

**Всероссийская олимпиада школьников по химии.**  
**Муниципальный этап. 2023-2024 учебный год. 9 класс**  
*(каждая задача оценивается в 10 баллов)*

**Задание 1.** Образец оксида железа(III) содержит  $1,2 \cdot 10^{22}$  атомов железа. Найдите массу образца и число атомов кислорода в нём.

**Задание 2.** Образец дисульфида железа(II) полностью сгорает с выделением 249,6 кДж теплоты. Какая масса оксида железа(III) образуется при этом, если известно, что теплота сгорания дисульфида железа(II) равна 832 кДж/моль. Составьте термохимическое уравнение реакции сгорания.

**Задание 3.** Некоторое количество сульфида железа(II) разделили на две части. Одну из них обработали соляной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество желтого цвета. Это вещество сплавляли с алюминием, а продукт обработали раствором соляной кислоты. Выделившийся газ пропускали через воду, насыщенную хлором. Получили вещества, относящиеся к одному классу соединений и окрашивающие метиловый оранжевый в розовый цвет. Запишите уравнения всех упомянутых реакций.

**Задание 4.** Один из старинных способов получения водорода заключается в пропускании водяного пара через трубку с нагретыми до тёмно-красного каления железными стружками. При взаимодействии пара с металлом образуются водород и железная окалина  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

Газовая смесь какого состава (в об.%) будет получена на выходе из трубки, если известно, что прореагировало 14 г железа, а водяной пар пропустили объёмом 15,3 л (при  $110^\circ\text{C}$  и 1 атм)?

Считайте, что всё железо вступило в реакцию, а водяной пар может быть описан уравнением состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева).

**Задание 5.** При полном растворении в 200 г 35%-й азотной кислоты металла массой 8,96 г выделилось 5,376 л (н. у.) смеси двух газов, по плотности равной фтору. Найдите состав смеси (в об.%). Определите какой металл был растворён в кислоте и запишите суммарное уравнение протекаемой в этих условиях реакции. Рассчитайте массовую долю образовавшегося нитрата металла в полученном растворе.