

Ученикам младше 8 класса, участвующим в конкурсе по химии, предлагаются задачи для 8 класса и старше.

Оргкомитет обязуется проверить задачи 3-9 только в тех работах, в которых из первых двух задач решена верно хотя бы одна.

Задача 1. (8 класс) Рассчитайте молекулярную массу вещества, имеющего формулу $Ca(HCO_3)_2$. Атомные массы считайте целыми числами.

Задача 2. (8 класс) Рассчитайте, сколько протонов содержится в ядрах всех атомов, входящих в состав молекулы серной кислоты (H_2SO_4).

Задача 3. (8 класс) Школьник нашел моток проволоки из белого металла. Он предположил, что это оловянная проволока, тем более ему как раз требовалось олово для пайки. Но как убедиться в этом? К счастью недавно он как раз изучал в школе закон Архимеда, поэтому сразу сообразил, что нужно делать. Он взвесил проволоку и получил величину 841,3 г. Затем он полностью погрузил проволоку в воду и снова взвесил ее, на этот раз весы показали 726,3 г. Школьник произвел необходимые расчеты и убедился, что проволока действительно изготовлена из олова.

1) Определите по этим данным плотность олова. Приведите свой расчет.

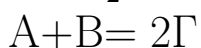
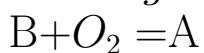
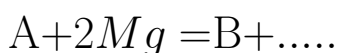
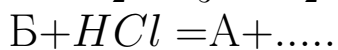
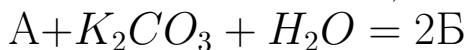
2) Если бы проволока такой же массы (841,3 г) была изготовлена из алюминия, плотность которого $2,7 \text{ г/см}^3$, то сколько бы она весила в воде?

Задача 4. (8-9 класс) Водород взаимодействует с парами йода образуя газообразный иодоводород HI . В реакцию в замкнутом сосуде ввели некоторые количества H_2 и I_2 . Через некоторое время состав смеси (в % по молям) стал таким: 30% HI , 10% H_2 и 60% I_2 .

1) Определите мольное соотношение водорода и йода в первоначальной смеси.

2) Для реакции взяли такую же смесь водорода и паров йода, как в вопросе 1. Через некоторое время в смеси обнаружено 0,4 моль HI . Определите количества (в моль) водорода и йода, которые в этот момент остаются в сосуде, если известно, что количество водорода уменьшилось в ходе реакции на 50%.

Задача 5. (9-10 класс) Вещества А, Б, В и Г вступают в следующие реакции (многоточие означает, что в реакции образуются и другие продукты):



Определите вещества А, Б, В и Г, если известно, что они все содержат один и тот же элемент, причем его содержание в веществе А составляет 27,27%.

Задача 6. (9-10 класс) В лаборатории имеется пять колб с водными растворами различных веществ. Они подписаны: №1 — хлорид аммония, №2 — соляная кислота, №3 — гидроксид калия, №4 — хлорид алюминия, №5 — карбонат натрия. Однако все этикетки перепутаны таким образом, что ни один из растворов не подписан правильно.

При сливании раствора №1 с раствором №4 выделяется газ, который окрашивает влажную индикаторную бумажку в синий цвет. При сливании растворов №2 и №3 выпадает осадок. А при сливании раствора №2 с раствором №5 никаких изменений не происходит.

1. Укажите правильные надписи для колб №№ 1–5. Приведите необходимые рассуждения.
2. Напишите уравнения реакций, упомянутых в условии.
3. Какие еще реакции можно провести между указанными веществами? Напишите их уравнения.

Задача 7. (10-11 класс) Смесь, состоящую из металла А и некоторого оксида Б, прокалили и получили смесь продуктов В и Г. При растворении смеси В и Г в избытке соляной кислоты была получена соль Д и выделился горючий газ Е с плотностью по водороду 16. К раствору, содержащему соль Д массой 4,75 г, добавили избыток раствора гидроксида натрия, выпавший при этом осадок отделили, высушили и прокалили, при этом было получено 2,0 г продукта Ж. Определите вещества А–Ж.

Приведите необходимые расчеты.

Задача 8. (11 класс) Смесь пропана и пропена пропустили в темноте через сосуд, содержащий раствор брома в четыреххлористом углероде. После пропускания газовой смеси масса сосуда увеличилась на 1,26 г. Газ, который не поглотился раствором брома, собрали и сожгли в кислороде. Продукты сгорания последовательно пропустили через трубки, содержащие избыток безводного оксида фосфора(V) и избыток сухого гидроксида калия. Масса первой трубки увеличилась на 2,52 г, а масса второй — на 5,28 г.

Определите количество пропана в исходной смеси (в моль).

Определите количество пропена в исходной смеси (в моль).

Приведите необходимые расчеты.

Задача 9. (11 класс) Органическое вещество **X** имеет следующий элементный состав: 61,31% *C*; 5,11% *H*; 23,36% *O*; и 10,22% *N* и молекулярную массу менее 180. Вещество **X** можно получить из бензола в четыре стадии. Ниже приведены реагенты и условия, которые требуются на каждой стадии, но в произвольном порядке, не соответствующем реальной последовательности реакций.

1. HNO_3, H_2SO_4
2. Zn, HCl
3. C_2H_4, H_3PO_4
4. $KMnO_4, H_2SO_4$ (водный раствор)

В реакции, приведенной под номером 1, образуется два изомерных продукта, в реальных синтезах требуется их разделение. В качестве решения вы можете выбрать любой из изомеров.

- 1) Определите вещество **X** (запишите его название).
- 2) Расставьте стадии его получения в правильном порядке
- 3) Определите промежуточные вещества, которые получают на каждой стадии (запишите их названия).

Задания, информация о разборах, решения и результаты участников (после 20 ноября) будут опубликованы на сайте turlom.olimpiada.ru Обратите внимание: в этом году результаты будут доступны ТОЛЬКО по коду (ключу). Пожалуйста, сохраните его и не теряйте.

Школа "Летово" приглашает на бесплатный онлайн-кружок «Олимпиадная химия».

Кружок будет полезен как школьникам, планирующим участвовать в олимпиадах по химии, так и в целом интересующимся этой наукой. Кружок поможет в подготовке к школьному и муниципальному этапам Всероссийской олимпиады по химии, химической олимпиаде имени Германа Гесса и другим интеллектуальным соревнованиям.

<https://www.letovo.online/clubs/29>