

1. Кислота **Y**, молекулы которой состоят из трёх элементов, неустойчива в водном растворе и разлагается при выделении. Вещество **X**, которое является солью этой кислоты, нашло широкое применение в разных сферах. Оно может быть получено взаимодействием неметалла **N** с солью **Z** в мольном соотношении 1 : 1, которая состоит из катиона щелочного металла и остатка другой кислородсодержащей кислоты. Известно, что соль **Z** содержит 25.39% серы и 38.09% кислорода по массе.

- 1) Определите вещества **X**, **Y**, **Z** и **N**. Напишите уравнения упомянутых в задаче реакций.
- 2) Назовите вещество **X**, приведите его структурную формулу.
- 3) Укажите две области применения соли **X**.

№ 1

1) Определим формулу вещества **Z**. Для этого определим процентное содержание щелочного металла в соли: $100 - 25.39 - 38.09 = 36.52\%$. Обозначим металл как **M**, тогда формула соли $M_xS_yO_z$. Определим коэффициенты:

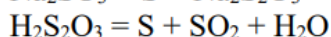
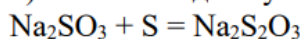
$$x : y : z = \frac{36.52}{M(M)} : \frac{25.39}{32} : \frac{38.09}{16} = \frac{36.52}{M(M)} : 0.79 : 2.38 = \frac{46.228}{M(M)} : 1 : 3.$$

Составим таблицу для определения металла:

Металл	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
Молярная масса	7	23	39	85	133	223
$\frac{46.228}{M(M)}$	6.6	2.0	1.2	0.5	0.3	0.2

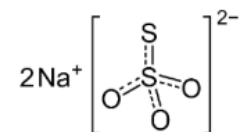
Таким образом, искомый металл – натрий, а соль **Z** имеет формулу Na_2SO_3 . Т.к. искомая кислота – трёхэлементная, то и её соль тоже. Тогда её получают реакцией с серой (**N**) или кислородом. С кислородом реакция протекает в отношении 2 : 1 с получением сульфата, следовательно, не подходит по условию. Тогда вещество **X** получают по реакции сульфита с серой, тогда **X** – $Na_2S_2O_3$. Соответственно **Y** – $H_2S_2O_3$.

2) В тексте задачи упомянуты 2 реакции: получения вещества **X** и разложения вещества **Y**.



3) По международной номенклатуре вещество **X** называется тиосульфат натрия.

Применяется в фотографии при проявке, в иодометрическом титровании и фармацевтике (любые две сферы). Структурная формула:



Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Формула вещества с обоснованием расчетом Z – 2 балла
<i>без обоснования – 1 балл</i> | 2 балла |
| 2. Рассуждения о сере и кислороде, формула N по 0.5 балла | 1 балл |
| 3. Формулы веществ X и Y по 1 баллу | 2 балла |
| 4. Уравнения реакций по 1 баллу | 2 балла |
| 5. Название вещества – 0.5 балла, структурная формула – 1.5 балла | 2 балла |
| 6. Области применения по 0.5 балла | 1 балл |
| | 10 баллов |

