

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

ХИМИЯ

11 класс.

Урок № 12

**Задачи на последовательность
химических реакций.**

Деглина Татьяна Евгеньевна,
учитель химии, МОУ "Гимназия 1", г. Воскресенск,
Московская обл., эксперт ЕГЭ по химии Московской
области, автор издательства "Просвещение"

Что мы сегодня будем изучать?

**Расчеты по последовательности
химических реакций.**

**Расчетные задачи высокого уровня
сложности (задание 34) ЕГЭ по
ХИМИИ.**

Задачи по последовательности химических реакций

- Классический тип задач (формата 34)
- Требует минимального использования математического аппарата и очень хорошего знания химии
- Текст задач такого типа часто содержит неявные подсказки
- **Задачу нужно «видеть»!**

Задача 1

Медный купорос массой **25 г** растворили в воде и получили раствор с массовой долей соли **10%**. К этому раствору добавили **8,4 г** железа и после завершения реакции ещё **100 г 9,8%-ного** раствора серной кислоты.

Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: 8,7%.

Задача 2

Нитрид натрия массой **8,3 г** растворили в **490 г 20%-ного** раствора серной кислоты. К полученному раствору добавили **57,2 г** кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$).

Определите массовую долю кислоты в конечном растворе. Учитывать образование только средних солей.

Ответ: 10,8%.

Задача 3

В 250 мл воды растворили 4,2 г лития, затем добавили 200 г 20%-ного раствора сульфата меди(II).

Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: 6,4%.

Задача 4

Фосфор массой **9,3 г** прореагировал при нагревании с избытком хлора. Полученный хлорид растворили в **700 г 20%-ного** раствора гидроксида калия.

Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим массы и количества известных из условия веществ:

$$n(\text{P}) = 9,3 \text{ г} : 31 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 0,2 \cdot 700 \text{ г} = 140 \text{ г}$$

$$n(\text{KOH}) = 140 \text{ г} : 56 \text{ г/моль} = 2,5 \text{ моль}$$

Определим соотношение количеств веществ по уравнениям реакций:

По первому уравнению $n(\text{PCl}_5) = n(\text{P}) = 0,3$ моль

Следовательно, по второму уравнению:

$n(\text{KOH})_{2 \text{ уравн}} = 8n(\text{PCl}_5) = 0,3 \text{ моль} \cdot 8 = 2,4$ моль

В конечном растворе останется $2,5 - 2,4 = 0,1$ моль KOH , $m_{\text{ост}}(\text{KOH}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 5,6 \text{ г}$

$$n(\text{K}_3\text{PO}_4) = n(\text{PCl}_5) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{KCl}) = 5n(\text{PCl}_5) = 5 \cdot 0,3 \text{ моль} = 1,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,3 \text{ моль} \cdot 212 \text{ г/моль} = 63,6 \text{ г}$$

$$m(\text{KCl}) = 1,5 \text{ моль} \cdot 74,5 \text{ г/моль} = 111,75 \text{ г}$$

Определим массу конечного раствора:

$$m(\text{конечного раствора}) = m(\text{PCl}_5) + m(\text{р-ра KOH})$$

$$m(\text{PCl}_5) = 0,3 \text{ моль} \cdot 208,5 \text{ г/моль} = 62,55 \text{ г}$$

$$m(\text{конечного раствора}) = 62,55 + 700 = 762,55 \text{ г}$$

**Вычислим массовые доли веществ
в конечном растворе:**

$$w(\text{KOH}) = 5,6 : 762,55 = 0,0073 \text{ или } 0,73\%$$

$$w(\text{KCl}) = 111,75 : 762,55 = 0,147 \text{ или } 14,7\%$$

$$w(\text{K}_3\text{PO}_4) = 63,6 : 762,55 = 0,0834 \text{ или } 8,34\%$$

Ответ: 0,73%, 14,7%, 8,34%.

Задача 5

Сульфид цинка массой **48,5 г** сожгли в избытке кислорода. Образовавшееся при этом твёрдое вещество растворили в **460 г 14%-ного** раствора гидроксида калия.

Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Ответ: 21%.