

**РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ**

|  | H <sup>+</sup> | Li <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Sr <sup>2+</sup> | Al <sup>3+</sup> | Cr <sup>3+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Mn <sup>2+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Ag <sup>+</sup> | Hg <sup>2+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Sn <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| OH <sup>-</sup>                              |                | P               | P              | P               | P                            | P                | М                | Н                | М                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | –               | –                | Н                | Н                | Н                |
| F <sup>-</sup>                               | P              | М               | P              | P               | P                            | М                | Н                | Н                | Н                | М                | Н                | Н                | Н                | P                | P                | P               | –                | Н                | P                | P                |
| Cl <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | Н               | P                | М                | P                | P                |
| Br <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | Н               | М                | М                | P                | P                |
| I <sup>-</sup>                               | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | P                | ?                | P                | P                | Н               | Н                | Н                | М                | ?                |
| S <sup>2-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | –                | –                | –                | Н                | –                | –                | Н                | –                | Н                | Н                | Н               | Н                | Н                | Н                | Н                |
| HS <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | Н                | Н                | М                | Н                | ?                | –                | Н                | ?                | ?                | М                | Н               | Н                | Н                | ?                | ?                |
| HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | ?               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | Н                | М                | P                | Н                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | М               | –                | Н                | P                | P                |
| HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | ?                | ?                | ?                | –                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | Н                | ?                | ?                |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                 | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | P                | –                | P                |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                 | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | М               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>                | P              | Н               | P              | P               | –                            | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н                | Н               | Н                | Н                | Н                | Н                |
| HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>               | P              | ?               | P              | P               | P                            | Н                | Н                | М                | Н                | ?                | ?                | Н                | ?                | Н                | ?                | ?               | ?                | М                | Н                | ?                |
| H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>  | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | ?                | P                | P                | P               | ?                | –                | ?                | ?                |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | Н                | Н                | Н                | Н                | ?                | ?                | Н                | –                | Н                | Н                | Н               | Н                | Н                | ?                | Н                |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | P                | ?                | ?                |
| CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>             | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | –                | P                | P                | –                | P                | P                | P               | P                | P                | –                | P                |
| SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>               | Н              | Н               | P              | P               | ?                            | Н                | Н                | Н                | Н                | ?                | ?                | Н                | ?                | Н                | Н                | ?               | ?                | Н                | ?                | ?                |
| MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | P                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> | P              | P               | P              | P               | P                            | М                | P                | ?                | Н                | ?                | ?                | ?                | P                | ?                | ?                | Н               | Н                | М                | ?                | P                |
| CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>               | P              | P               | P              | P               | P                            | Н                | P                | P                | Н                | ?                | ?                | ?                | Н                | Н                | Н                | Н               | Н                | Н                | Н                | Н                |
| ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | P                | P               | P                | P                | ?                | P                |
| ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | P                | ?                | P                |

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

«Н» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«←» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

**РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ**

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

## Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

|                                 |   | Г р у п п ы                         |                                      |                                     |                                       |                                      |                                      |                                     |                                   |                                     |                                       |  |                                    |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|
|                                 |   | I                                   | II                                   | III                                 | IV                                    | V                                    | VI                                   | VII                                 | VIII                              |                                     |                                       |  |                                    |
| п<br>е<br>р<br>и<br>о<br>д<br>ы | 1 | 1<br><b>H</b> 1,008<br>Водород      |                                      |                                     |                                       |                                      |                                      | (H)                                 |                                   |                                     |                                       |  | 2<br><b>He</b> 4,00<br>Гелий       |
|                                 | 2 | 3<br><b>Li</b> 6,94<br>Литий        | 4<br><b>Be</b> 9,01<br>Бериллий      | 5<br>10,81 <b>B</b><br>Бор          | 6<br>12,01 <b>C</b><br>Углерод        | 7<br>14,00 <b>N</b><br>Азот          | 8<br>16,00 <b>O</b><br>Кислород      | 9<br>19,00 <b>F</b><br>Фтор         |                                   |                                     |                                       |  | 10<br><b>Ne</b> 20,18<br>Неон      |
|                                 | 3 | 11<br><b>Na</b> 22,99<br>Натрий     | 12<br><b>Mg</b> 24,31<br>Магний      | 13<br>26,98 <b>Al</b><br>Алюминий   | 14<br>28,09 <b>Si</b><br>Кремний      | 15<br>30,97 <b>P</b><br>Фосфор       | 16<br>32,06 <b>S</b><br>Сера         | 17<br>35,45 <b>Cl</b><br>Хлор       |                                   |                                     |                                       |  | 18<br><b>Ar</b> 39,95<br>Аргон     |
|                                 | 4 | 19<br><b>K</b> 39,10<br>Калий       | 20<br><b>Ca</b> 40,08<br>Кальций     | 21<br><b>Sc</b> 44,96<br>Скандий    | 22<br><b>Ti</b> 47,90<br>Титан        | 23<br><b>V</b> 50,94<br>Ванадий      | 24<br><b>Cr</b> 52,00<br>Хром        | 25<br><b>Mn</b> 54,94<br>Марганец   | 26<br><b>Fe</b> 55,85<br>Железо   | 27<br><b>Co</b> 58,93<br>Кобальт    | 28<br><b>Ni</b> 58,69<br>Никель       |  |                                    |
|                                 |   | 29<br>63,55 <b>Cu</b><br>Медь       | 30<br>65,39 <b>Zn</b><br>Цинк        | 31<br>69,72 <b>Ga</b><br>Галлий     | 32<br>72,59 <b>Ge</b><br>Германий     | 33<br>74,92 <b>As</b><br>Мышьяк      | 34<br>78,96 <b>Se</b><br>Селен       | 35<br>79,90 <b>Br</b><br>Бром       |                                   |                                     |                                       |  | 36<br><b>Kr</b> 83,80<br>Криптон   |
|                                 | 5 | 37<br><b>Rb</b> 85,47<br>Рубидий    | 38<br><b>Sr</b> 87,62<br>Стронций    | 39<br><b>Y</b> 88,91<br>Иттрий      | 40<br><b>Zr</b> 91,22<br>Цирконий     | 41<br><b>Nb</b> 92,91<br>Ниобий      | 42<br><b>Mo</b> 95,94<br>Молибден    | 43<br><b>Tc</b> 98,91<br>Технеций   | 44<br><b>Ru</b> 101,07<br>Рутений | 45<br><b>Rh</b> 102,91<br>Родий     | 46<br><b>Pd</b> 106,42<br>Палладий    |  |                                    |
|                                 |   | 47<br>107,87 <b>Ag</b><br>Серебро   | 48<br>112,41 <b>Cd</b><br>Кадмий     | 49<br>114,82 <b>In</b><br>Индий     | 50<br>118,69 <b>Sn</b><br>Олово       | 51<br>121,75 <b>Sb</b><br>Сурьма     | 52<br>127,60 <b>Te</b><br>Теллур     | 53<br>126,90 <b>I</b><br>Иод        |                                   |                                     |                                       |  | 54<br><b>Xe</b> 131,29<br>Ксенон   |
|                                 | 6 | 55<br><b>Cs</b> 132,91<br>Цезий     | 56<br><b>Ba</b> 137,33<br>Барий      | 57<br><b>La</b> * 138,91<br>Лантан  | 72<br><b>Hf</b> 178,49<br>Гафний      | 73<br><b>Ta</b> 180,95<br>Тантал     | 74<br><b>W</b> 183,85<br>Вольфрам    | 75<br><b>Re</b> 186,21<br>Рений     | 76<br><b>Os</b> 190,2<br>Осмий    | 77<br><b>Ir</b> 192,22<br>Иридий    | 78<br><b>Pt</b> 195,08<br>Платина     |  |                                    |
|                                 |   | 79<br>196,97 <b>Au</b><br>Золото    | 80<br>200,59 <b>Hg</b><br>Ртуть      | 81<br>204,38 <b>Tl</b><br>Таллий    | 82<br>207,2 <b>Pb</b><br>Свинец       | 83<br>208,98 <b>Bi</b><br>Висмут     | 84<br>[209] <b>Po</b><br>Полоний     | 85<br>[210] <b>At</b><br>Астат      |                                   |                                     |                                       |  | 86<br><b>Rn</b> [222]<br>Радон     |
|                                 | 7 | 87<br><b>Fr</b> [223]<br>Франций    | 88<br><b>Ra</b> 226<br>Радий         | 89<br><b>Ac</b> ** [227]<br>Актиний | 104<br><b>Rf</b> [261]<br>Резерфордий | 105<br><b>Db</b> [262]<br>Дубний     | 106<br><b>Sg</b> [266]<br>Сиборгий   | 107<br><b>Bh</b> [264]<br>Борий     | 108<br><b>Hs</b> [269]<br>Хассий  | 109<br><b>Mt</b> [268]<br>Мейтнерий | 110<br><b>Ds</b> [271]<br>Дармштадтий |  |                                    |
|                                 |   | 111<br>[280] <b>Rg</b><br>Рентгений | 112<br>[285] <b>Cn</b><br>Коперниций | 113<br>[286] <b>Nh</b><br>Нихоний   | 114<br>[289] <b>Fl</b><br>Флеровий    | 115<br>[290] <b>Mc</b><br>Московский | 116<br>[293] <b>Lv</b><br>Ливерморий | 117<br>[294] <b>Ts</b><br>Теннессин |                                   |                                     |                                       |  | 118<br><b>Og</b> [294]<br>Оганесон |

### \* Лантаноиды

|                              |                                  |                               |                                   |                                |                                |                                  |                               |                                    |                                |                              |                              |                                 |                                |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 58<br><b>Ce</b> 140<br>Церий | 59<br><b>Pr</b> 141<br>Празеодим | 60<br><b>Nd</b> 144<br>Неодим | 61<br><b>Pm</b> [145]<br>Прометий | 62<br><b>Sm</b> 150<br>Самарий | 63<br><b>Eu</b> 152<br>Европий | 64<br><b>Gd</b> 157<br>Гадолиний | 65<br><b>Tb</b> 159<br>Тербий | 66<br><b>Dy</b> 162,5<br>Диспрозий | 67<br><b>Ho</b> 165<br>Гольмий | 68<br><b>Er</b> 167<br>Эрбий | 69<br><b>Tm</b> 169<br>Тулий | 70<br><b>Yb</b> 173<br>Иттербий | 71<br><b>Lu</b> 175<br>Лютеций |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

### \*\* Актиноиды

|                              |                                    |                            |                                 |                                   |                                   |                                |                                  |                                     |                                     |                                  |                                       |                                   |                                     |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 90<br><b>Th</b> 232<br>Торий | 91<br><b>Pa</b> 231<br>Протактиний | 92<br><b>U</b> 238<br>Уран | 93<br><b>Np</b> 237<br>Нептуний | 94<br><b>Pu</b> [244]<br>Плутоний | 95<br><b>Am</b> [243]<br>Америций | 96<br><b>Cm</b> [247]<br>Кюрий | 97<br><b>Bk</b> [247]<br>Берклий | 98<br><b>Cf</b> [251]<br>Калифорний | 99<br><b>Es</b> [252]<br>Эйнштейний | 100<br><b>Fm</b> [257]<br>Фермий | 101<br><b>Md</b> [258]<br>Менделеевий | 102<br><b>No</b> [259]<br>Нобелий | 103<br><b>Lr</b> [262]<br>Лоуренсий |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|