

### Задача:

В конце 19 века немецкий химик-органик, ученик Ф. Вёлера, впервые получил вещество **X**, которое по сей день применяется в медицине для местной анестезии. В молекуле **X** содержится (по массе) 65,45% углерода, 6,67% водорода, 19,39% кислорода и азот. Через несколько лет другой немецкий химик усовершенствовал вещество **X**, получив на его основе другой препарат для анестезии — **Y**, в молекуле которого содержится (по массе): 66,10% углерода, 8,47% водорода, 13,56% кислорода и азот.

Соединение **X** может быть получено из вещества **A**, имеющего брутто-формулу  $C_7H_7O_2N$ . Вещество **A** не обесцвечивает бромную воду, но вступает в реакцию с бромом в присутствии  $FeCl_3$ , при этом может получиться два изомерных продукта монобromирования (с сильным преобладанием одного из них). Кроме того, **A** не реагирует с соляной кислотой.

Синтез **X** из **A** включает три стадии, на которых используются следующие реагенты: 1): (а)  $KMnO_4$ ,  $t^\circ$ , (б)  $HCl$ . 2)  $C_2H_5OH/H_2SO_4$ ; 3)  $Fe/ NH_4Cl$ . Вещество **Y** можно получить реакцией **X** с  $(C_2H_5)_2NCH_2CH_2OH$  в присутствии катализатора.

1. Определите вещество **X** и исходное вещество **A** (напишите их названия по систематической номенклатуре, либо изобразите структурные формулы).
2. Определите вещество **Y** (изобразите его структурную формулу).
3. Определите продукты, которые получаются на каждой стадии: 1а, 1б, 2 и 3, напишите уравнения реакций.

### Решение:

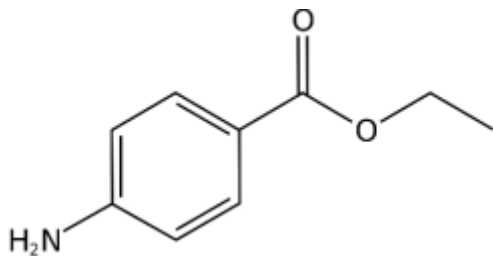
1. Наличие азота в соединении **A** и его свойства указывают на ароматическое нитропроизводное. Тот факт, что возможно только два продукта монобromирования говорит о пара-расположении заместителей. Таким образом, **A** = пара-нитротолуол  $p-CH_3C_6H_4NO_2$ .

Судя по реагентам, в ходе синтеза получают следующие продукты:

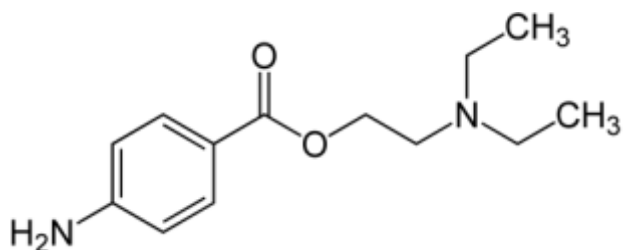
1а:  $p-NO_2C_6H_4COOK$ , 1б:  $p-NO_2C_6H_4COOH$ , 2:  $p-NO_2C_6H_4COOC_2H_5$ .

На стадии 3 нитрогруппа восстанавливается до аминогруппы и образуется вещество **X**(анестезин)

Содержания элементов в этом продукте соответствуют условию.

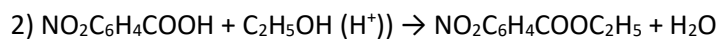
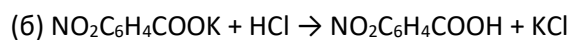
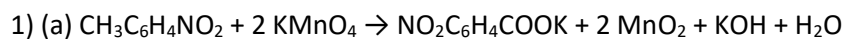


2. При действии указанного реагента на X происходит реакция переэтерификации и получается новокаин, имеющий формулу



Содержания элементов в этом продукте соответствуют условию.

Уравнения реакций:



Получение новокаина:

