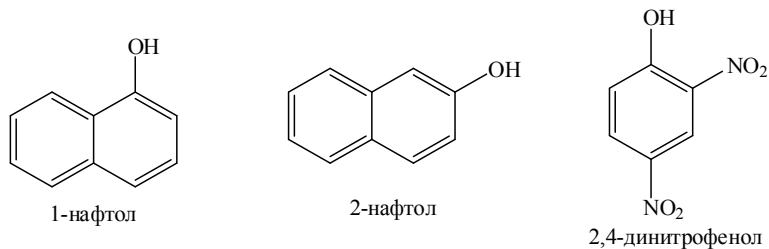


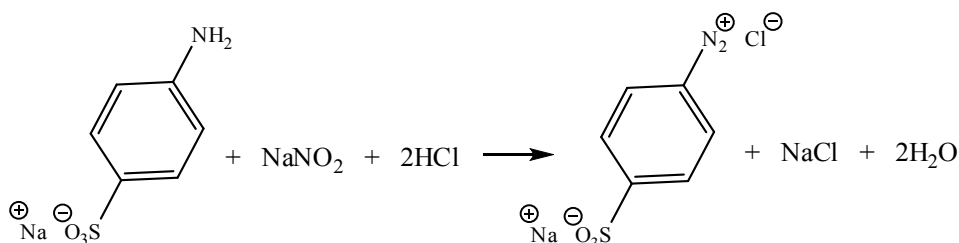
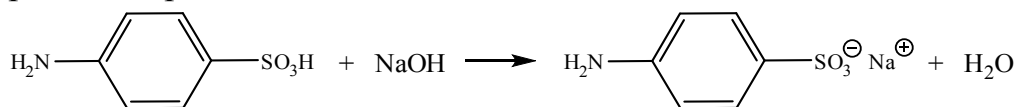
Одиннадцатый класс

(Авторы: В.Н. Конев, М.А. Ильин, Д.А. Морозов)

1. Структурные формулы упомянутых фенолов:

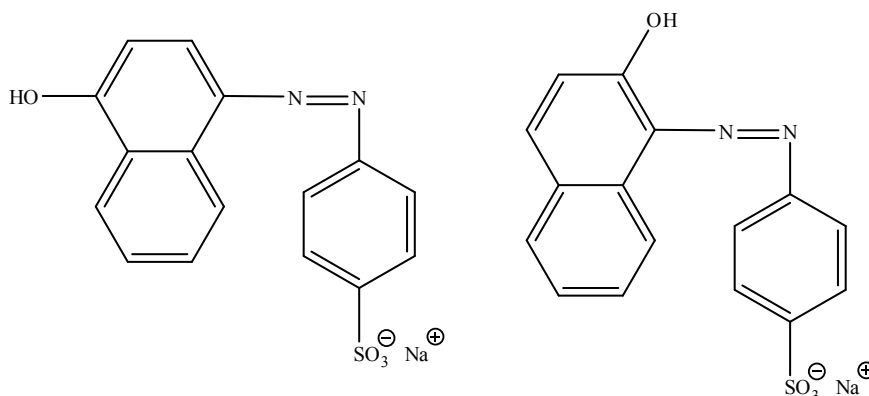


2. Уравнения реакций:



3. Среди упомянутых фенолов (1-нафтол, 2-нафтол или 2,4-динитрофенол) не вступает в реакцию азосочетания 2,4-динитрофенол. Это связано с тем, что соли диазония являются слабыми электрофилами и реагируют только с соединениями, имеющими в бензольном кольце донорные группы. Молекула 2,4-динитрофенола сильно дезактивирована двумя нитро-группами, обладающими сильными –M и –I (отрицательные мезомерный и индуктивный эффекты).

4. Структурные формулы продуктов реакции азосочетания для α - и β -нафтолов:



5. Рассчитаем количества сульфаниловой кислоты, взятой для синтеза:

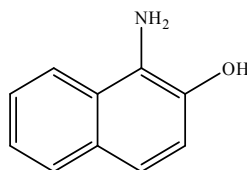
$$\nu(\text{C}_6\text{H}_7\text{NSO}_3) = 0,6 / 173 = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$$

Количество нафтола составляет $3,5 \cdot 10^{-3}$ моль, следовательно, в результате реакции азосочетания мы должны получить $3,5 \cdot 10^{-3}$ моль азокрасителя. Тогда максимальная масса аминафтола, которую теоретически можно получить в проведенном синтезе, составляет $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 159 = 0,6$ г.

6. Выход полученного соединения рассчитывается следующим образом:

$$\eta(\text{аминонафтаола}) = \frac{m_{\text{практическая}}}{m_{\text{теоретическая}}} \cdot 100\% = \frac{m_{\text{практическая}}}{0,6} \cdot 100\%.$$

7. На основании данных ИК-спектроскопии можно сделать вывод о том, что был выдан 2-нафтол, а в качестве продукта синтеза получен 1-амино-2-нафтол:



Система оценивания:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Структурные формулы фенолов | 1 б. × 3 = 3 |
| балла | |
| 2. Уравнения реакций | 2 б. × 2 = 4 |
| балла | |
| 3. Выбор фенола, не вступающего в азосочетание (с обоснованием) | 2 балла |
| 4. Структурные формулы двух азосоединений | 1 б. × 2 = 2 |
| балла | |
| 5. Расчет теоретической массы продукта | 2 балла |
| 6. Расчет выхода продукта | 1 балл |
| Выход аминафтола (результат эксперимента в части 3) | 30 баллов |
| (более 60 % – 30 баллов; баллы за выход менее 60 % выставляются из расчета выход (в %) / 2 и округляются до полуцелого значения, но в целом за этот раздел – не менее 5 баллов) | |
| Если ИК-спектр продукта совсем не соответствует эталонному спектру (т.е. получено другое вещество) баллы за выход делятся на 5. | |
| 7. Сравнение ИК-спектра продукта и верный выбор аминафенола .. | 1 балл |
| Структурная формула продукта | 1 балл |
| Чистота полученного аминафенола по данным ИК-спектроскопии | 2 балла |
| (полное соответствие спектра эталону – 2 балла; наличие лишних 1-2 полос – 1 балл) | |
| 8. Техника эксперимента | 2 балла |
| Всего | 50 баллов |