

10-31

$$\begin{array}{r} 1-45 \\ 2-205 \\ 3-56 \\ 4-0.56 \\ 5-186 \\ \hline 5056 \approx 51 \end{array}$$

10 КЛАСС

Инструкция для участника олимпиады

Комплект включает 5 заданий. Задания по общей, неорганической и органической химии. Максимальное число баллов – 100. Время выполнения заданий – 3 часа.

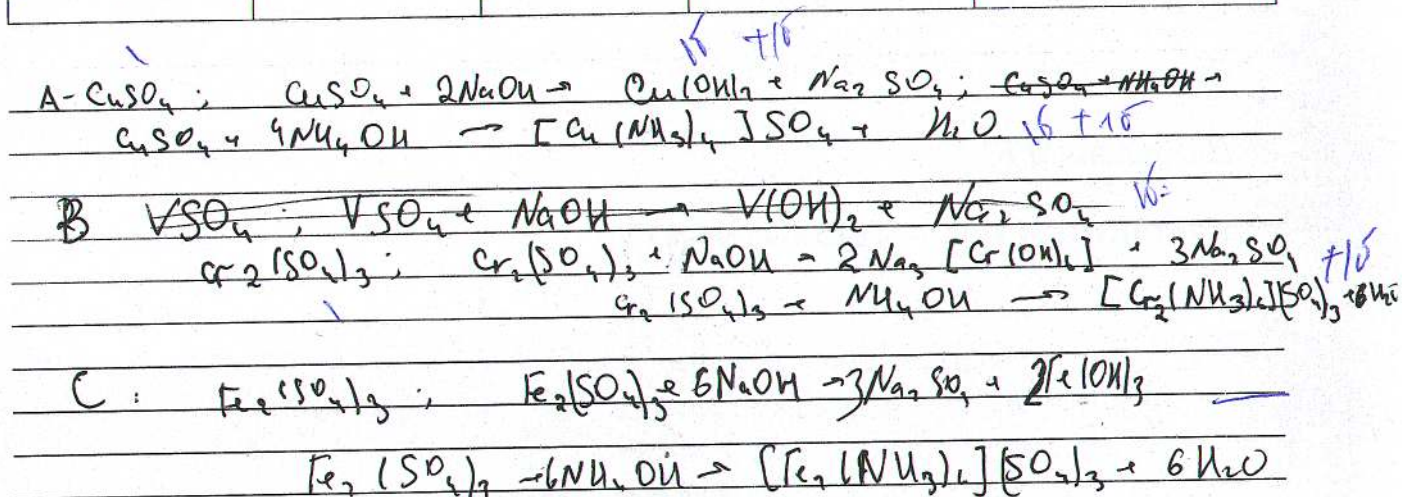
Форма изложения решения задач, а также способы решения могут быть любыми. Решая задачи и записывая уравнения химических реакций, будьте внимательны, не забывайте расставлять стехиометрические коэффициенты. Если у Вас есть какие-либо отдельные соображения по поводу той или иной задачи, но до конца решение Вы довести не можете, излагайте все свои мысли. Даже частично решенные задачи будут оценены соответствующим числом баллов.

Желаем успехов!

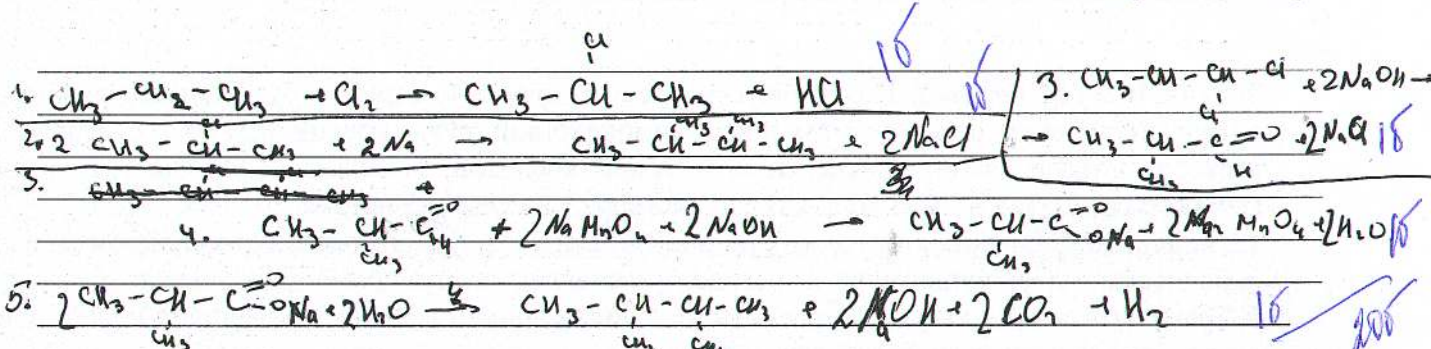
Задача 10.1 (20 баллов). Безводные соли А, В, С представляют собой сульфаты различных металлов. Их окраска зачастую отличается от окраски образуемых кристаллогидратов и водных растворов. Каковы возможные причины этих изменений окраски? Что означают термины «купорос» и «купоросное масло»?

На основании данных, приведённых в таблице, определите формулы веществ А, В, С и внесите недостающие сведения, характеризующие состав этих солей и продуктов их превращений. Составьте уравнения упоминаемых в таблице химических реакций.

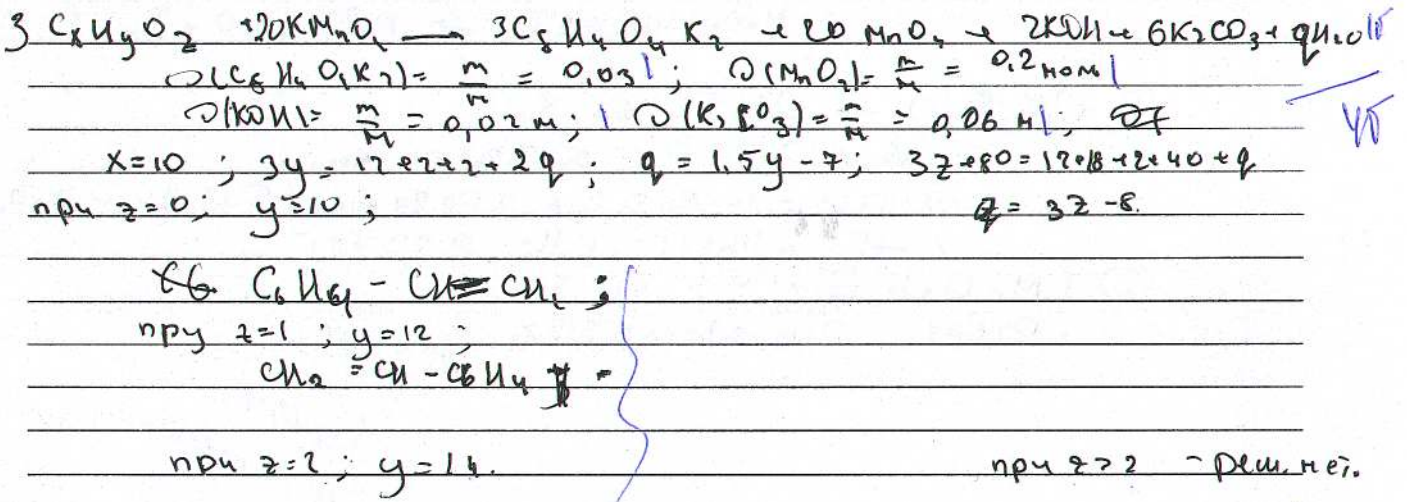
	Безводная соль	Кристаллогидрат	Продукт взаимодействия раствора соли с избытком раствора щёлочи	Продукт взаимодействия раствора соли с избытком раствора аммиака
1. Формула в-ва и окраска	А - ? белая	А·5H ₂ O - ? голубая	? голубая	? синяя
2. Формула в-ва и окраска	В - ? красновато-фиолетовая	В·18H ₂ O - ? сине-фиолетовая	? серо-зелёная	? фиолетовая
3. Формула в-ва и окраска	С - ? светло-жёлтая	С·7H ₂ O - ? зелёная	? зелёная	? фиолетовая



Задача 10.2 (20 баллов). Используя структурные формулы органических веществ, напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

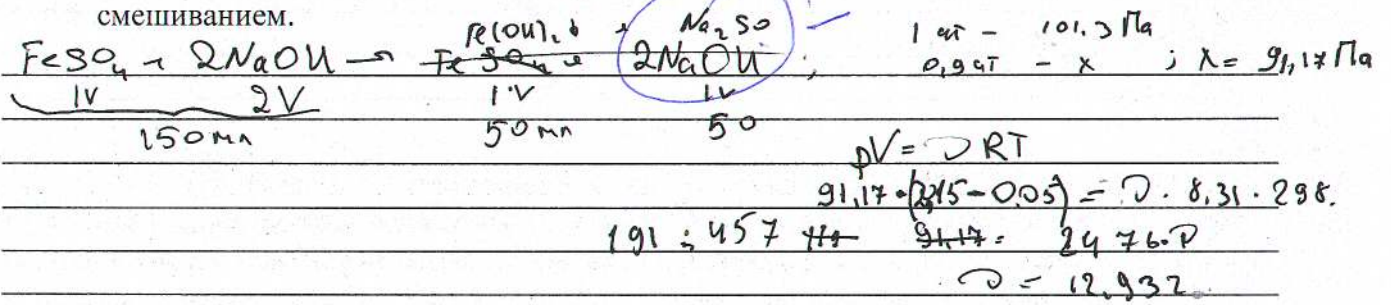


Задача 10.3 (20 баллов). При окислении 0,03 моль неизвестного органического вещества X водным раствором перманганата калия образовалось 7,26 г терефталата калия (калиевой соли бензол-1,4-дикарбоновой кислоты), 8,28 г K_2CO_3 , 17,4 г MnO_2 , 1,12 г KOH и вода. Предложите возможную структуру исходного соединения, запишите уравнение реакции его окисления.



Задача 10.4 (20 баллов). В герметично закрытом стеклянном сосуде емкостью 2150 мл с внутренней перегородкой раздельно находятся 50 мл раствора сульфата железа(II) и 100 мл раствора NaOH при нормальных условиях. Перегородку удалили, и указанные вещества полностью прореагировали. Через некоторое время отмечено падение давления до 0,9 атм. при той же температуре.

1. Напишите уравнения химических реакций.
2. Рассчитайте молярные концентрации веществ в исходных растворах перед смешиванием.



$$D(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 17,932 : 2 \quad D(\text{FeSO}_4) = 17,932 : 2 = 8,966 \text{ моль}$$

$$C(\text{FeSO}_4) = \frac{D}{V} = \frac{8,966 \text{ моль}}{50 \text{ мл}} = 0,17932 \text{ моль/мл}$$

$$C(\text{NaOH}) = \frac{D}{V} = \frac{17,932}{100} = 0,17932 \text{ моль/мл}$$

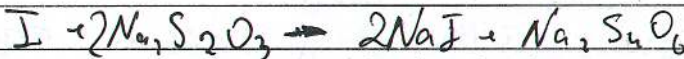
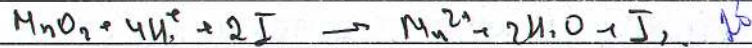
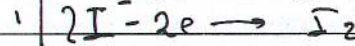
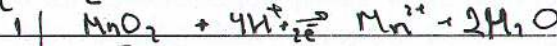
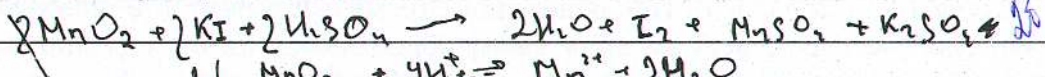
$$\text{Ответ: } C(\text{FeSO}_4) = 0,179 \text{ моль/мл}$$

$$C(\text{NaOH}) = 0,17932 \text{ моль/мл}$$

Задача 10.5 (20 баллов). Рассчитайте массовую долю (%) MnO_2 в руде иодометрическим титрованием, если известно, что при взаимодействии руды массой 0,3710 г с избытком раствора иодида калия, подкисленного серной кислотой, выделяется иод, на титрование которого расходуется 24,41 мл 0,2217 М раствора тиосульфата натрия.

1. Напишите уравнения химических реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде. К окислительно-восстановительным реакциям составить электронно-ионный баланс.

2. Проведите соответствующие расчеты (с использованием физических величин и единиц их измерения) с соответствующей точностью.



$$D(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = C \cdot V = 0,2217 \cdot 24,41 = 5,41 \text{ моль}$$

$$D(\text{I}_2) = \frac{1}{2} D(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 2,705 \text{ моль} \quad D(\text{I}_2) = D(\text{MnO}_2)$$

$$D(\text{MnO}_2) = D \cdot M = 0,2349 \text{ г}$$

$$D(\text{MnO}_2) = \frac{m}{m_{\text{руды}}} \cdot 100 = 63,315\%$$

$$\text{Ответ: } D(\text{MnO}_2) = 63,315\%$$

Дан расчет?
горячий
на анализ

180