## ВАЛЕНТНЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ

В образовании химических связей участвуют только ***валентные*** электроны.

- Для s и p-элементов валентными являются s- и p-орбитали самого внешнего электронного слоя. А можно наоборот - если валентные электроны расположены на s-подуровне, то это s-элемент. Если на p-подуровне, то это p-элемент.
- Для d-элементов валентными являются электроны s- и p-орбиталей внешнего слоя, а также d-орбитали предвнешнего слоя, если она не заполнена. Или наоборот - d-элементами являются те элементы, атомы которых имеют валентные d-электроны.

**Важно!** **Важно!** Число валентных электронов атома равно номеру группы элемента в ПС / периодической системе/ (исключения: Co-Ni, Rh-Pd, Ir-Pt и инертные газы).

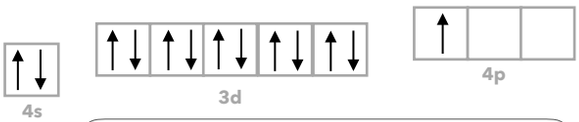
| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 He 4 | ↑↓ 1s | $1s^2$ | Внешних электронов 2; Неспаренных электронов 0; Валентных электронов 0 |
| 4 Be 9 | ↑↓ 1s; ↑↓ 2s | $1s^2\ 2s^2$ | Внешних электронов 2; Неспаренных электронов 0; Валентных электронов 2 |
| 7 N 14 | ↑↓ 1s; ↑↓ 2s; ↑ ↑ ↑ 2p | $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ | Внешних электронов 5; Неспаренных электронов 3; Валентных электронов 5 |
| 10 Ne 20 | ↑↓ 1s; ↑↓ 2s; ↑↓ ↑↓ ↑↓ 2p | $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ | Внешних электронов 8; Неспаренных электронов 0; Валентных электронов 0 |
| 15 P 31 | ↑↓ 1s; ↑↓ 2s; ↑↓ ↑↓ ↑↓ 2p; ↑↓ 3s; ↑ ↑ ↑ 3p | $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$ | Внешних электронов 5; Неспаренных электронов 3; Валентных электронов 5 |
| 20 Ca 40 | ↑↓ 4s | $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ | Внешних электронов 2; Неспаренных электронов 0; Валентных электронов 2 |

21 Sc 45

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$

| | |
|---|---|
| Внешних электронов | 2 |
| Неспаренных электронов | 1 |
| Валентных электронов | 3 |

31 Ga 70



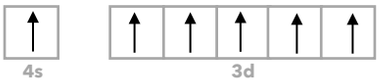

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$

| | |
|---|---|
| Внешних электронов | 3 |
| Неспаренных электронов | 1 |
| Валентных электронов | 3 |

## ПРОВАЛ ЭЛЕКТРОНА

Наполовину и полностью заполненные подуровни обладают особой устойчивостью, поэтому у четвертых и девятых по счету d-элементов происходит перескок электрона с s-подуровня на d-подуровень для достижения устойчивой оболочки.

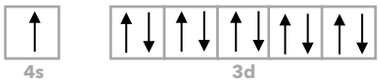
24 Cr 52




$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$ ≈ 42 Mo 96

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Внешних электронов | 1 | Валентных электронов | 6 | Неспаренных электронов | 6 |

29 Cu 64




$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$ ≈ 47 Ag 10, 79 Au 197

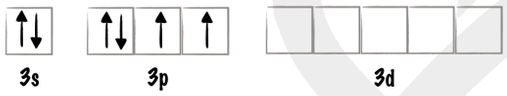
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Внешних электронов | 1 | Валентных электронов | 1 | Неспаренных электронов | 1 |

## ВОЗБУЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Атомы могут находиться в основном и возбужденном электронных состояниях. Основное состояние - это стандартное состояние, которое мы разобрали выше. ***Возбуждение*** происходит при передаче энергии спаренным электронам, в результате чего электронная пара распаривается и один из электронов перескакивает на свободную орбиталь в пределах одного энергетического уровня.

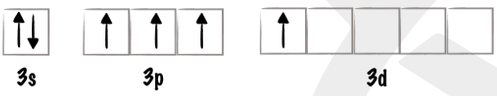
**Основное** состояние атома серы $3s^23p^43d^0$

S



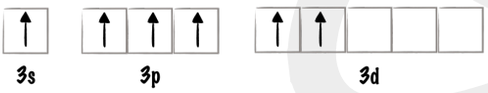

**Первое** возбужденное состояние $3s^23p^33d^1$

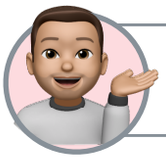
S*




**Второе** возбужденное состояние $3s^13p^33d^2$

S**



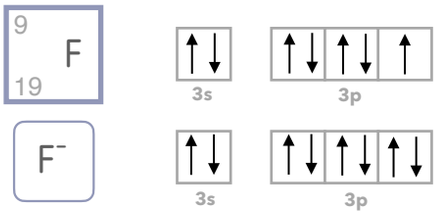
Важно, что при возбуждении не меняется количество валентных электронов. Это поможет тебе определить номер группы, в котором находится этот атом.

## ИОНЫ

элементы 2 и 3 периодов **стремятся к достижению устойчивой 8-электронной оболочки** атома благородного газа.

Правило октета (Льюиса)

Таким образом, атом фтора, который имеет 7 валентных электронов будет стремиться к достижению полностью заполненного 8-миэлектронного слоя, т.е. брать дополнительный электрон на внешнюю p-орбиталь (приобретать отрицательный заряд) и становиться ионом. Отрицательно заряженные ионы называют ***анионами***.

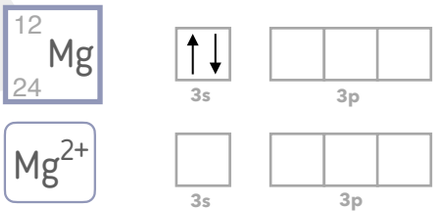



$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

− Анион

Атому магния, наоборот, проще избавиться от двух валентных s-электронов и освободить уже заполненный предвнешний восьмиэлектронный уровень (приобрести положительный заряд). Положительно заряженные ионы называют ***катионами***.




$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^0$

+ Катион

Когда ***атом берет электрон***, его называют ***окислителем***, а когда ***отдает - восстановителем***.

- Окислительные свойства более характерны для неметаллов (они расположены ближе к концу периода, и им проще взять электроны для достижения восьмерки);
- восстановительные - для металлов (они расположены ближе к началу периода и склонны отдавать лишние электроны для освобождения предвнешнего полностью заполненного слоя).

Именно поэтому ПС часто делят пополам диагональю, снизу которой располагаются металлы, а сверху - неметаллы.