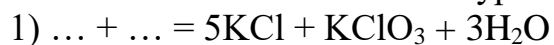


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

1. Восстановите левые части уравнений реакций.



В ответ запишите два числа – суммы коэффициентов в ЛЕВОЙ части каждого уравнения.

2. Какие из перечисленных веществ имеют пространственные (*цис-транс* или оптические) изомеры? Отметьте все правильные варианты.

1) пентан

2) пентадиен-1,3

3) фруктоза

4) масляная (бутановая) кислота

5) молочная (2-гидроксипропановая) кислота

6) полиэтилен

3. Трисилан Si_3H_8 – жидкое при обычных условиях соединение кремния с водородом. Его используют для получения тонких плёнок кремния, так как при небольшом нагревании он разлагается с образованием простого вещества и другого соединения кремния с водородом. Составьте уравнение этой реакции, в ответ запишите сумму всех коэффициентов (коэффициенты – минимальные натуральные числа).

4. При полном сгорании предельного углеводорода образовалось 12 л углекислого газа и 14 л паров воды. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Установите молекулярную формулу углеводорода и рассчитайте объём израсходованного кислорода (в литрах). В ответ запишите формулу латинскими буквами (пример: C_2H_6) и целое число.

5. Два твёрдых простых вещества – чёрного цвета и жёлтого цвета – реагируют между собой при высокой температуре с образованием вещества **X**. Это вещество используют в качестве растворителя, так как оно хорошо растворяет жиры, масла и некоторые простые вещества. Вещество **X** реагирует с парами воды, образуя два газа – **Y** и **Z** (**Y** тяжелее). Оба газа немного растворимы в воде, растворы имеют слабокислую среду. Определите формулы веществ **X**, **Y**, **Z**, в ответ запишите их относительные молекулярные массы с точностью до целых.

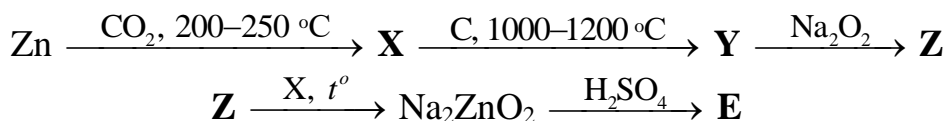
6. Среди перечисленных выберите все молекулы, в которых хотя бы один из элементов имеет валентность IV.

- 1) CO
- 2) COCl₂
- 3) Si₂Cl₆
- 4) SO₂Cl₂
- 5) O₃
- 6) SF₄

7. Формуле C_xH_y отвечают ровно три структурных изомера и ни одного пространственного. Два из них при комнатной температуре являются жидкостями, один – газ. Определите x и y.

8. 1-хлорбутан сожгли в избытке кислорода, после охлаждения полученной газовой смеси до комнатной температуры получили соляную кислоту. Определите массовую долю хлороводорода (в %) в этой кислоте и запишите её в ответ с точностью до целых.

9. Дана схема превращений:

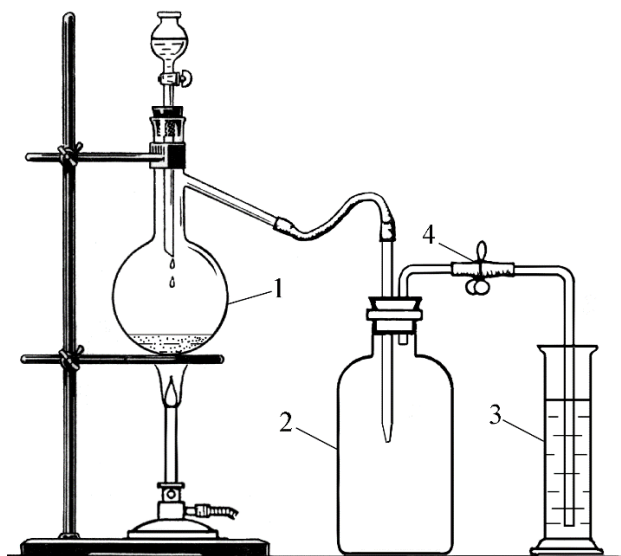


Определите вещества X, Y, Z, E, если известно, что Y – газообразное вещество, которое образуется не только во второй, но и в первой реакции, а E содержит цинк. В ответ запишите относительные молекулярные массы веществ с точностью до целых (примите A_r(Zn) = 65).

10. Запах, который люди чувствуют при утечке бытового газа на кухне, связан с присутствием газа X, который используется в качестве одоранта. Газ X обладает резким неприятным запахом. Согласно данным элементного анализа, X имеет следующий состав: 38,7 % (масс.) углерода, 9,7 % водорода, остальное – сера. Определите формулу газа X, в ответ запишите его относительную молекулярную массу с точностью до целых.

11. Смесь сероводорода, этана и этилена, имеющую общий объём 13,44 л (н. у.), пропустили последовательно через раствор нитрата свинца и бромную воду, которые были взяты в избытке. Масса первого сосуда с кислотой увеличилась на 4,08 г, а второго – на 5,88 г. Определите состав исходной смеси. В таблице под формулой вещества укажите его количество (в молях) с точностью до сотых (например, 0,15).

12. Для получения газа **X** собрали прибор, как показано на рисунке.



Газоотводную трубку от колбы Вюрца 1 ввели через пробку в банку 2. Чтобы газ **X** не попал в атмосферу, газоотводную трубку, выходящую из банки 2, опустили в цилиндр 3, заполненный водой. Открыли зажим 4 на трубке, соединяющей банку 2 и цилиндр 3. В колбу Вюрца 1 поместили вещество **A**, из капельной воронки к соли прилили вещество **B**, смесь нагрели. Выделяющийся газ **X** постепенно заполнял банку 2. Однако через некоторое время вода из цилиндра 3 быстро перетекла по трубке в банку 2.

Известно, что **A** – бесцветное кристаллическое вещество без запаха, хорошо растворяется в воде, окрашивает пламя в яркий жёлто-оранжевый цвет. **B** – бесцветная маслянистая жидкость без запаха, хорошо растворяется в воде, выделяя при этом много тепла, обугливает многие органические вещества. Вещество **B** издавна считают «матерью всех кислот».

Определите вещества **A**, **B**, **X** и запишите их формулы в ответ латинскими буквами (например: C_2H_6).

Всего – 50 баллов.