

Конкурс по химии

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Ученикам 8 класса (и младше) предлагается решить 1–3 задачи, ученикам 9–10 классов — 2–4 задачи. Можно решать и задачи старших классов. Решённые задачи класса младше своего не влияют на оценку.

11-классникам достаточно записать полные верные решения двух задач. На случай, если какое-то ваше решение окажется неверным или будет зачтено только частично, жюри рекомендует вам решать также и остальные задачи для 11 класса.

1. (8) Ангидридом кислоты называется оксид, который при взаимодействии с водой образует эту кислоту. Например, ангидридом серной кислоты является оксид SO_3 . Составьте формулы ангидридов следующих кислот:

- 1) HClO , 2) HClO_4 , 3) HNO_3 , 4) H_3PO_3 , 5) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Укажите степени окисления элементов в оксидах.

2. (8) Молекулярная масса бромида щелочного металла в 1,76 раз больше молекулярной массы хлорида этого же металла. Назовите металл и запишите уравнения его реакции с кислородом и с водой.

3. (8–9) Нитрат калия массой 10,1 г растворили в 43,2 г воды.

- а) определите массовую долю вещества в полученном водном растворе;
б) сколько молекул воды приходится на один атом калия в полученном растворе?

в) раствор упарили, удалив из него половину первоначально взятой воды, затем охладили до 20°C . Определите массу выпавшего осадка, если максимальная растворимость нитрата калия при этой температуре составляет 31,6 г на 100 г воды.

4. (8–10) Юному химику Пете предоставили в распоряжение любое лабораторное оборудование, оксид серы(VI), воду и ещё одно вещество по его выбору. Петина задача — получить 10 новых веществ, используя имеющиеся у него вещества и продукты их превращений. Помогите Пете выполнить это задание — выберите реактив и запишите уравнения химических реакций получения новых веществ.

5. (9–10) На чашках весов уравновешены два стакана, каждый из которых содержит 100 г 20%-ной соляной кислоты. В один из них опустили 6 г магния, магний полностью растворился. Сколько граммов карбоната кальция надо опустить во второй стакан, чтобы весы снова пришли в равновесие? Испарением воды пренебречь.

6. (9–10) Во время Великой Отечественной войны для борьбы с ночными бомбардировщиками противника применялись аэростаты заграждения, наполнявшиеся водородом. В результате утечки газа водород постепенно вытеснялся воздухом. Это уменьшало подъёмную силу и делало опасным использование аэростатов, так как газовая смесь становилась взрывоопасной. Поэтому при содержании воздуха 17% газ в аэростате заменяли на свежий. Контроль состава газовой смеси проводили измерением плотности. При каком значении плотности (в г/л) заменяли газ в аэростате? (в расчёте на н. у., относительную молекулярную массу воздуха принять равной 29,0).

Какой способ получения водорода вы бы порекомендовали для наполнения аэростатов и почему?

7. (10–11) Ароматический углеводород состава C_8H_{10} при окислении превращается в кислоту. Если эта кислота массой 8,3 г прореагирует с кальцием, выделится 1,12 л водорода. Какое строение может иметь исходный ароматический углеводород? Напишите уравнение упомянутых реакций.

8. (10–11) В вашем распоряжении имеются три монеты — железная, медная и золотая; а также дистиллированная вода, водный раствор FeCl_3 , химические стаканы и платиновая проволока. Кратко опишите последовательность действий, позволяющих покрыть слоем меди

- а) железную монету,
б) золотую монету.

Приведите уравнения реакций.

9. (10–11) Имеется 5,6 г смеси серы и углерода. Смесь обработали избытком горячей концентрированной серной кислоты. В результате реакции выделилось 22,4 л газов, измеренных при н. у. Определить состав исходной смеси в массовых процентах.

10. (10–11) В замкнутом сосуде, содержащем кислород, сожгли 4,7 г органического вещества **A**, нанесённого на 22,2 г гидроксида кальция. После охлаждения сосуда там, кроме избытка кислорода, было обнаружено 8,1 мл воды и 30 г твёрдого неорганического вещества **B**. Определите формулы веществ **A** и **B**.

Не забудьте **подписать** свою работу (указать номер карточки, фамилию, имя, школу, класс) и **сдать** её. Сдавать листок с условиями не нужно. Закрытие Турнира в Москве и Московском регионе, вручение грамот и призов состоится в воскресенье 26 декабря 2010 года во втором гуманитарном корпусе МГУ. Условия задач, результаты участников (после 20 ноября) и решения будут опубликованы в Internet по адресу <http://www.mccme.ru/olympiads/turlom/2010/> Тел. (499)241–12–37.