

Конкурс по химии

Участникам 8 классов (и младше) предлагается решить 1–2 задачи участникам 9–11 классов — 2–3 задачи. После номера каждой задачи в скобках указано, каким классам она рекомендуется. Решать задачи не своего класса разрешается, но решение задач для более младшего класса, чем Ваш, будет оцениваться меньшим количеством баллов.

1. (7–8) Известно, что оксиды элементов делятся на кислотные, основные, амфотерные и несолеобразующие. Перед вами формулы нескольких соединений: SO_2 , CuO , CrO_3 , Na_2O_2 , CO_2 , CaO , CO , ZnO . Являются ли данные соединения оксидами, а если да, то к какой категории оксидов относится каждое из них? Возможны ли реакции между этими соединениями? Если да, то напишите уравнения этих реакций.

2. (7–8) Х. А. Армстронг, автор статьи «Химия», помещённой в Британской энциклопедии 1878 г., писал, что Менделеев предложил для атомного веса урана значение 240, вместо старого значения 120, установленного Берцелиусом. При этом Армстронг отдавал предпочтение третьему значению, равному 180. Как известно теперь, прав был Менделеев. Истинная формула урановой смолки — одного из важнейших минералов урана — U_3O_8 . Какую формулу могли бы написать для этого минерала Берцелиус и Армстронг?

3. (8–9) Металл **A** реагирует с простым газообразным веществом **B**, образуя твёрдое соединение **B**, которое растворяется в избытке соляной кислоты, образуя соль **Г**. Соль **Г** взаимодействует с раствором гидроксида натрия, при этом выпадает осадок **Д**. При прокаливании осадка **Д** при температуре 800°C снова получается вещество **B**. Назовите перечисленные соединения, если известно, что **B** содержит 60% металла **A**. Напишите уравнения реакций.

4. (8–10) На чашечных весах уравновешены стаканчики с разбавленной серной кислотой. В один стаканчик поместили небольшой кусочек железа, а в другой — небольшой кусочек алюминия той же массы. Нарушится ли равновесие после полного растворения металлов и, если да, то в каком направлении? Ответ подтвердите расчётами. Напишите уравнения реакций.

5. (8–10) Объём смеси оксида углерода(II) с кислородом составляет 250 мл (н. у.). После окисления всего оксида, объём смеси оказался равным 180 мл (н. у.). Полученную газовую смесь пропустили в раствор, содержащий 0,25 г гидроксида натрия.

(1) Определите состав исходной смеси (по объёму).

(2) Какое вещество образовалось в растворе после поглощения продуктов реакции? Ответ подтвердите расчётом.

6. (9–10) Объясните следующие факты, приведите уравнения соответствующих реакций:

(1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ не растворяется в водном растворе аммиака, но растворяется в растворе гидроксида натрия;

(2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ растворяется в водном растворе аммиака, но не растворяется в растворе гидроксида натрия;

(3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ растворяется и в водном растворе аммиака, и в растворе гидроксида натрия;

(4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ не растворяется ни в водном растворе аммиака, ни в растворе гидроксида натрия, но растворяется в растворе хлорида аммония.

7. (9–10) Плотность чистой уксусной кислоты — 1,049 г/мл. Её водный раствор имеет одну и ту же плотность (1,13 г/мл) при двух различных значениях концентрации — 63% и 87%. Как, имея только ареометр (прибор для измерения плотности жидкостей) и воду, различить два этих раствора? Как по вашему мнению выглядит график зависимости плотности раствора уксусной кислоты от концентрации?

8. (10–11) Для растворения кремния используют смесь концентрированной азотной (HNO_3) и плавиковой (HF) кислот, хотя кремний практически нерастворим ни в одной из этих кислот, взятой отдельно.

(1) Объясните, какую роль играют азотная и плавиковая кислоты в процессе растворения кремния. Напишите уравнения реакций. Можно ли заменить плавиковую кислоту на соляную?

(2) Какие ещё способы переведения кремния в раствор вам известны? Напишите уравнения соответствующих реакций.

9. (10–11) Некоторую органическую кислоту массой 18 г полностью нейтрализовали едким натром, при этом получилось 26,8 г натриевой соли. Определить, какая кислота была взята.

10. (10–11) При сгорании 1,16 г органического соединения была получена смесь двух веществ. При последовательном пропускании этой смеси через трубки с оксидом фосфора(V) и сухим гидроксидом калия массы трубок увеличиваются соответственно на 1,08 г и 2,64 г. Определите молекулярную формулу исходного соединения, учитывая, что его относительная молекулярная масса не превосходит 90. Изобразите возможные структурные формулы этого соединения.

Не забудьте **подписать** свою работу (указать номер регистрационной 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 14 декабря 2008 года в Первом гуманитарном корпусе МГУ на Воробьёвых горах. Условия задач, результаты участников (после 20 ноября) и решения будут опубликованы в Internet по адресу <http://www.mscme.ru/olympiads/turlom/2008/> Телефон для справок (499)241–12–37.

