

ЗАДАНИЯ

1. Двум ученикам молодой учитель химии Колбочкин предложил разделить смесь железных опилок и твердого медного купороса. Первый предложил отделить железо магнитом. Второй – растворить купорос в воде и железные опилки отфильтровать. Какие недостатки есть в каждой из методик?
2. Существует несколько видов химических формул веществ. В частности, простейшая (она показывает, какие элементы и в каком соотношении входят в состав вещества), молекулярная (показывает, какие элементы и в каком количестве входят в состав молекулы вещества), структурная (показывают, как атомы в молекуле связаны друг с другом). Для некоторого вещества известно, что в нем массовая доля азота 87,5 %, водорода — 12,5 %, для другого — 93,3 % азота, 6,7 – водорода (проценты везде массовые). Выведите простейшую, молекулярную, структурную формулы.
3. Основываясь на знании Периодического Закона, предскажите, какими свойствами будут обладать оксид и гидроксид стронция, высшие оксид и гидроксид селена. Подтвердите свой вывод уравнениями реакций (не менее 2-х на каждое соединение).
4. При взаимодействии водных растворов веществ А и В после выпаривания из реакционной смеси воды, остается твердое вещество белого цвета С. Известно, что это вещество бинарное и массовая доля натрия в нем равна 39,3 %. Установите формулу вещества С. Предложите формулы веществ А и В. Есть ли второе решение данной задачи?
5. Молодой учитель химии Колбочкин считал, сколько ему надо денег для проведения всеми школьниками опыта по получению водорода. По его расчетам, каждый ученик в классе (а их у него было 25) должен был получить 50 мл газа (объем приведен для н.у.). Технический цинк стоит 50 руб. за килограмм, раствор соляной кислоты (36 %) стоит 125 руб. за килограмм. Сколько денег нужно учителю для проведения опыта?
6. Приведите примеры реакций между двумя газами с образованием
 - a. только твердых продуктов
 - b. только жидких продуктов
 - c. только газообразных продуктов
 - d. одного твердого и одного жидкого продукта
 - e. одного газообразного и одного жидкого продукта

**Примечание: агрегатные состояния приведены при н.у.*

РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ

1. При отделении железа магнитом от купороса часть железа останется. Для его последующего отделения надо купорос растворить в воде и отфильтровать раствор. При этом, правда, купорос взаимодействует с железом, но гораздо меньше, чем в случае второго ученика – это главный недостаток второй методики.

2. Посчитаем простейшие формулы.

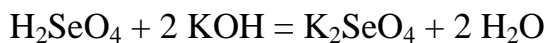
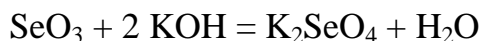
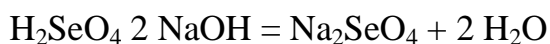
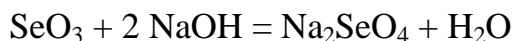
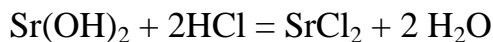
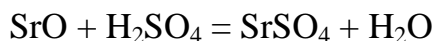
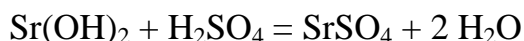
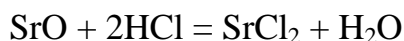
Для первого вещества $n(\text{N})/n(\text{H})=87.5/1:(12.5/1)=6.25:12.5=1:2$, т.е. формула NH_2 , но т.к. у азота валентность 3, то такой состав невозможен, значит, надо удвоить N_2H_4 , структурная формула $\text{NH}_2\text{-NH}_2$.

Аналогично – для второго вещества $n(\text{N}):n(\text{H})=93.3/14:6.7/1=6.7:6.7=1:1$, т.е. простейшая формула NH , но т.к. у азота валентность 3, то так быть не может, значит, надо удвоить и состав. Искомая формула - N_2H_2 , $\text{NH}=\text{NH}$

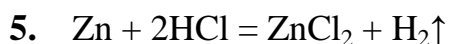
3. Основной оксид и гидроксид стронция, кислотный оксид и гидроксид у селена.

Формулы: SrO и $\text{Sr}(\text{OH})_2$ SeO_3 и H_2SeO_4

Реакции:



4. Решение. Бинарное соединение натрия с массовой долей 39,3%. Подбором решается так: $\text{Na}\text{Э}$, тогда $n(\text{Na}):n(\text{Э})=1:1$, т.е. $w(\text{Na})/A(\text{Na})=w(\text{Э})/A(\text{Э})$, откуда $A(\text{Э})=35,5$. Это хлор. Аналогичной проверкой можно показать, что других решений нет. Очевидно, что А и В – водные растворы гидроксида натрия и соляной кислоты. Второе решение – карбонат натрия и соляная кислота.



Один ученик должен получить $0,05\text{л}/22,4 \text{ л/моль}=0,00223$ моль газа, значит на весь класс (25 человек) понадобится 0,0558 моль. По уравнению, это потребует 0,0558 моль цинка и 0,1116 моль соляной кислоты. Т.е. масса цинка равна 3,627 г, а соляной кислоты 4,0734 г,

что в пересчете на 30 % ный раствор даст 13,578 г. Цинк будет стоить 0,181 рубля (т.е. примерно 18 коп.), а кислота - примерно 1,7 рубля.

б. Примеры реакций между двумя газами с образованием

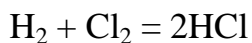
а. только твердых продуктов



б. только жидких продуктов

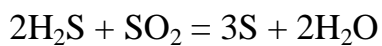


с. только газообразных продуктов



Синтез аммиака и т.п.

д. Одного твердого и одного жидкого продукта



е. Одного газообразного и одного жидкого продукта

