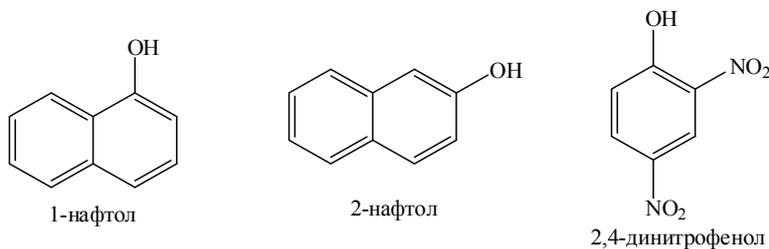


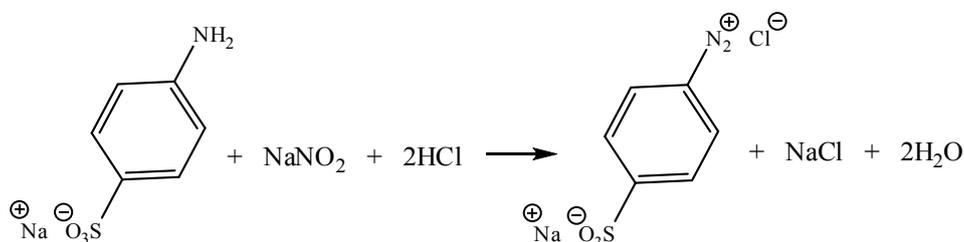
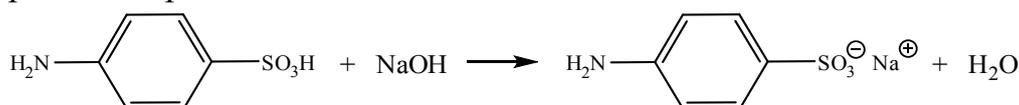
Одиннадцатый класс

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

1. Структурные формулы упомянутых фенолов:

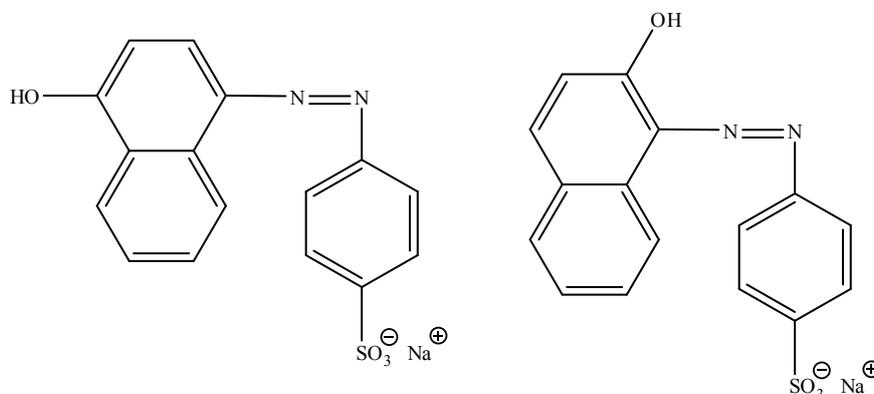


2. Уравнения реакций:



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:

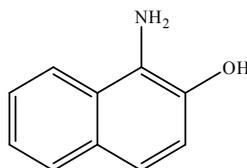
$$\nu(\text{C}_6\text{H}_7\text{NSO}_3) = 0,6 / 173 = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$$

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