



Олимпиада школьников
Санкт-Петербургского университета



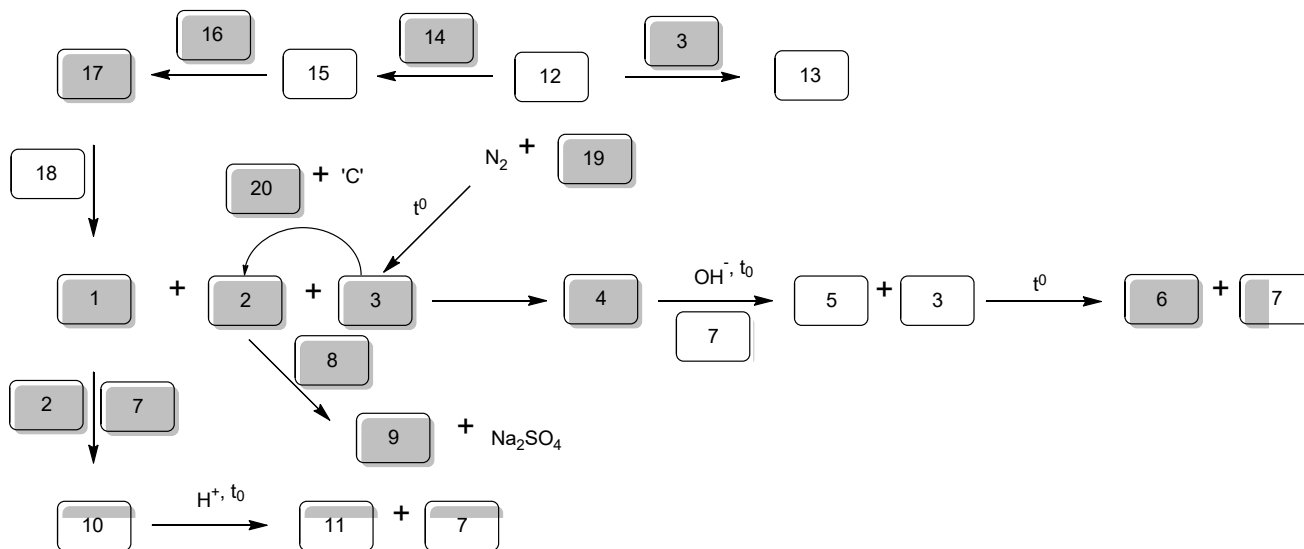
Общеобразовательный предмет «Химия»
Заключительный этап 2024-2025 уч. года

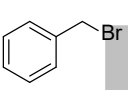
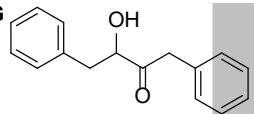
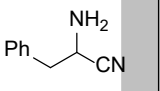
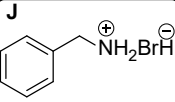
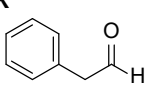
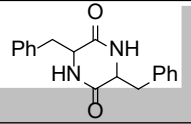
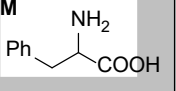
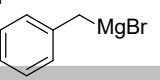
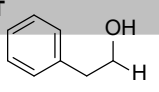
10 класс

Задание № 1. «Конструктор»

Вариант № 1

Из предложенного перечня реагентов и катализаторов составьте синтетическую схему превращений. Ответ представьте в виде пары буква-число, для структуры, представленной в виде брутто формулы изобразите структурную формулу.



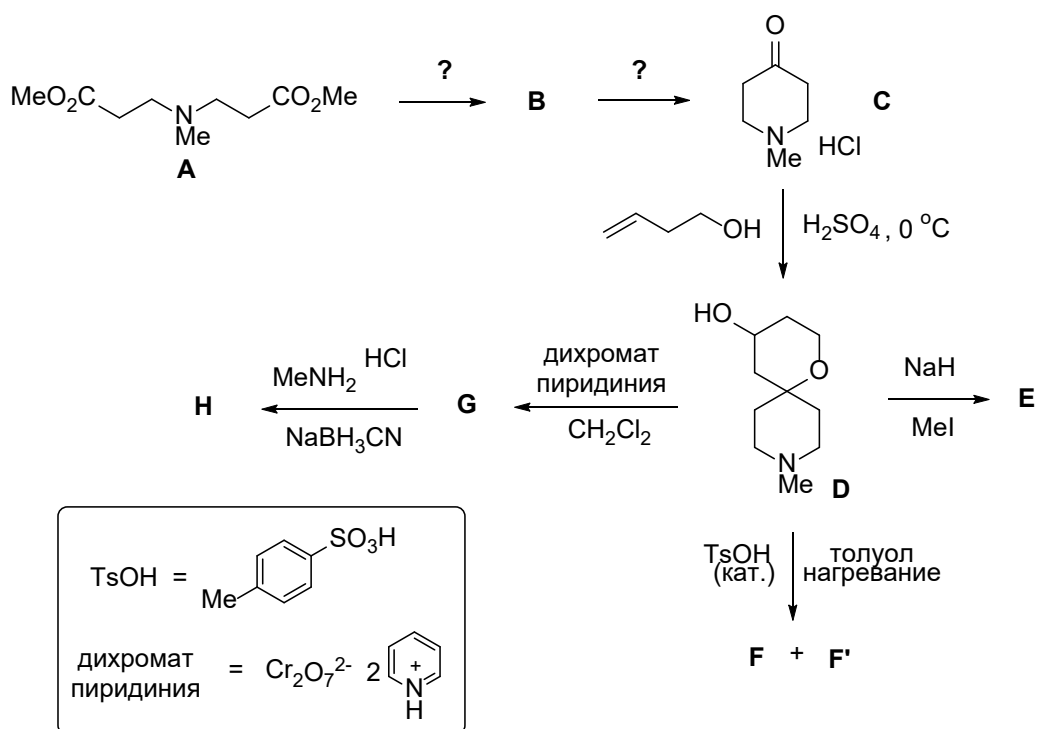
A FeSO_4	B 	D Na_2CO_3	E H_2O	F Mg
G 	H 	I $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}$	J 	K 
L 	M 	N 	O MnO_2	P 
Q $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	R NaCN	S H_2	T 	U NH_3

Задание № 2. «Противотуберкулезные препараты»

Вариант № 1

Синтез ряда производных с противотуберкулезной активностью основан на использовании спироциклического соединения **D**, которое получается из кетона **C** (в виде гидрохлорида) при взаимодействии с бут-3-ен-1-олом в присутствии серной кислоты.

- Предложите двухстадийный путь получения гидрохлорида **C** из соединения **A**.
- Предложите механизм образования спироцикла **D**.
- Расшифруйте структуры, обозначенные на схеме буквами **E**, **F**, **F'**, **G** и **H**.

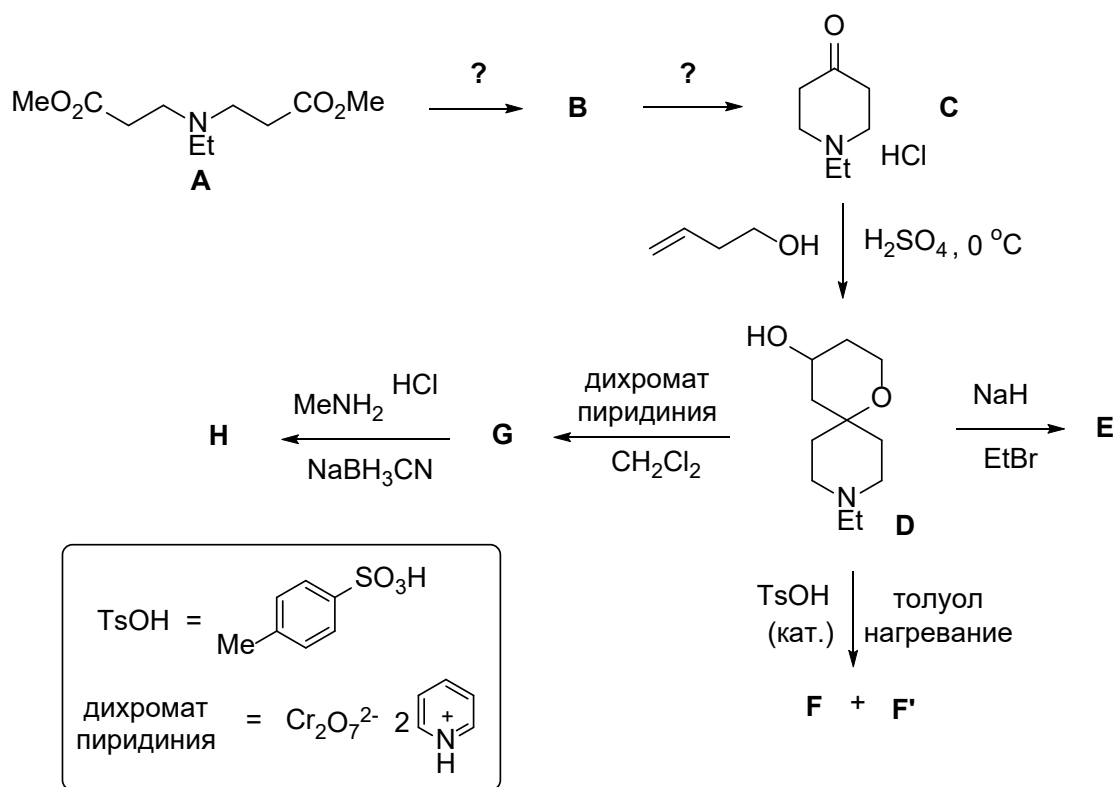


Задание № 2. «Противотуберкулезные препараты»

Вариант № 2

Синтез ряда производных с противотуберкулезной активностью основан на использовании спироциклического соединения **D**, которое получается из кетона **C** (в виде гидрохлорида) при взаимодействии с бут-3-ен-1-олом в присутствии серной кислоты.

- 1) Предложите двухстадийный путь получения гидрохлорида **C** из соединения **A**.
- 2) Предложите механизм образования спироцикла **D**.
- 3) Расшифруйте структуры, обозначенные на схеме буквами **E**, **F**, **F'**, **G** и **H**.



Задание № 3. «Фенолфталеин»

Вариант № 1

Студентка Ольга проводила опыты в учебной лаборатории. Для проведения некоторого эксперимента ей потребовалось кислота. Преподаватель указал ей на две колбы с прозрачными растворами, сказав, что в одной из них концентрированная серная кислота, а в другой – концентрированная щелочь. Ольга решила различить колбы с помощью оказавшегося под рукой фенолфталеина. Отлив немного раствора из колбы №1 в пробирку, она добавила несколько капель фенолфталеина. Раствор в пробирке остался прозрачным.

Тогда Ольга добавила в пробирку немного раствора из колбы №2 и несколько капель фенолфталеина. Раствор в пробирке стал оранжевым. Тем временем, в лабораторию заходило и выходило множество людей, а пробирка с фенолфталеином и раствором из первой колбы постепенно приобрела малиновый оттенок. В отчаянье Ольга попросила определить pH раствора из колбы №2 с помощью pH-метра. Ей пришел ответ, что pH этого раствора больше 14.

Правильно ли преподаватель сказал Ольге о содержимом колб? Помогите Ольге разобраться в какой же колбе какое было вещество. Действительно ли Ольга использовала фенолфталеин? Какого цвета станет раствор в пробирке из колбы №2, если к нему добавить равный объем воды? Запишите уравнение реакции, проходящей при нагревании раствора из колбы №2 и фенолфталеина.

Задание № 4. «Минералы для анализа»

Вариант № 1

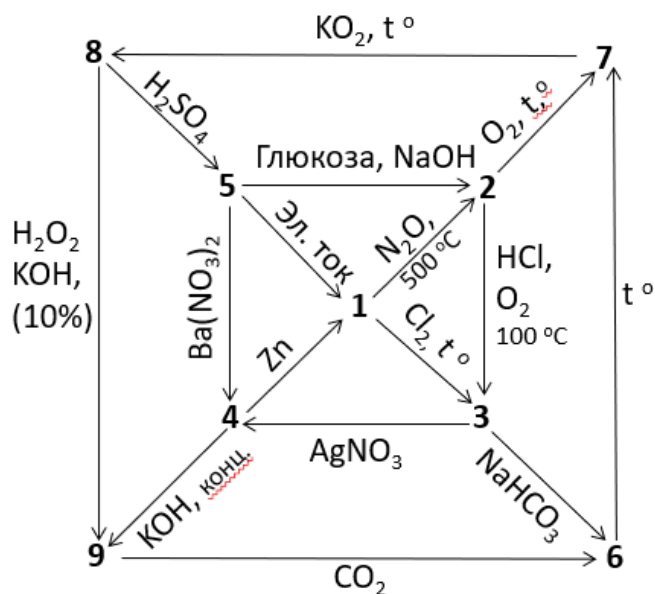
На практическом туре олимпиады школьнику было предложено распознать водные растворы следующих веществ: маннит, манноза, резорцин, пирокатехин, пропаналь. В качестве реагентов ему были предложены хлорная вода, соляная кислота, водный раствор аммиака, едкое кали, а также образцы трех минералов, для которых были приведены массовые доли некоторых элементов:

Минерал	w(C), %	w(O), %	w(H), %	Общее содержание неметаллов, %
1	10.4	41.4	-	51.8
2	-	-	-	24.7
3	7.0	37.1	0.6	44.7

Определите состав минералов. Укажите их названия. Предложите схему распознавания органических веществ, приведите уравнения соответствующих реакций.

Задание № 5. «Элемент вечной жизни»

Вариант № 1



Приведена схема превращений веществ, в состав которых входит один и тот же элемент **X**, который способен проявлять четыре степени окисления в соединениях, две из которых встречаются крайне редко. Комплексные соединения, содержащие данный элемент, активно участвуют в окислительно-восстановительных превращениях во многих живых организмах. Известно, что вещество **1** является простым, а вещество **8** является сильным окислителем и способно окислять воду, массовая доля одного из элементов в соединении **8** составляет 47,21 %.

- 1) Определите элемент **X**, вещества **1** – **9**.
- 2) Напишите уравнения реакций, отражённых на схеме.