

РАЗДЕЛ 1

Тема: СТРОЕНИЕ АТОМА и ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Примеры решения типовых ситуационных задач

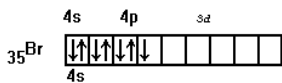
1. *Пример. Объясните изменение валентного угла между связями в ряду соединений: H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te .*

Решение. В ряду $O - S - Se$ усиливается металлические свойства элементов. По мере увеличения размеров электронных облаков в этом ряду элементов полярность и прочность связи $E - H$ уменьшаются. Поэтому участие s-орбиталей в гибридизации с p-орбиталями для этих элементов становится все менее характерным. Так, в молекуле H_2O связи $O - H$ образованы электронами sp^3 -гибридных орбиталей. Для теллура sp^3 -гибридное состояние практически не характерно. Это подтверждается уменьшением значения валентного угла от $104,5^\circ$ у H_2O до 90° у H_2Te .

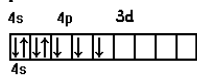
2. *Какую ковалентность может проявлять бром в своих соединениях?*

Решение

В атоме брома распределение электронов внешнего энергетического уровня по орбиталям следующее:



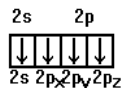
Ковалентность брома, определяемая по методу валентных связей (ВС) числом неспаренных электронов, равна единице. Но бром может проявлять и большую ковалентность, а именно, 3 и выше. У атомов брома есть свободные d-орбитали на 4-м энергетическом уровне. Если, например, один из электронов 4-го энергетического уровня перейдет с p-орбитали на d-орбиталь, то ковалентность брома будет равной 3:



Аналогичным образом объясняется ковалентность 5 и 7.

3. *Электронные состояния (s -, p_x -, p_y -, p_z -) второго энергетического уровня атома углерода участвуют в образовании σ - и π -связей в молекуле этилена $H_2C = CH_2$?*

Решение. Электронная конфигурация возбужденного атома углерода может быть представлена следующим образом:



В образовании химической связи атомов углерода участвуют четыре неспаренных электрона 2-го энергетического уровня: один электрон в s- и три электрона в p-состоянии.

В молекуле этилена между атомами углерода две связи: одна σ -связь и одна π -связь. σ -связь осуществляется при перекрывании sp^2 -гибридных облаков соединяющихся атомов углерода. sp^2 -гибридизация происходит при перекрывании облаков электронов в s-, p_y - и p_x -состояниях. Атомы водорода

к атомам углерода присоединяются также за счет σ -связи, которая создается перекрыванием sp^2 -гибридного облака атома углерода и s-облака атома водорода. π -связь образована при перекрывании "чистых" (негибридизованных) p_z -электронов облаков связывающихся атомов углерода.