



Валентность. Валентные возможности атомов.

II класс

Бородулина Ю.В.

Валентность — число химических связей, которые образует атом элемента в химическом соединении.

- 1) Валентность атомов обозначается римскими цифрами: I, II, III ...
- 2) Валентность атомов металлов А-подгрупп постоянна и численно равна номеру группы.
- 3) Валентность неметаллов может быть равна номеру группы, а может - 8- №группы.

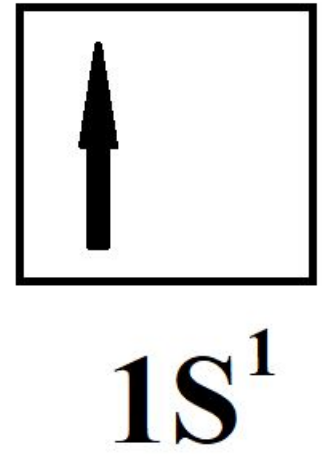
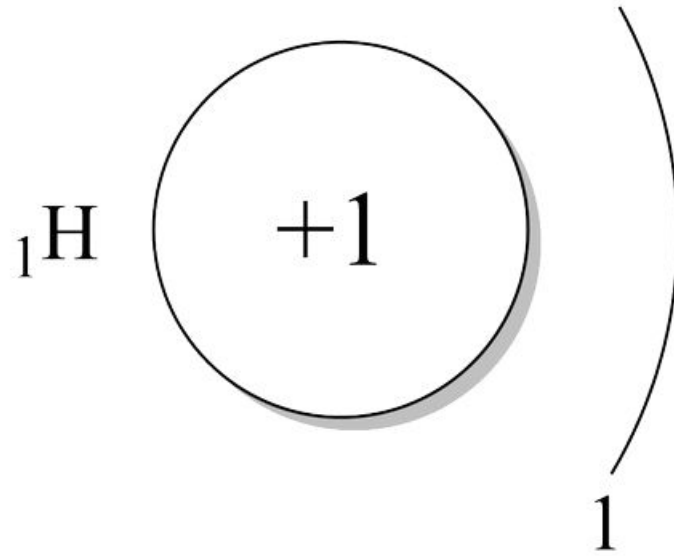
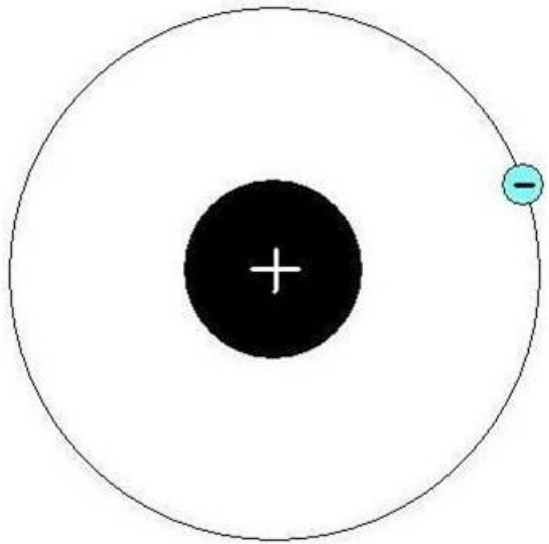
Валентные возможности атома зависят от количества:

1) $\boxed{\uparrow}$ неспаренных электронов

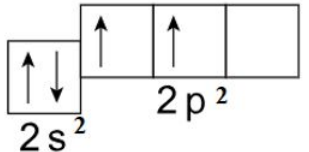
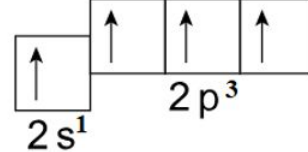
2) $\boxed{\uparrow\downarrow}$ неподеленных электронных пар на орбиталях валентных уровней



3) $\boxed{}$ пустых электронных орбиталей валентного уровня

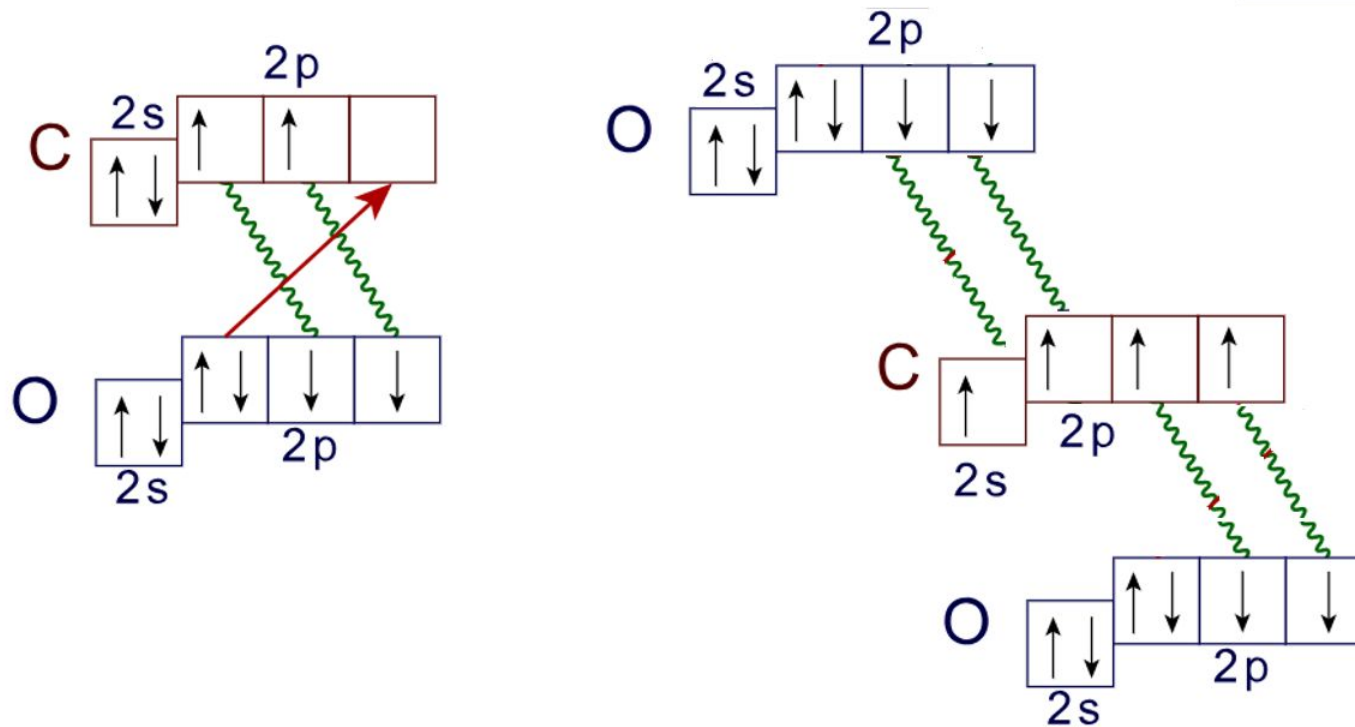
Валентные возможности атома водорода



Валентные возможности атома углерода

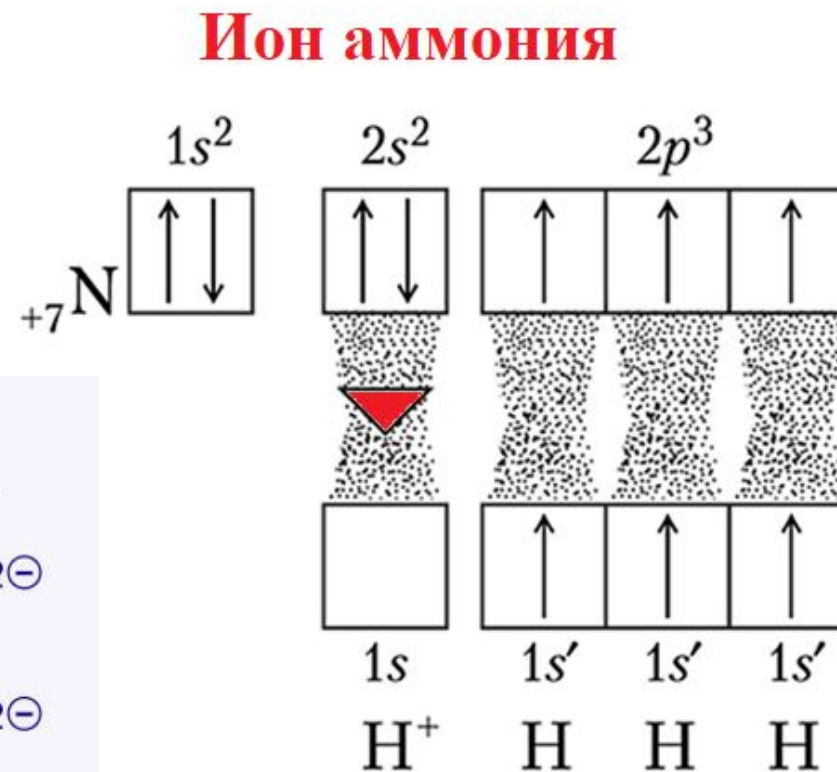
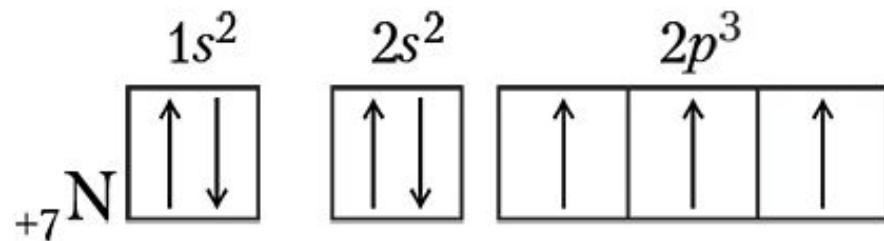
| Основное состояние | Возбужденное состояние |
|---|---|
|  |  |

| Обозначения |
|---|
|  – образование ковалентной связи по обменному механизму |
|  – образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму |



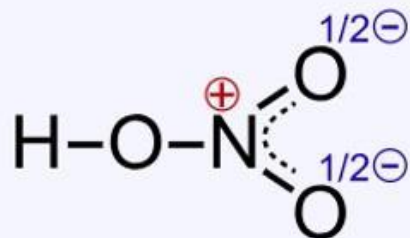
Валентные возможности атома Азота

$V = I, II, III, IV$ $C.O. = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5$

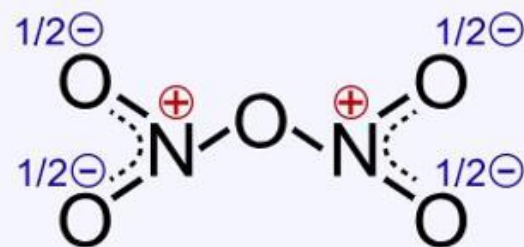


Строение молекул

азотной кислоты:

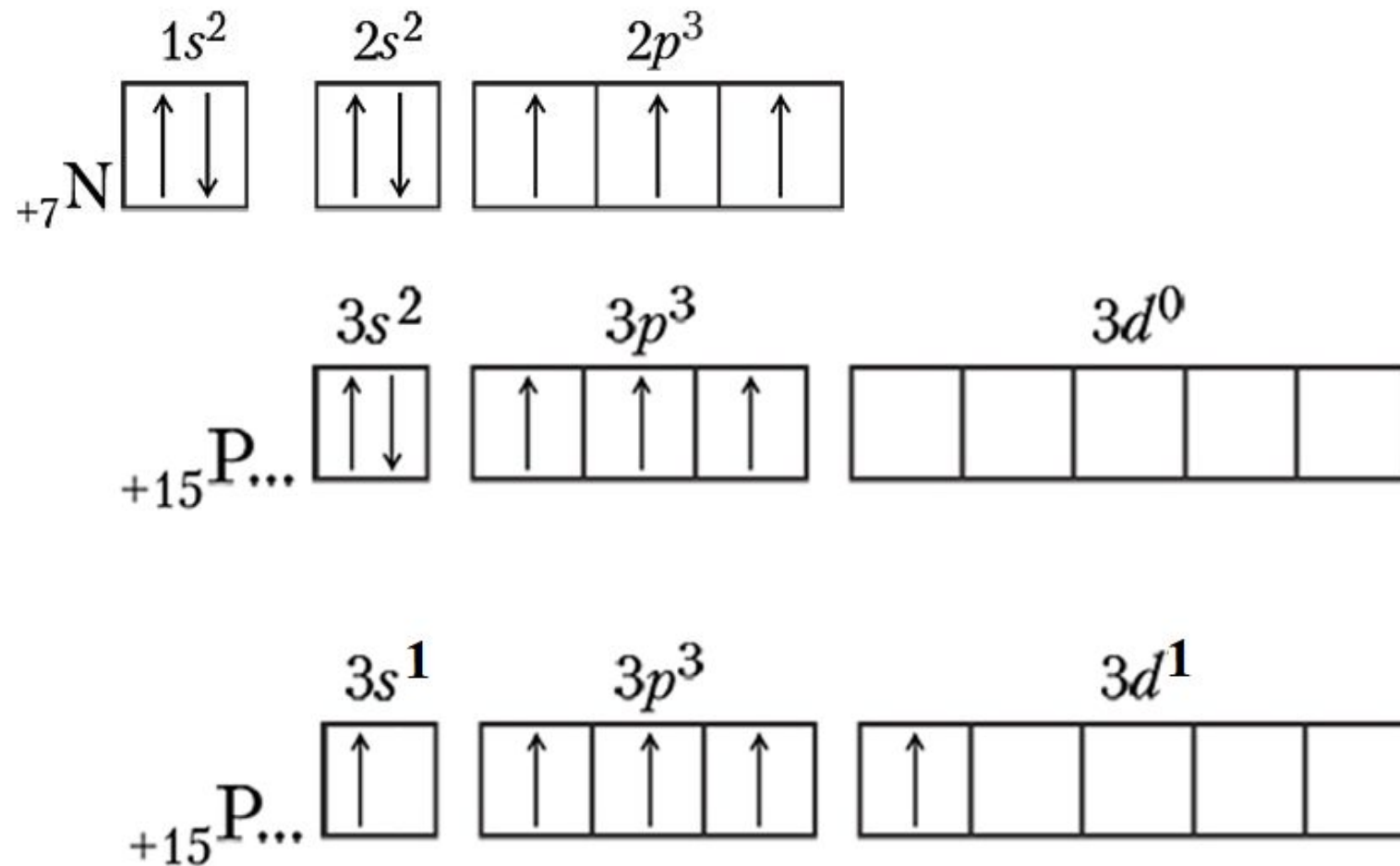


оксида азота (V):

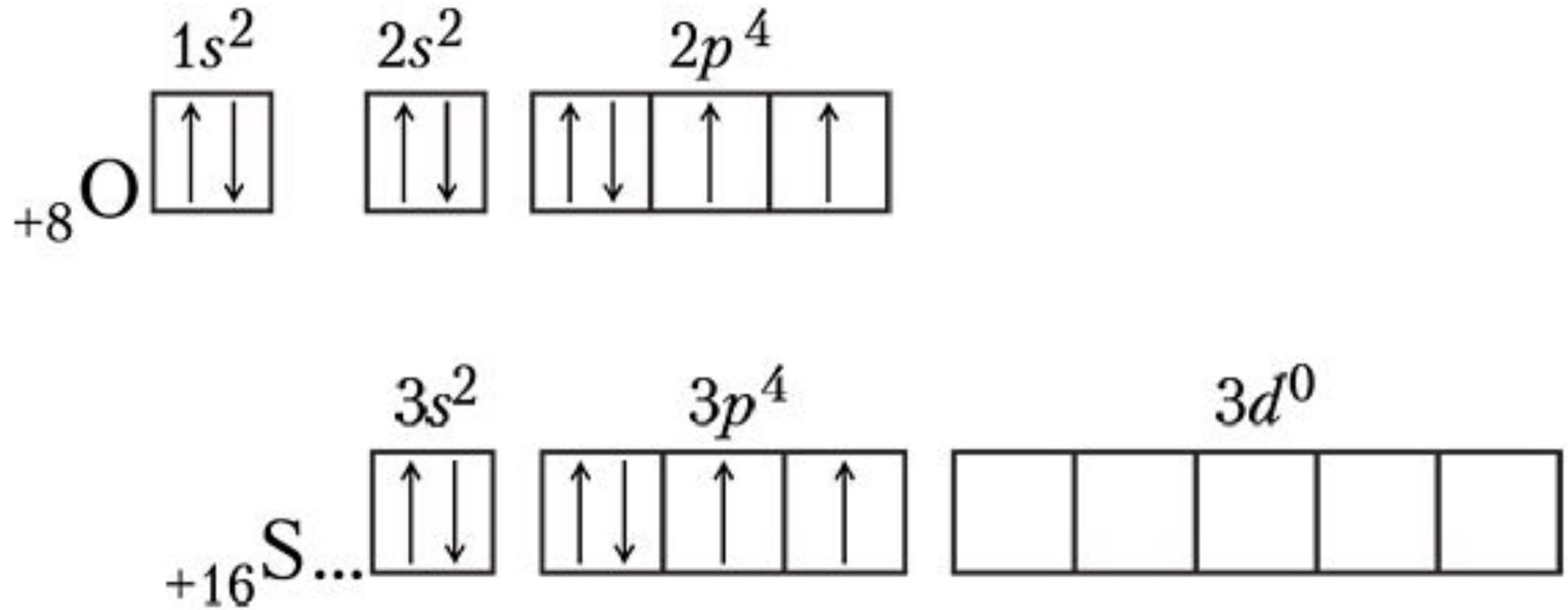


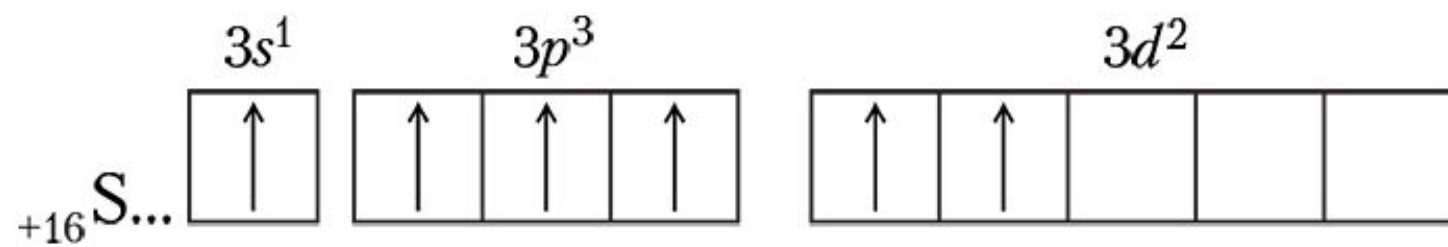
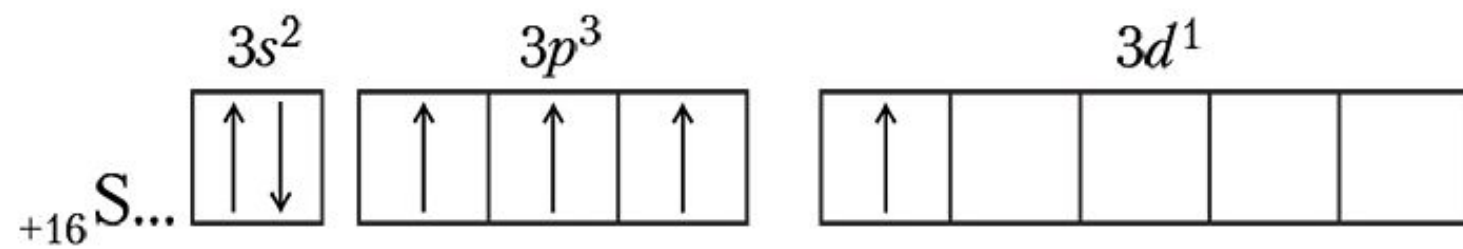
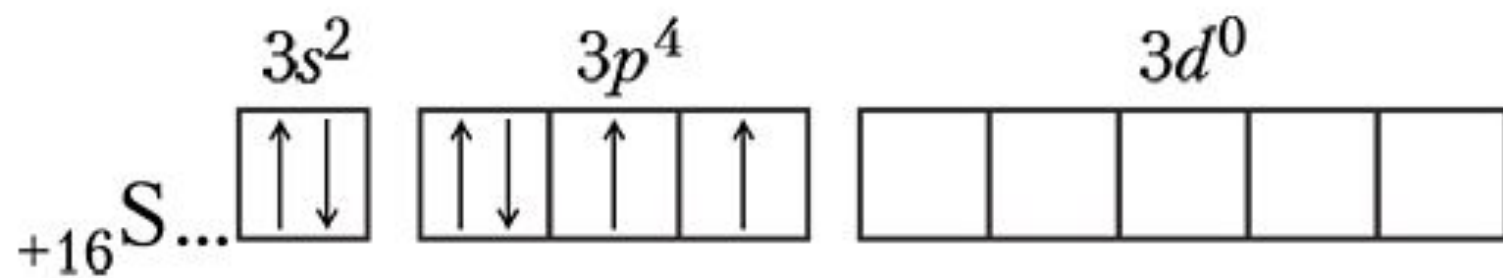
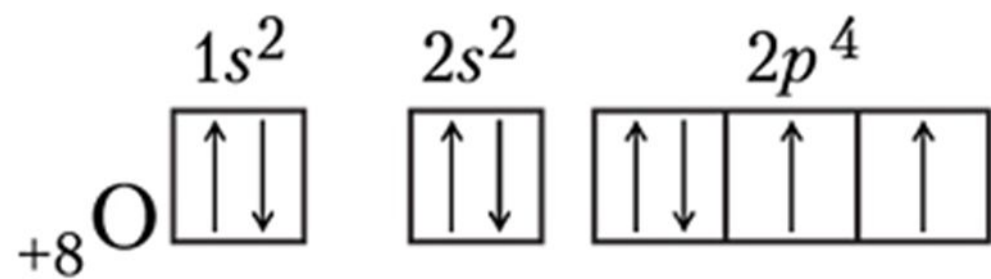
\cdots – полуторная связь (1σ и $0,5\pi$)

Валентные возможности атомов азота и фосфора



Валентные возможности атомов кислорода и серы





Домашнее задание

- Изучить п. 6
- Изобразить электронно-графические формулы атомов элементов № 9 и 17. Показать валентные возможности данных атомов.
- Решить задачу 7 на стр. 31.

Короткая форма периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева





Периодическая таблица Д. И. Менделеева

| Период | Ряд | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|--|---|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | | |
| 1 | 1 | (H) | | | | | | | H ¹ Водород 1,00797 | He ² Гелий 4,0026 | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> Обозначение элемента Li³ Литий 6,939 </div> <div style="text-align: center;"> Атомный номер 3 </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> Относительная атомная масса </div> | | |
| 2 | 2 | Li ³ Литий 6,939 | Be ⁴ Бериллий 9,0122 | B ⁵ Бор 10,811 | C ⁶ Углерод 12,01115 | N ⁷ Азот 14,0067 | O ⁸ Кислород 15,9994 | F ⁹ Фтор 18,9984 | Ne ¹⁰ Неон 20,179 | | | | |
| 3 | 3 | Na ¹¹ Натрий 22,9898 | Mg ¹² Магний 24,305 | Al ¹³ Алюминий 26,9815 | Si ¹⁴ Кремний 28,086 | P ¹⁵ Фосфор 30,9738 | S ¹⁶ Сера 32,064 | Cl ¹⁷ Хлор 35,453 | Ar ¹⁸ Аргон 39,948 | | | | |
| 4 | 4 | K ¹⁹ Калий 39,102 | Ca ²⁰ Кальций 40,08 | Sc ²¹ Скандий 44,956 | Ti ²² Титан 47,90 | V ²³ Ванадий 50,942 | Cr ²⁴ Хром 51,996 | Mn ²⁵ Марганец 54,9380 | Fe ²⁶ Железо 55,847 | Co ²⁷ Кобальт 58,9330 | Ni ²⁸ Никель 58,71 | | |
| | 5 | Cu ²⁹ Медь 63,546 | Zn ³⁰ Цинк 65,37 | Ga ³¹ Галлий 69,72 | Ge ³² Германий 72,59 | As ³³ Мышьяк 74,9216 | Se ³⁴ Селен 78,96 | Br ³⁵ Бром 79,904 | Kr ³⁶ Криптон 83,80 | | | | |
| 5 | 6 | Rb ³⁷ Рубидий 85,47 | Sr ³⁸ Стронций 87,62 | Y ³⁹ Иттрий 88,905 | Zr ⁴⁰ Цирконий 91,22 | Nb ⁴¹ Ниобий 92,906 | Mo ⁴² Молибден 95,94 | Tc ⁴³ Технеций [99] | Ru ⁴⁴ Рутений 101,07 | Rh ⁴⁵ Родий 102,905 | Pd ⁴⁶ Палладий 106,4 | | |
| | 7 | Ag ⁴⁷ Серебро 107,868 | Cd ⁴⁸ Кадмий 112,40 | In ⁴⁹ Индий 114,82 | Sn ⁵⁰ Олово 118,69 | Sb ⁵¹ Сурьма 121,75 | Te ⁵² Теллур 127,60 | I ⁵³ Иод 126,9044 | Xe ⁵⁴ Ксенон 131,30 | | | | |
| 6 | 8 | Cs ⁵⁵ Цезий 132,905 | Ba ⁵⁶ Барий 137,34 | La* ⁵⁷ Лантан 138,91 | Hf ⁷² Гафний 178,49 | Ta ⁷³ Тантал 180,948 | W ⁷⁴ Вольфрам 183,85 | Re ⁷⁵ Рений 186,2 | Os ⁷⁶ Осмий 190,2 | Ir ⁷⁷ Иридий 192,2 | Pt ⁷⁸ Платина 195,09 | | |
| | 9 | Au ⁷⁹ Золото 196,967 | Hg ⁸⁰ Ртуть 200,59 | Tl ⁸¹ Таллий 204,37 | Pb ⁸² Свинец 207,19 | Bi ⁸³ Висмут 208,980 | Po ⁸⁴ Полоний [210]* | At ⁸⁵ Астат [210] | Rn ⁸⁶ Радон [222] | | | | |
| 7 | 10 | Fr ⁸⁷ Франций [223] | Ra ⁸⁸ Радий [226] | Ac** ⁸⁹ Актиний [227] | Rf ¹⁰⁴ Резерфордий [261] | Db ¹⁰⁵ Дубний [262] | Sg ¹⁰⁶ Сиборгий [263] | Bh ¹⁰⁷ Борий [262] | Hs ¹⁰⁸ Хассий [265] | Mt ¹⁰⁹ Майтнерий [266] | Ds ¹¹⁰ Дармштадтий [271] | | |
| | 11 | Rg ¹¹¹ Рентгений [272] | Cn ¹¹² Коперниций [285] | Nh ¹¹³ Нихоний [286] | Fl ¹¹⁴ Флеровий | Mc ¹¹⁵ Московский | Lv ¹¹⁶ Ливерморий | Ts ¹¹⁷ Теннессин | Og ¹¹⁸ Оганесон [294] | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Лантаноиды* | 58 Ce 140,12 Церий | 59 Pr 140,907 Празеодим | 60 Nd 144,24 Неодим | 61 Pm [147]* Прометий | 62 Sm 150,35 Самарий | 63 Eu 151,96 Европий | 64 Gd 157,25 Гадолиний | 65 Tb 158,924 Тербий | 66 Dy 162,50 Диспрозий | 67 Ho 164,930 Гольмий | 68 Er 167,26 Эрбий | 69 Tm 168,934 Тулий | 70 Yb 173,04 Иттербий | 71 Lu 174,97 Лютеций |
| Актиноиды** | 90 Th 232,038 Торий | 91 Pa [231] Протактиний | 92 U 238,03 Уран | 93 Np [237] Нептуний | 94 Pu [244] Плутоний | 95 Am [243] Америций | 96 Cm [247] Кюрий | 97 Bk [247] Берклий | 98 Cf [252]* Калифорний | 99 Es [254] Эйнштейний | 100 Fm [257] Фермий | 101 Md [257] Менделевий | 102 No [259] Нобелий | 103 Lr [260] Лоуренсий |

Длинная форма периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева

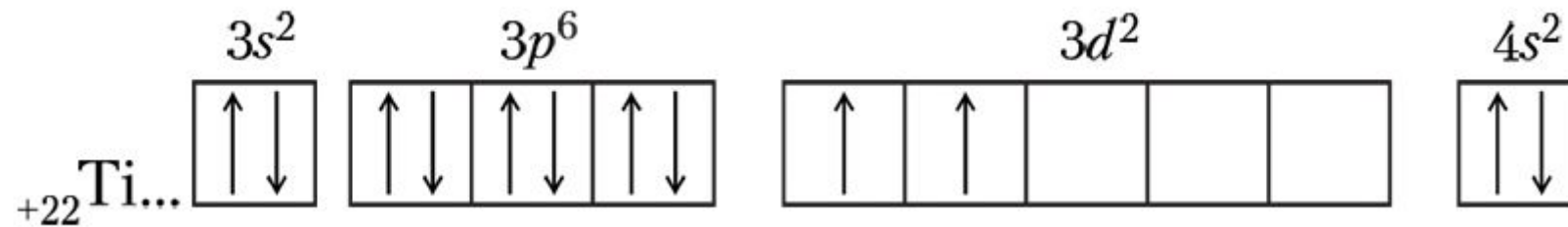
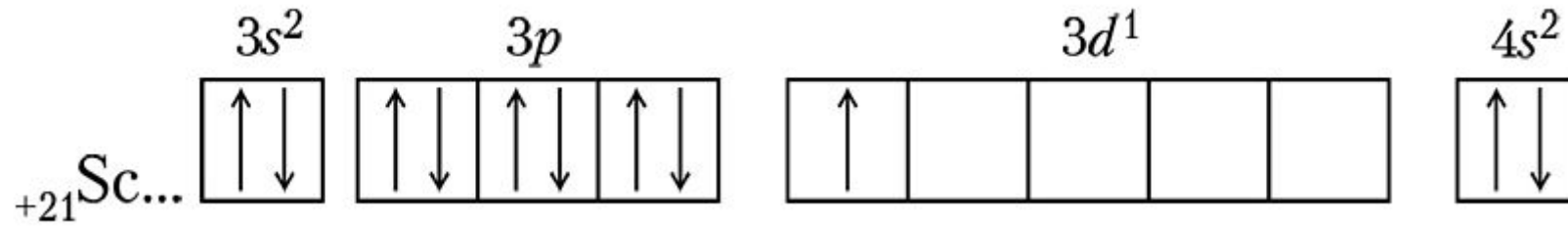
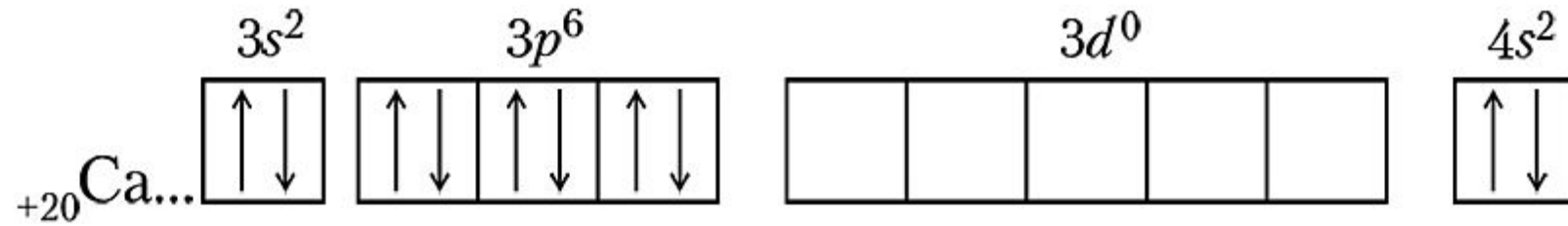
Условные обозначения:

| | | | |
|---|------------|---|------------|
|  | s-элементы |  | p-элементы |
|  | d-элементы |  | f-элементы |

атомный номер
Символ
название
относит. атомная масса*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|--|--|---|---|---|--|---|---|--|---|--|--|---|----|----|----|----|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | |
| 1 H водород 1.007 94(7) | | | | | | | | | | | | 5 B бор 10.811(7) | 6 C углерод 12.0107(8) | 7 N азот 14.0067(2) | 8 O кислород 15.9994(3) | 9 F фтор 18.998 4032(5) | 10 Ne неон 20.1797(6) | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | |
| 3 Li литий 6.941(2) | 4 Be бериллий 9.012 182(3) | | | | | | | | | | | 5 Al алюминий 26.981 538 6(8) | 6 Si кремний 28.0855(3) | 7 P фосфор 30.973 762(2) | 8 S сера 32.065(5) | 9 Cl хлор 35.453(2) | 10 Ar аргон 39.948(1) | | | | | |
| 3 | 11 | 12 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 11 Na натрий 22.989 769 28(2) | 12 Mg магний 24.3050(6) | | 21 Sc скандий 44.955 912(6) | 22 Ti титан 47.867(1) | 23 V ванадий 50.9415(1) | 24 Cr хром 51.9961(6) | 25 Mn марганец 54.938 045(5) | 26 Fe железо 55.845(2) | 27 Co кобальт 58.933 195(5) | 28 Ni никель 58.6934(2) | 29 Cu медь 63.546(3) | 30 Zn цинк 65.409(4) | 31 Ga галлий 69.723(1) | 32 Ge германий 72.64(1) | 33 As мышьяк 74.921 60(2) | 34 Se селен 78.96(3) | 35 Br бром 79.904(1) | 36 Kr криптон 83.798(1) | | | | |
| 4 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | | | | |
| 19 K калий 39.0983(1) | 20 Ca кальций 40.078(4) | 21 Sc скандий 44.955 912(6) | 22 Ti титан 47.867(1) | 23 V ванадий 50.9415(1) | 24 Cr хром 51.9961(6) | 25 Mn марганец 54.938 045(5) | 26 Fe железо 55.845(2) | 27 Co кобальт 58.933 195(5) | 28 Ni никель 58.6934(2) | 29 Cu медь 63.546(3) | 30 Zn цинк 65.409(4) | 31 Ga галлий 69.723(1) | 32 Ge германий 72.64(1) | 33 As мышьяк 74.921 60(2) | 34 Se селен 78.96(3) | 35 Br бром 79.904(1) | 36 Kr криптон 83.798(1) | | | | | |
| 5 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | | | | |
| 37 Rb рубидий 85.4678(3) | 38 Sr стронций 87.62(1) | 39 Y иттрий 88.905 85(2) | 40 Zr цирконий 91.224(2) | 41 Nb ниобий 92.906 38(2) | 42 Mo молибден 95.94(2) | 43 Tc технеций [97.9072] | 44 Ru рутений 101.07(2) | 45 Rh родий 102.905 50(2) | 46 Pd палладий 106.42(1) | 47 Ag серебро 107.8682(2) | 48 Cd кадмий 112.411(8) | 49 In индий 114.818(3) | 50 Sn олово 118.710(7) | 51 Sb сурьма 121.760(1) | 52 Te теллур 127.60(3) | 53 I иод 126.904 47(3) | 54 Xe ксенон 131.293(6) | | | | | |
| 6 | 55 | 56 | 57-71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | | | | |
| 55 Cs цезий 132.905 451 9(2) | 56 Ba барий 137.327(7) | 57-71 лантан и лантаноиды | 72 Hf гафний 178.49(2) | 73 Ta тантал 180.947 88(2) | 74 W вольфрам 183.84(1) | 75 Re рений 186.207(1) | 76 Os осмий 190.23(3) | 77 Ir иридий 192.217(3) | 78 Pt платина 195.084(9) | 79 Au золото 196.966 569(4) | 80 Hg ртуть 200.59(2) | 81 Tl таллий 204.3833(2) | 82 Pb свинец 207.2(1) | 83 Bi висмут 208.980 40(1) | 84 Po полоний [208.9824] | 85 At астат [209.9871] | 86 Rn радон [222.0176] | | | | | |
| 7 | 87 | 88 | 89-103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | | | | |
| 87 Fr франций [223] | 88 Ra радий [226] | 89-103 актиний и актиноиды | 104 Rf резерфордий [261] | 105 Db дубний [262] | 106 Sg сиборгий [266] | 107 Bh борий [264] | 108 Hs хассий [277] | 109 Mt мейтнерий [268] | 110 Ds дармштадтий [271] | 111 Rg рентгений [272] | 112 Cn коперниций [285] | 113 Nh нихоний [286] | 114 Fl флеровий [289] | 115 Mc московский [289] | 116 Lv ливерморий [293] | 117 Ts тенессин [294] | 118 Og оганесон [294] | | | | | |
| | | | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | | | | | |
| | | | 57 La лантан 138.905 47(7) | 58 Ce церий 140.116(1) | 59 Pr празеодим 140.907 65(2) | 60 Nd неодим 144.242(3) | 61 Pm прометий [145] | 62 Sm самарий 150.36(2) | 63 Eu европий 151.964(1) | 63 Gd гадолиний 157.25(3) | 65 Tb тербий 158.925 35(2) | 66 Dy диспрозий 162.500(1) | 67 Ho гольмий 164.930 32(2) | 68 Er эрбий 167.259(3) | 69 Tm тулий 168.934 21(2) | 70 Yb иттербий 173.04(3) | 71 Lu лютеций 174.967(1) | | | | | |
| | | | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | | | | | |
| | | | 89 Ac актиний [227] | 90 Th торий 232.038 06(2) | 91 Pa протактиний 231.036 88(2) | 92 U уран 238.028 91(3) | 93 Np нептуний [237] | 94 Pu плутоний [244] | 95 Am америций [243] | 96 Cm кюрий [247] | 97 Bk берклий [247] | 98 Cf калийфорний [251] | 99 Es эйнштейний [252] | 100 Fm фермий [257] | 101 Md менделевий [258] | 102 No нобелий [259] | 103 Lr лоуренсий [262] | | | | | |

d-элементы



Проскок электрона

