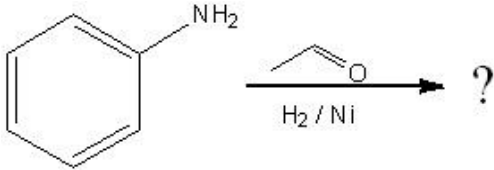
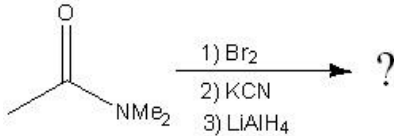
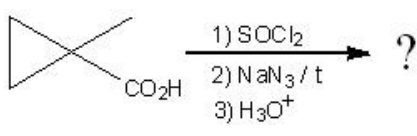
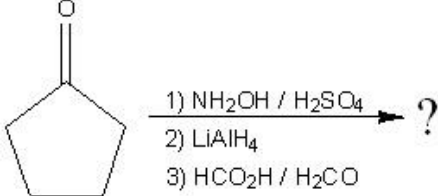
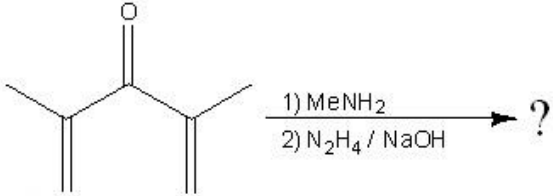
2. Расшифруйте цепочку синтеза гувацина – алкалоида ореха вида Агеса.



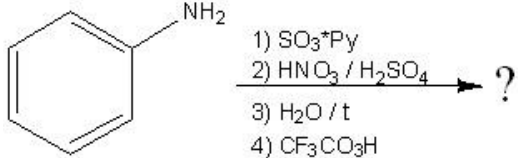
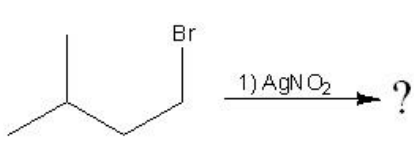
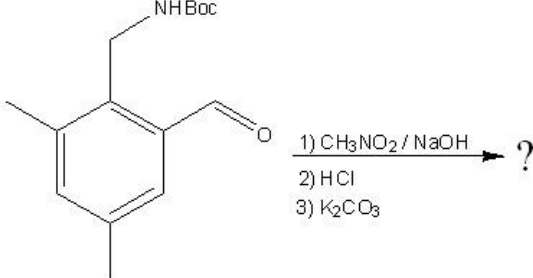
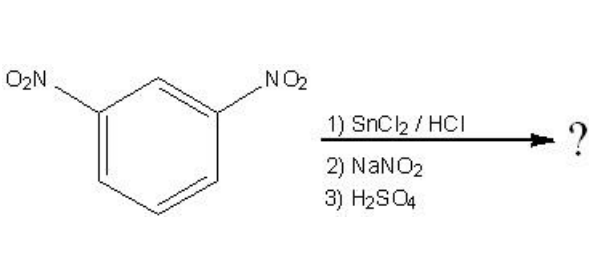
3. 1  
4. 1

## 1.8 Амины, нитро и диазо соединения

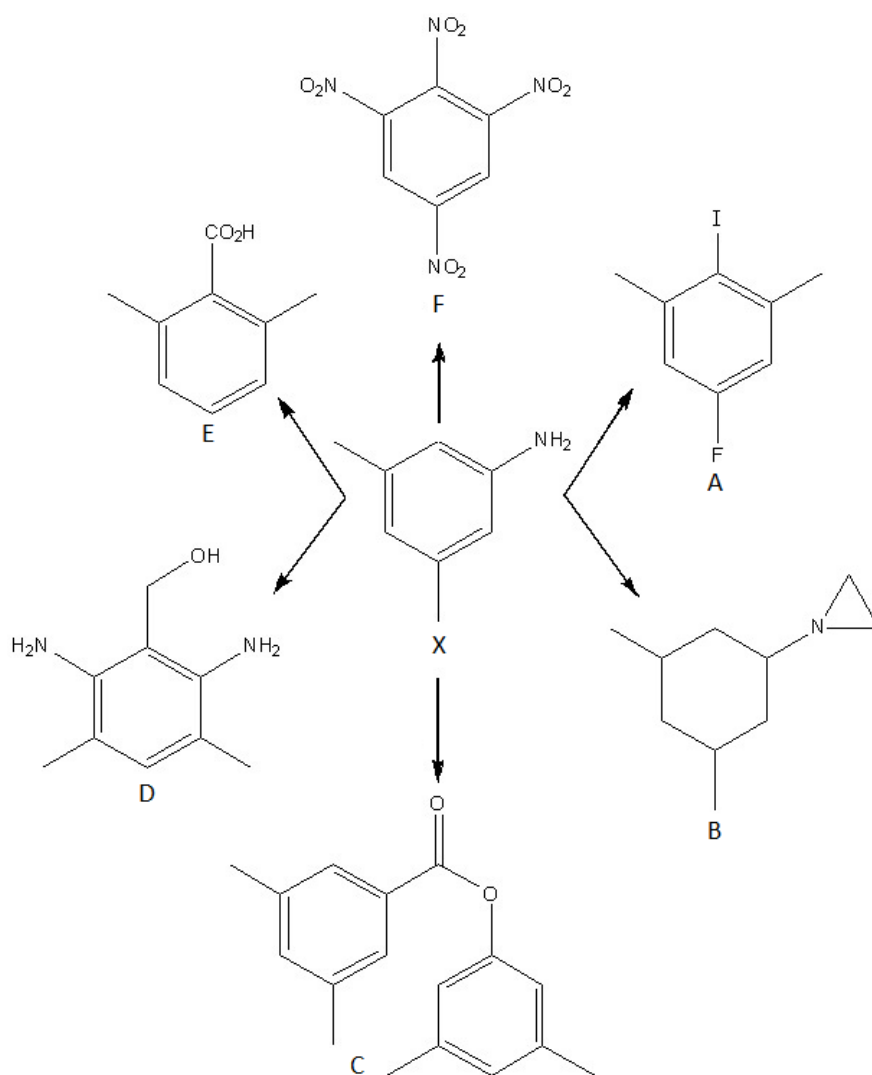
1. Изобразите продукт реакции.

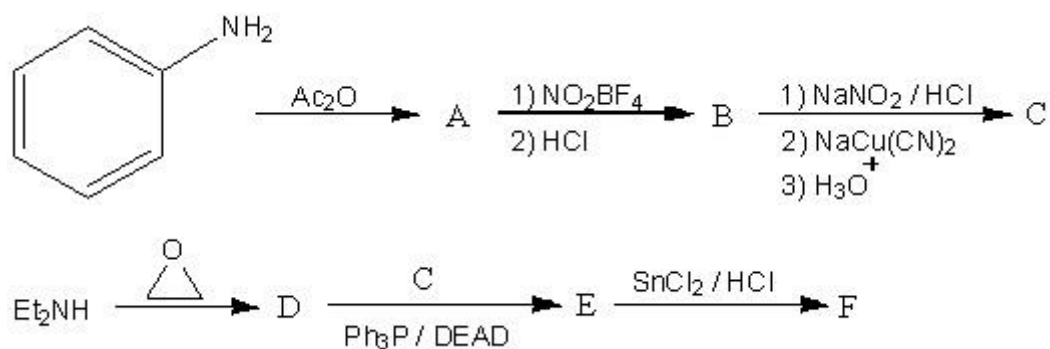
2. Какое вещество образуется в результате производимых реакций.

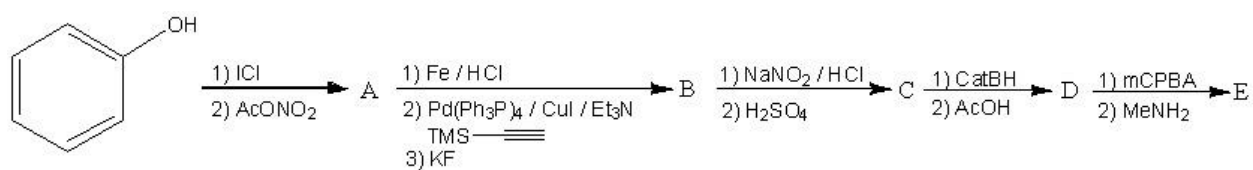
3. Предложите метод синтеза соединений А-Г из соединения Х.



4. Укажите структурную формулу обезболивающего препарата новокаина (F), а также промежуточных соединений A-E.

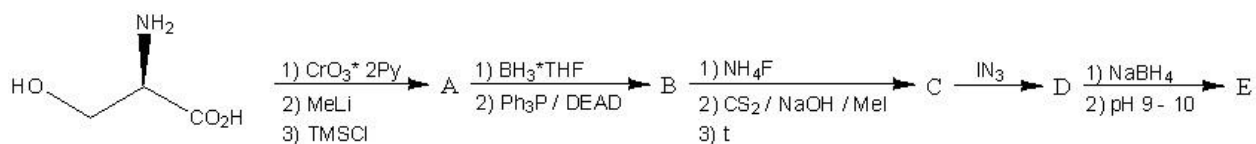


5. Расшифруйте цепочку синтеза гормона адреналина (в виде смеси двух энантиомеров).

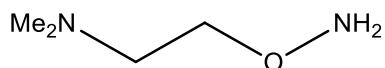


6. Изобразите все неизвестные соединения, с учётом стереохимии.





7. Предложите 2 метода получения (один по линейной, другой конвергентной (разветвленной) схеме) N, N-диметилэтаноламинового эфира гидросиламина (A) исходя из гидросиламина, диметиламина и любых других реагентов. В каком из предложенных методов достигается больший выход?

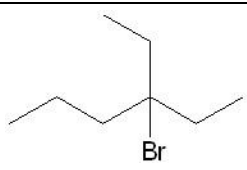
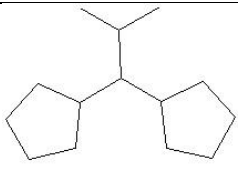
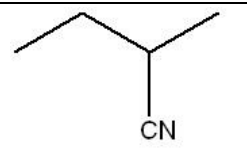
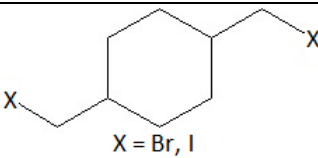
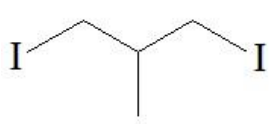
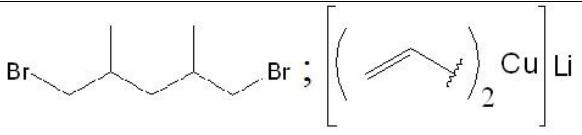


A

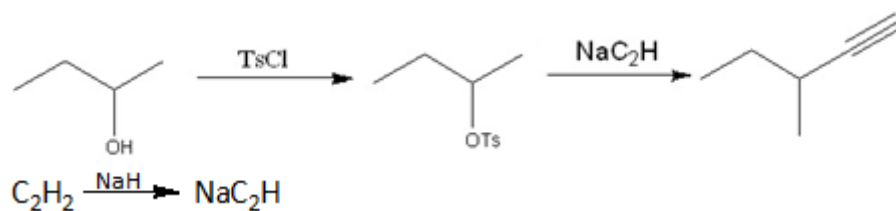
## Раздел 2. Решения

### 1.1 Алканы

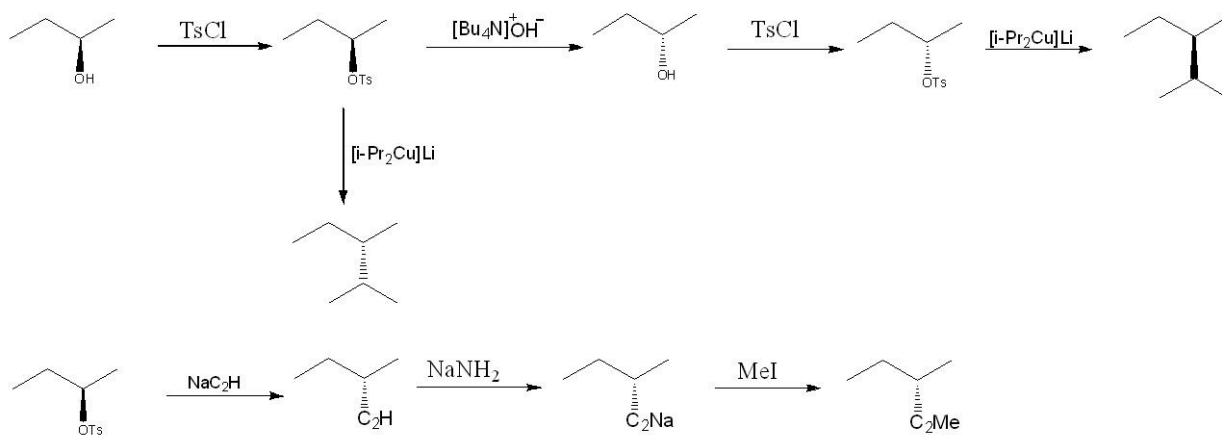
1.

2.

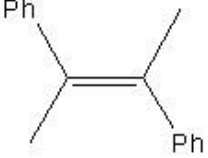
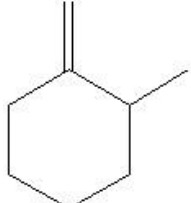
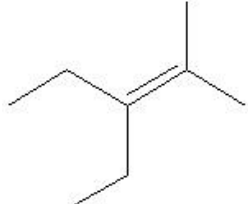
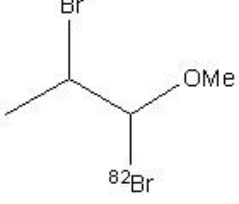
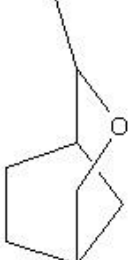
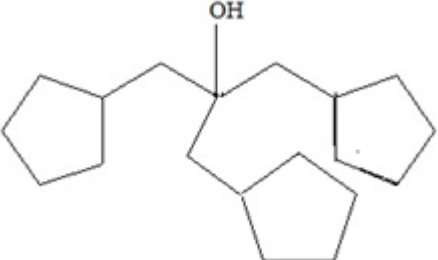


3.

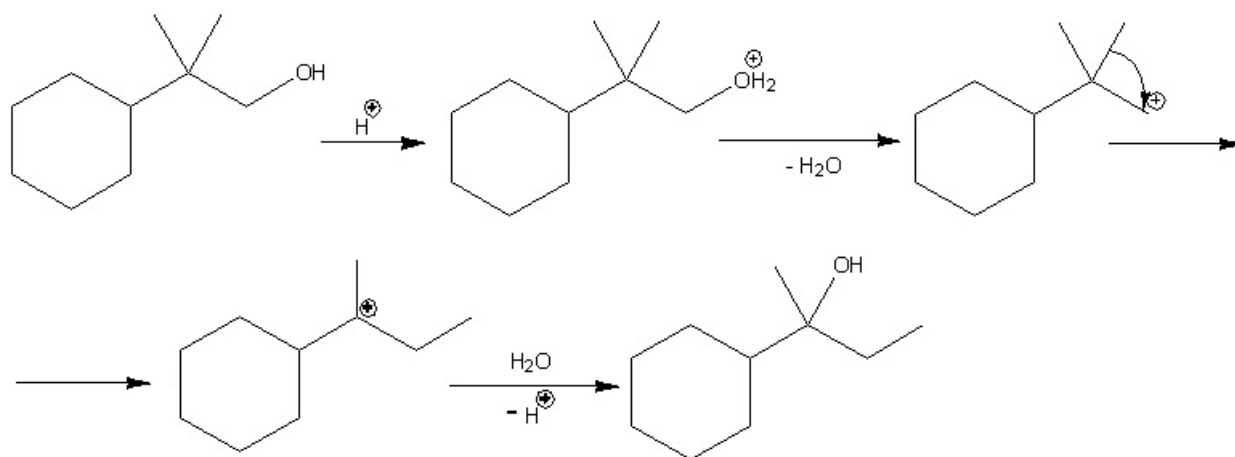


## 1.2 Алкены

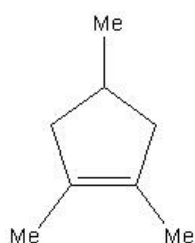
1.

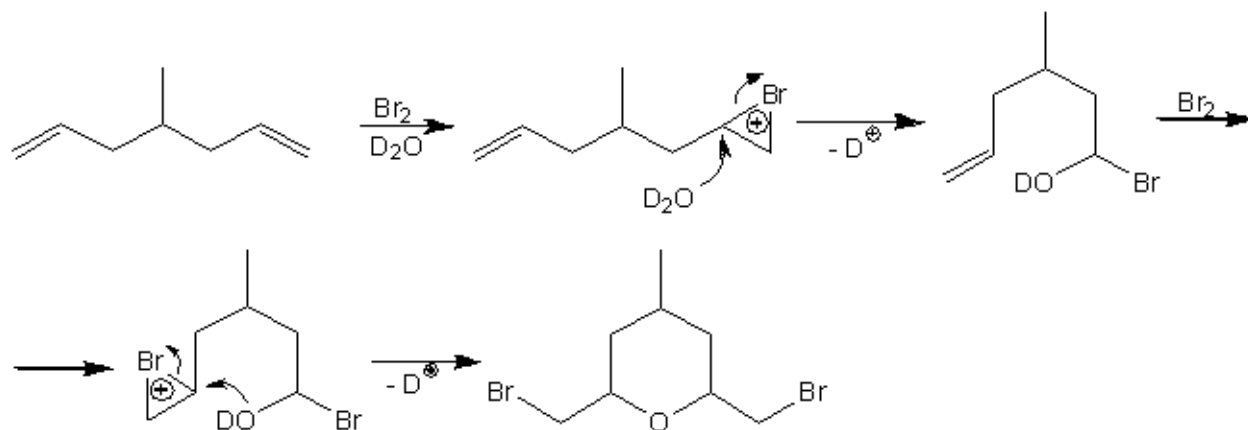
2.



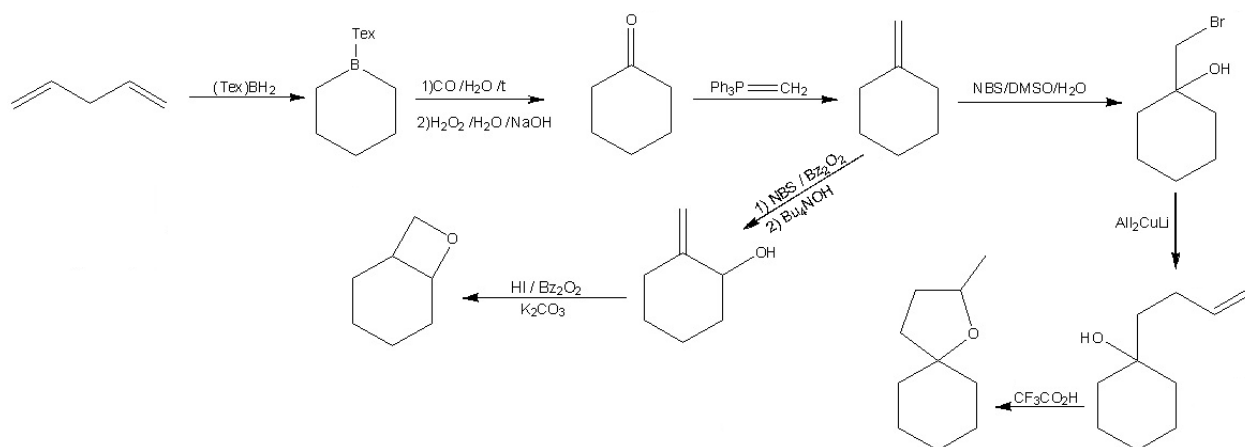
3. На первой стадии происходит протонирование гидроксильной группы. Образующийся затем карбокатион перегруппировывается, в результате миграции метильной группы, из вторичного в более стабильный третичный. Элиминирование протона приводит к продукту, показанному ниже.



4.



5.

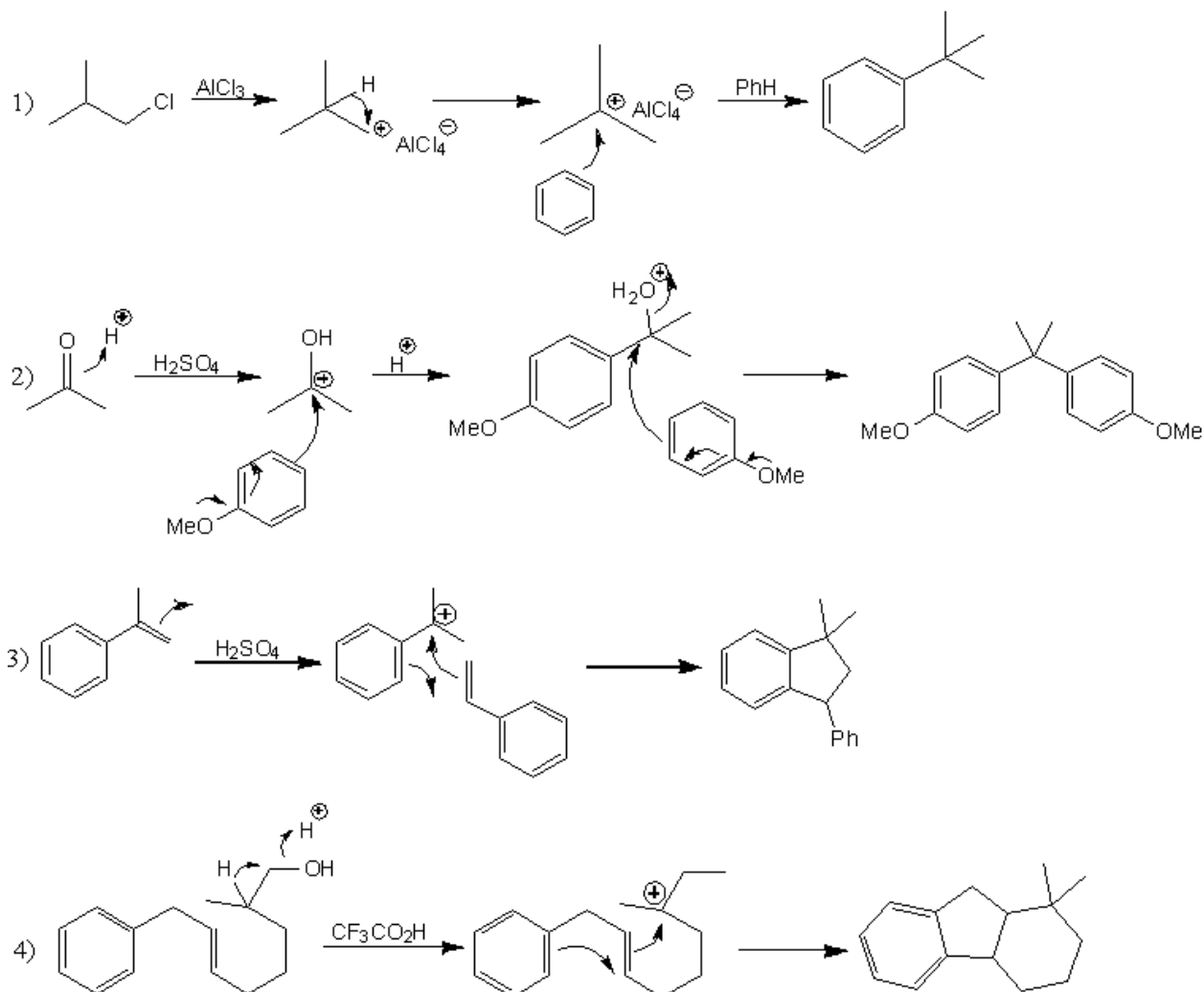


### 1.3 Алкины и диены

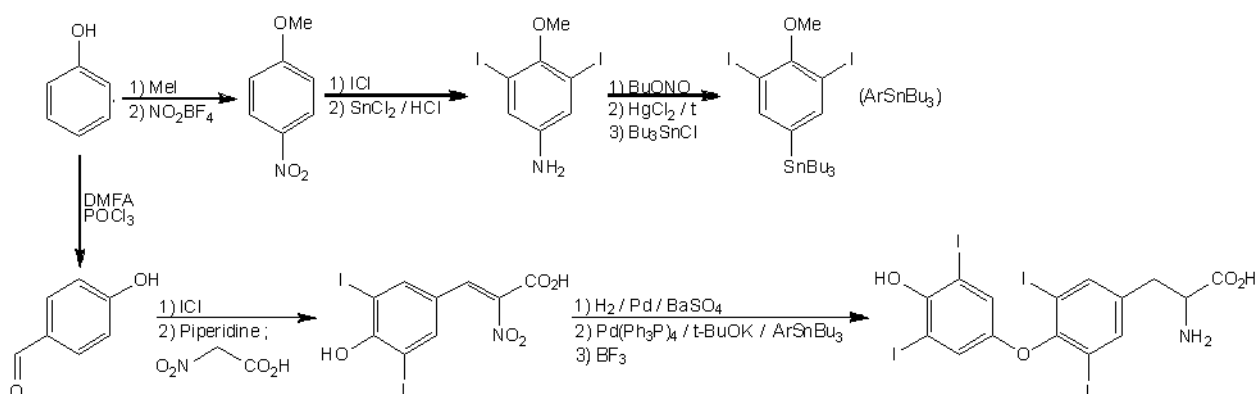
1.

### 1.4 Ароматические углеводороды (арены)

1. Каждая из реакций протекает по  $S_EAr$ .

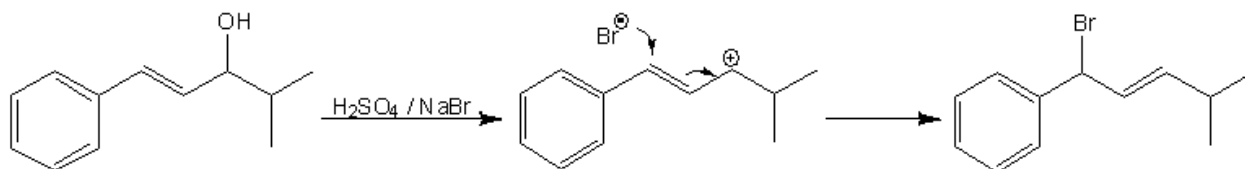


2. Все неизвестные вещества приведены на схеме. Фторид бора используется как реагент для снятия защиты с фенольной группы.



## 1.5 Спирты, простые эфиры, тиолы и тиоэфиры

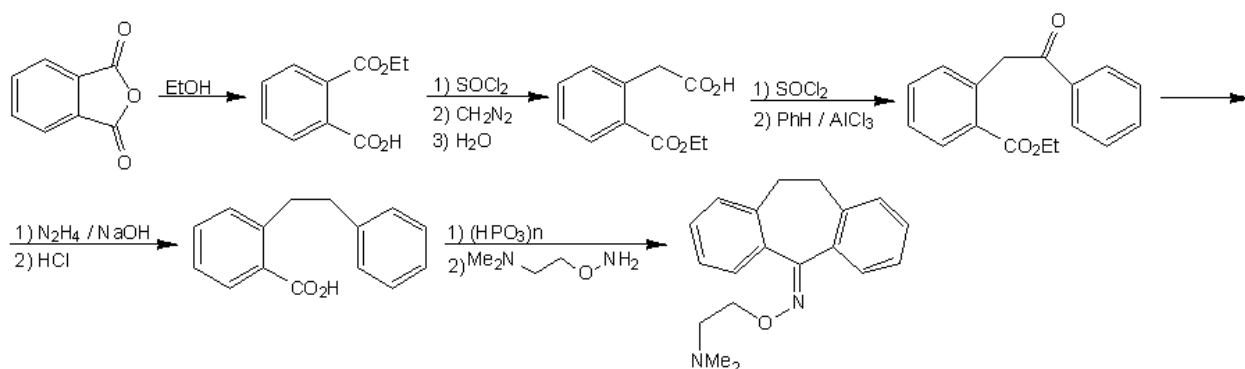
1. Указанный ниже продукт образуется в результате перегруппировке вторичного карбокатиона в бензильный, который вследствие эффекта сопряжения стабильнее третичного карбокатиона.



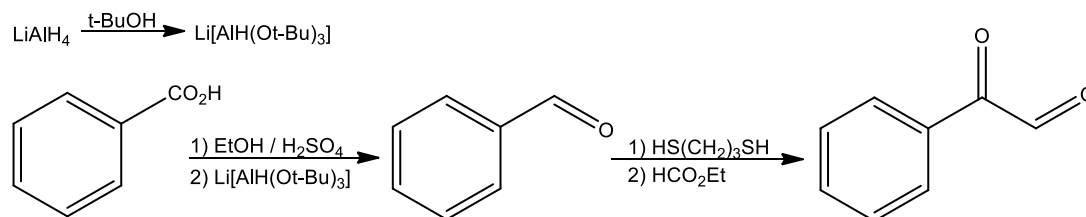
2. 1
3. 1
4. 1

## 1.6 Карбонильные соединения

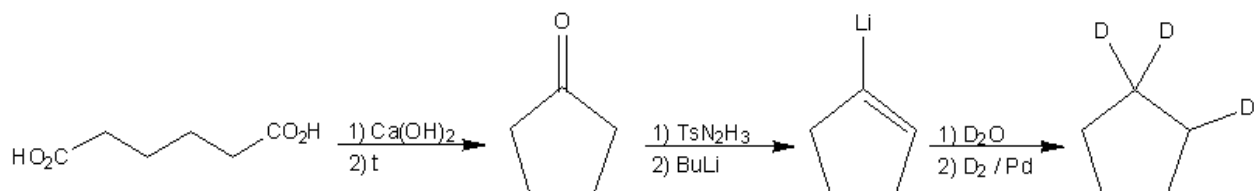
1. На последней стадии используется разновидность ацилирования. Реакция идет под действием полифосфорной кислоты при нагревании.



2. Третбутанол используется для уменьшения восстановительных свойств алюмогидрида лития, дитиол – для получения производного дитиана.



- 3.

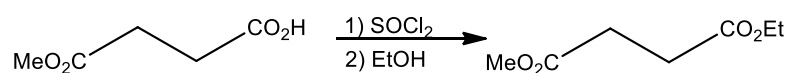
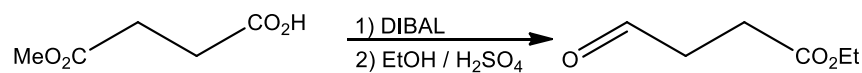
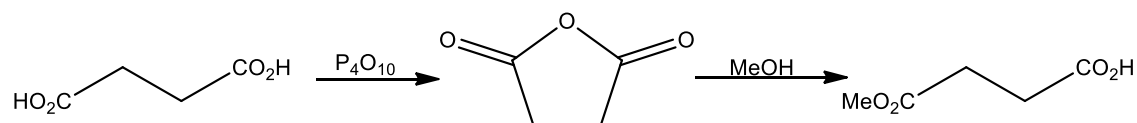


4. 1

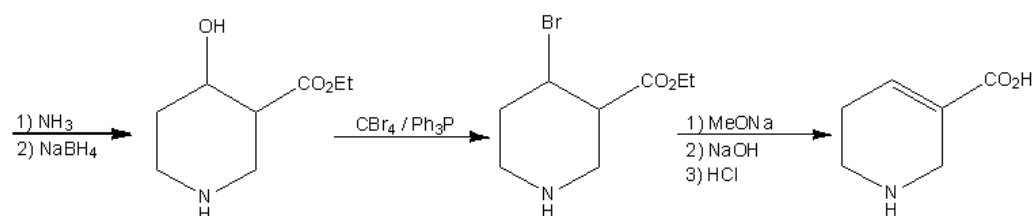
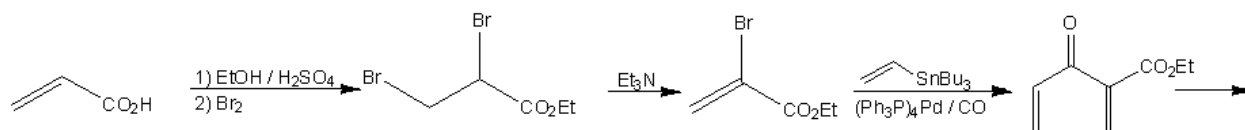
5.

## 1.7 Кислоты, производные кислот

1. Специфичное образование продукта достигается использованием не самой кислоты, а её ангидрида.



2.



3. 11

4. 1

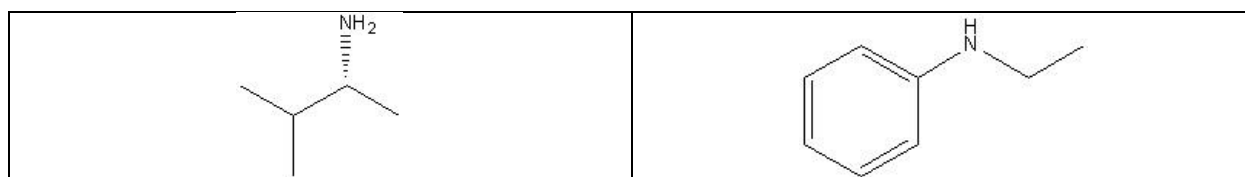
5. 1

6. 1

7. 1

## 1.8 Амины, нитро и диазо соединения

1.

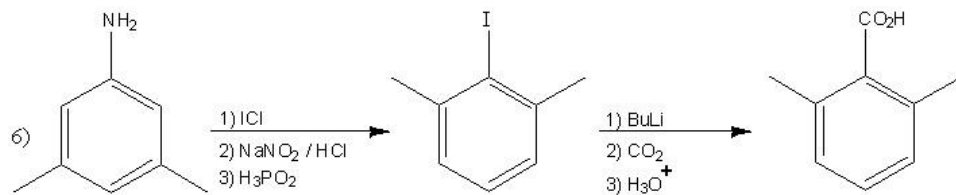
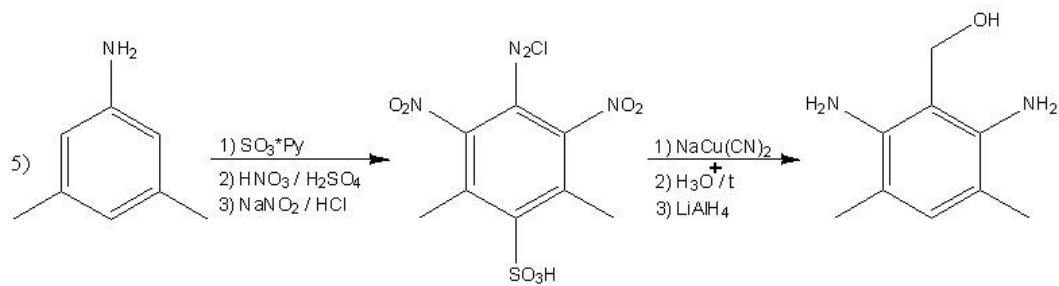
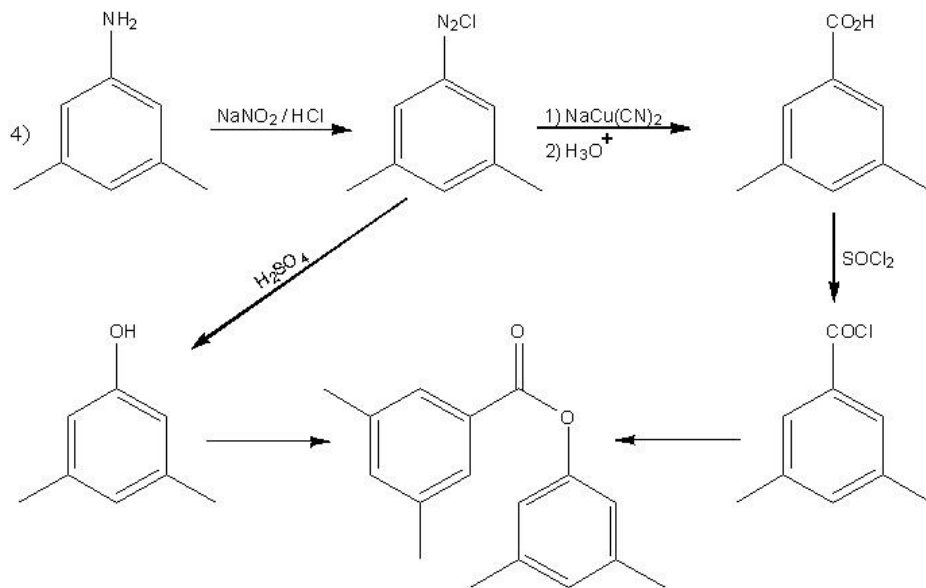
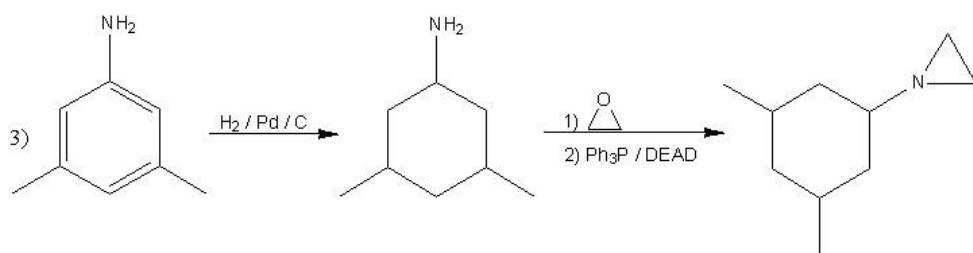
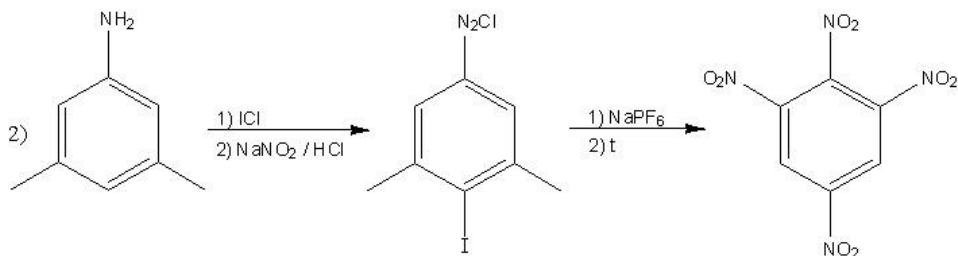
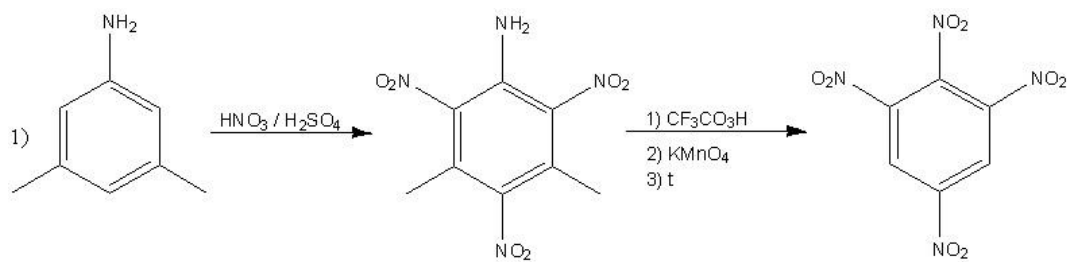


<chem>NCCCN</chem>	<chem>NC1(C)CC1</chem>
<chem>CN1CCCCC1</chem>	<chem>CC1(C)CCN(C)CC1</chem>

2.

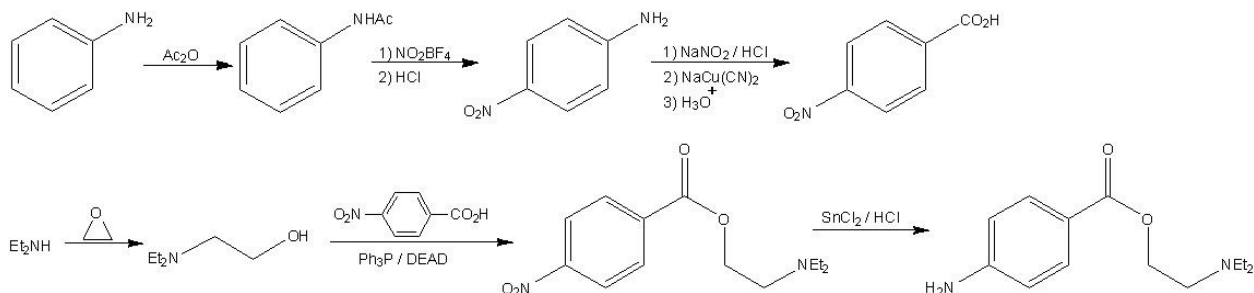
<chem>O=[N+]([O-])c1cc([N+](=O)[O-])cc([N+](=O)[O-])cc1</chem>	<chem>CC(C)CC[N+](=O)[O-]</chem>
<chem>Cc1ccc2c(c1)cc([N+](=O)[O-])cc2N</chem>	<chem>Oc1ccc(O)cc1</chem>

3. Ниже приведены схемы получения веществ А-Г из исходного вещества Х (если придуманный вами способ отличается от указанного ниже, правильность или ошибочность вашего решения может оценить ваш преподаватель химии)

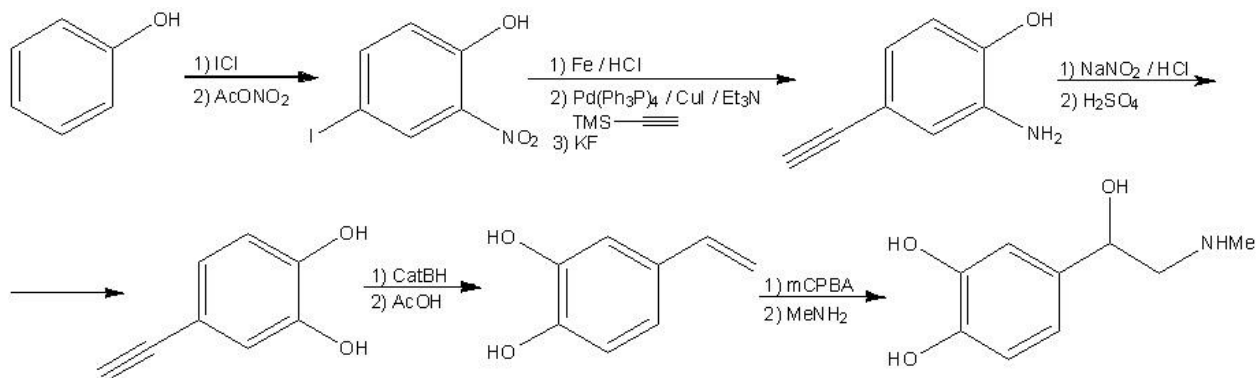




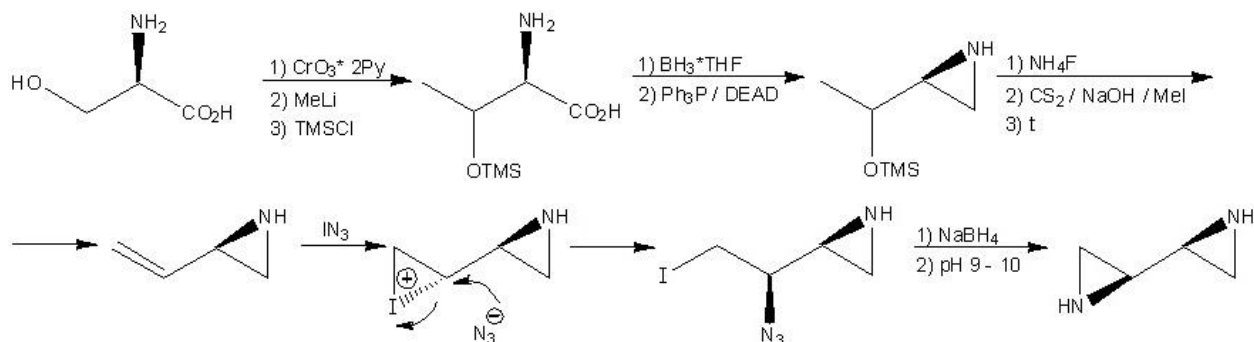
4.



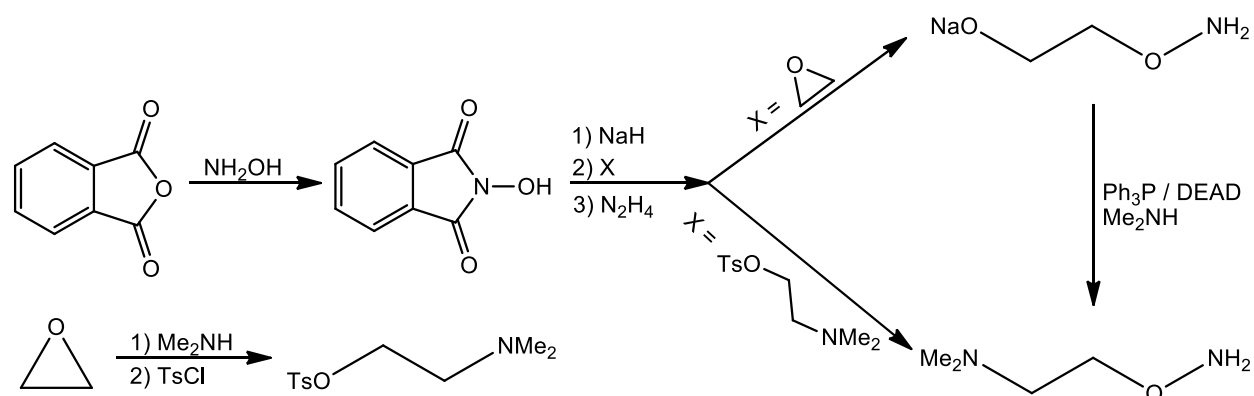
5.



6.



7. При реакции гидроксиламина с фталевым ангидридом, специфично образуется N-гидроксифталимид (поскольку амидная связь прочнее сложноэфирной), свойства которого подобны свойствам самого фталимида. Прямое алкилирование гидроксиламина приводит к смесям N и O производных. Большой выход достигается по нижней стрелке, так как он предполагает конвергентный подход, выходы при котором больше выходов линейного подхода.



8.