

Задача:

Вещество X, широко известный медицинский препарат, имеет следующий элементный состав: 60% C, 4,44% H и 35,56% O и молекулярную массу менее 200. Синтез X можно осуществить из бензола в несколько стадий. Ниже приведены реагенты и условия, которые требуются на каждой стадии, но в произвольном порядке, не соответствующем реальной последовательности реакций.

1. а) NaOH, CO₂, 180°C, б) HCl. 2. (CH₃)₂CHBr, AlBr₃ 3. (CH₃CO)₂O, H₂SO₄. 4. а) O₂, 100°C; б) 60°C, разб. H₂SO₄.

В реакции, приведенной под номером 4, помимо основного продукта, образуется вещество с брутто-формулой C₃H₆O.

1. Определите вещество X
2. Расставьте стадии его получения в правильном порядке
3. Укажите продукты, которые получают на каждой стадии (в виде структурных формул или названий).

Решение:

1. Определение брутто-формулы:

Пусть формула вещества C_xH_yO_z

$$x:y:z = \frac{60}{12} : \frac{4.44}{1} + \frac{35.56}{16} = 5:4.44:2.225 = 9:8:4$$

Формула — C₉H₈O₄. Так как молекулярная масса должна быть меньше 200, это истинная формула.

Тот факт, что вещество получается из бензола и используется как медицинский препарат и приведенные стадии указывают на ацетилсалициловую кислоту.

2. Стадии в правильном порядке

- 1) (CH₃)₂CHBr, AlBr₃ (№2)
- 2) а) O₂, 100°C; б) 60°C, разб. H₂SO₄ (№ 4)
- 3) а) NaOH, CO₂, 180°C, б) HCl, реакция Кольбе-Шмитта (№ 1)
- 4) (CH₃CO)₂O, H₂SO₄. (№ 3)

3. Промежуточные продукты

- 1) Изопропилбензол (кумол)
- 2) а) C₆H₅(CH₃)₂OOH, б) фенол, ацетон
- 3) а) C₆H₅(ONa)COONa, б) салициловая кислота
- 4) Ацетилсалициловая кислота