

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по химии
в 2025/26 учебном году**

Задания

9 класс

I Уровень

1. Термитная смесь, состоящая из алюминиевого порошка и железной окалины (Fe_3O_4), широко используется в металлургии для сварки рельсов и получения тугоплавких металлов. При поджигании смеси протекает бурная экзотермическая реакция, известная как процесс алюмотермии.

1) Запишите уравнение термитной реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

2) Рассчитайте тепловой эффект реакции из п.1.

3) Для проведения сварочных работ потребуется 700 кДж теплоты. Рассчитайте необходимую массу термитной смеси, если она была приготовлена в соответствии со стехиометрией уравнения реакции.

Справочные данные (тепловые эффекты образования из простых веществ):

$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв.})$: 1117 кДж/моль

$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{тв.})$: 1670 кДж/моль

2. Зависимость растворимости иодида калия в воде от температуры описывается уравнением: $s = 128 + 0.8 \cdot t$, где s – масса KI в насыщенном растворе, содержащем 100 г воды, t – температура в $^{\circ}\text{C}$.

1) При какой минимальной температуре ($^{\circ}\text{C}$) можно получить 60%-ный раствор KI?

2) Будет ли насыщенным раствор соли, если при температуре 0.1°C в воде, массой 50 г растворить 30 г соли?

3) Чему равна массовая доля (в %) соли в насыщенном при 90°C растворе?

II Уровень

3. Смесь азота и аммиака имеет плотность 1.005 г/л при давлении $P = 100$ кПа и температуре -3°C .

1) Определите массовую долю (w , %) более легкого газа в смеси.

2) Изобразите строение молекулы аммиака NH_3 . Укажите причину полярности молекулы.

3) Укажите причину очень прочной связи ($E_{\text{связи}} = 945$ кДж/моль) между атомами азота в N_2 .

4) Приведите уравнения реакций горения исходной смеси газов в присутствии и в отсутствии платины.

4. Неметалл А образует с кислородом соединения, в которых величины $m_{\text{O}}/m_{\text{A}}$ относятся как 0.57:1.14:1.71:2.28:2.85:3.42.

1) Укажите закон, который описывает это отношение, и величину, которой кратны цифры отношения.

2) Расшифруйте вещества.

3) Из расшифрованных веществ приведите структуры и формулы соединений, в которых:

- валентность и степень окисления одинаковы;

- валентность больше степени окисления;

- валентность меньше степени окисления;

III Уровень

5. Сульфид двухвалентного металла А массой 29.1 г обработали избытком соляной кислоты. Выделившийся газ Б растворили в 145.06 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей щелочи 10% и плотностью 1.103 г/мл.

1) Определите формулы веществ А и Б, если известно, что массовая доля кислой соли В в конечном растворе составила 6.58%.

2) Предложите 2 принципиально различных способа получения Б из В.

3) Напишите уравнения реакций В с: а) сульфатом алюминия; б) нитратом свинца (II), в) хлоридом железа (III).