

Задача:

Дифторид диоксида  $O_2F_2$  несколько выпадает из «школьных» представлений о валентности. Длина связи  $O-O$  в этой молекуле фактически равна длине двойной связи  $O=O$  в молекуле кислорода и существенно меньше длины связи  $O-O$  в молекуле пероксида водорода. Известно, что длины одинарных связей Э–Э (Элемент–Элемент) должны быть на несколько десятых ангстрема больше, чем длины соответствующих кратных связей Э=Э. Это иллюстрируют примеры, приведенные в таблице.

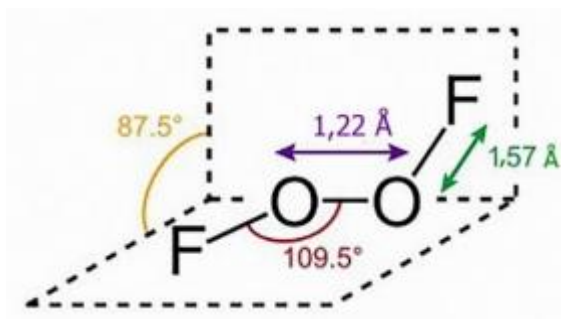
Примеры длин связей в различных соединениях

Связь	Длина (Å)	Связь	Длина (Å)
$O=O$	1,21	$H_3C-CH_3$	1,54
$FO-OF$	1,22	$H_2C=CH_2$	1,35
$HO-OH$	1,48	$HC\equiv CH$	1,21

Предложите свое объяснение необычно малой длине связи  $O-O$  в молекуле  $O_2F_2$ .

Решение:

Из справочника (исключительно для информации – то, о чем идет речь в условии): структура  $O_2F_2$ :



Предположение может быть основано на большом количестве свободных электронных пар фтора и кислорода (даже в состоянии окисления +1), которые неизбежно отталкиваются. Молекула не резиновая, растягиваться в длину способна ограниченно, значит, такое расталкивание электронных пар фтора и кислорода на концах молекулы приводит к сжатию (друг к другу) внутренних атомов (кислорода), с пересечением электронных пар обоих атомов и увеличивая двоесвязность  $O-O$  связи. Чем выше двоесвязность – тем меньше длина связи.