

6. Элемент Э, самый распространённый в земной коре, в большинстве соединений проявляет одну и ту же степень окисления, но существуют и исключения. Таковым является бинарное вещество А, которое можно получить пропусканием фтора через 2%-ный раствор щёлочи. Пропусканием электрического разряда через смесь кислорода и фтора можно получить вещество В, а фотолизом смеси фтора и воды при низких температурах при определённых условиях – вещество С.

- 1) Определите элемент Э и вещества А, В, С. Учтите, что соединение А схоже по структуре с водой, В – с пероксидом водорода, С – с хлорноватистой кислотой.
- 2) Изобразите структурные формулы веществ А – С, а также укажите степени окисления всех элементов, входящих в их состав.

№ 6

1) Самым распространенным элементом в земной коре является кислород, входящий в состав большинства минералов. Сделать вывод о том, что Э – кислород, можно исходя из того, что соединение В получают пропусканием разряда через смесь фтора и кислорода. Фтор не претендует на место самого распространенного элемента в земной коре, поэтому Э – кислород.

2) Исходя из условий синтеза В, можно сделать вывод, что это бинарное вещество, содержащее фтор и кислород; то же самое можно сказать и про вещество А, так как это вещество получают пропусканием фтора через раствор щелочи.

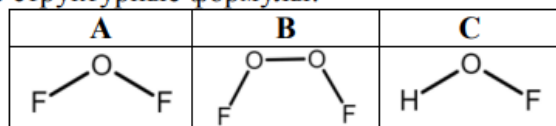
Теперь обратим внимание на то, что А схоже по структуре с водой; следовательно, веществу А отвечает формула либо FO_2 , либо OF_2 . Первый вариант не подходит, так как фтор имеет валентность I. Таким образом, $\text{A} - \text{OF}_2$.

3) Поскольку вещество В схоже по структуре с пероксидом водорода, то оно должно отвечать формуле O_2F_2 : возможны две структуры OFFO и FOOF . В первой из них одновалентный фтор должен образовать связи с двумя атомами, что невозможно. Таким образом, $\text{B} - \text{O}_2\text{F}_2$.

4) В состав вещества С входит кислород, также оно схоже по структуре с хлорноватистой кислотой HClO . Значит, С имеет формулу $\text{Э}_1\text{OЭ}_2$, где Э₁ и Э₂ – атомы каких-то элементов. В состав всех предыдущих веществ входил фтор, так как он обладает большей электроотрицательностью по сравнению с кислородом, что и обеспечивает необычные степени окисления кислорода. Следовательно, вещество С тоже содержит фтор. Третьим атомом в $\text{Э}_1\text{OF}$ может быть либо кислород (из воды), либо фтор, либо водород (из воды). Вариант со фтором (FOF) повторяет вещество А, а вариант с кислородом (OOF) не отвечает валентностям данных элементов. Таким образом, $\text{C} - \text{HOF}$.

Э	А	В	С
О	OF_2	O_2F_2	HOF

5) На основании валентностей и значений электроотрицательности веществ А – С можно изобразить следующие структурные формулы:



6) Во всех этих соединениях фтор проявляет степень окисления -1, так как он самый электроотрицательный элемент, которому до завершения электронной оболочки не хватает одного электрона. Исходя из электронейтральности молекул, можно сделать вывод, что в соединении А кислород имеет степень окисления +2, в В – степень окисления +1 (между атомами кислорода реализуется неполярная ковалентная связь). Водород в С будет проявлять степень окисления +1, так как кислород более электроотрицателен, чем водород. Тогда на основании электроотрицательности молекулы в целом можно определить, что степень окисления кислорода в веществе С – 0.

Рекомендации к оцениванию:

- | | | |
|----|--|---------|
| 1. | Определение неизвестного элемента Э и веществ А – С по 1 баллу | 4 балла |
| 2. | Структурные формулы веществ А – С по 1 баллу | 3 балла |
| | При оценке структурных формул учитывается только порядок связей, допускается изображение молекул в линейной форме. | |
| 3. | Указание степеней окисления всех элементов в веществах А – С по 1 баллу | 3 балла |
| | если степени окисления указаны не для всех элементов – 0 баллов | |

ИТОГО: 10 баллов

