

Соединение **X**, содержащее в своем составе по массе 54.9 % железа, 31.4 % кислорода и еще некий элемент, является одним из компонентов известного полудрагоценного камня.

1) Установите формулу соединения **X**. Ответ подтвердите расчетом.

2) Какое число протонов содержит одна формульная единица соединения **X**? Ответ подтвердите расчетом.

Примечание: формульная единица – группа атомов, соответствующая простейшей формуле вещества

Решение:

1) Массовая доля третьего элемента $\omega(\text{Э}) = 100 - 54.9 - 31.4 = 13.7\%$. Пусть формула соединения **X** – $\text{Fe}_x\text{Э}_y\text{O}_z$, тогда:

$$x : y : z = \frac{54.9}{56} : \frac{13.7}{A_r(\text{Э})} : \frac{31.4}{16} = 0.98 : \frac{13.7}{A_r(\text{Э})} : 1.963 = 1 : \frac{14}{A_r(\text{Э})} : 2$$

Значения $A_r(\text{Э}) = 14$ или 7 не удовлетворяют химическому смыслу. Значит, исходное соотношение требуется, как минимум, удвоить:

$$x : y : z = 2 : \frac{28}{A_r(\text{Э})} : 4$$

В этом случае $A_r(\text{Э}) = 28$, т.е. неизвестный элемент – кремний, а формула соединения **X** – **Fe₂SiO₄**, являющегося одним из компонентов полудрагоценного камня – хризолита.

2) В одной формульной единице Fe_2SiO_4 : $N(\text{пр}) = 26 \cdot 2 + 14 + 8 \cdot 4 = \mathbf{98}$.

