

Часть задач адресована школьникам более старших классов, однако вы можете их решать и получать баллы, они будут учтены при подведении итогов.

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).

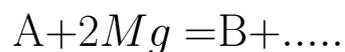
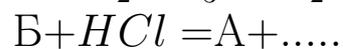
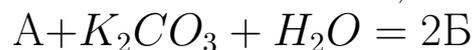
Задача 3. (8 класс) Школьник нашел моток проволоки из белого металла. Он предположил, что это оловянная проволока, тем более ему как раз требовалось олово для пайки. Но как убедиться в этом? К счастью недавно он как раз изучал в школе закон Архимеда, поэтому сразу сообразил, что нужно делать. Он взвесил 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.

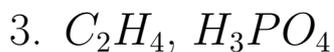
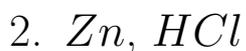
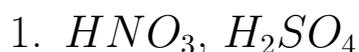
Задача 8. (11 класс) Смесь пропана и пропена пропустили в темноте через сосуд, содержащий раствор брома в четыреххлористом углероде. После пропускания газовой смеси масса сосуда увеличилась на 1,26 г. Газ, который не поглотился раствором брома, собрали и сожгли в кислороде. Продукты сгорания последовательно 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.



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.

Образовательный центр "Сириус" приглашает на Сириус.Курсы доступны для всех желающих. Обучение полностью бесплатно. Сертификаты учитываются при отборе в "Сириус". <http://edu.sirius.online>

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 этапам Всероссийской олимпиады по химии, химической олимпиаде имени Германа Гесса и другим интеллектуальным соревнованиям. <https://www.letovo.online/clubs/29>