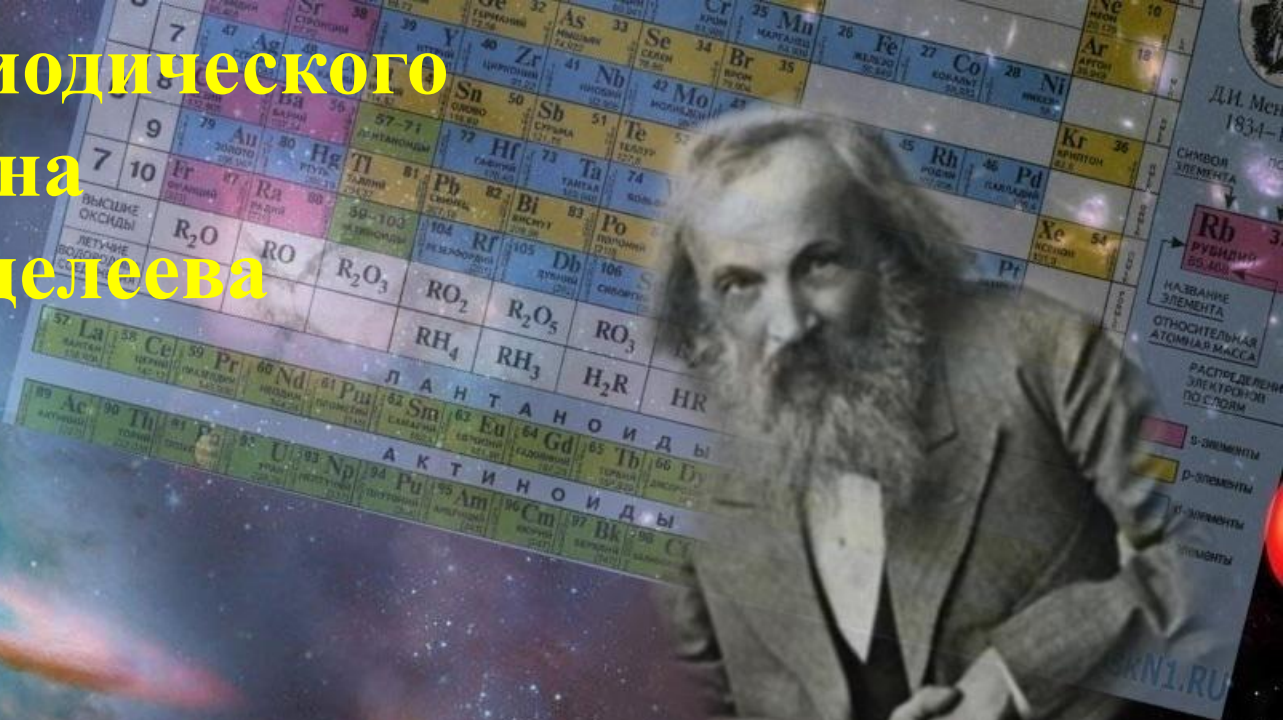


# Значение периодического закона Д.И.Менделеева



ГОУ СОШ № 661  
Учитель химии  
Ефремова С.А.

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

| Периоды                       | Ряды | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ                |                                 |                                 |                                   |                                |                                 |                                 |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      |                              | Энергетические уровни |
|-------------------------------|------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----|---|-----|---|------|------------------------------|-----------------------|
|                               |      | I                               |                                 | II                              |                                   | III                            |                                 | IV                              |                                | V                               |                                | VI |   | VII |   | VIII |                              |                       |
|                               |      | а                               | б                               | а                               | б                                 | а                              | б                               | а                               | б                              | а                               | б                              | а  | б | а   | б | а    | б                            |                       |
| 1                             | 1    | <b>H</b><br>водород<br>1,008    |                                 |                                 |                                   |                                |                                 |                                 |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      | <b>He</b><br>гелий<br>4,003  | к                     |
| 2                             | 2    | <b>Li</b><br>литий<br>6,941     | <b>Be</b><br>бериллий<br>9,0122 | <b>B</b><br>бор<br>10,811       | <b>C</b><br>углерод<br>12,011     | <b>N</b><br>азот<br>14,007     | <b>O</b><br>кислород<br>15,999  | <b>F</b><br>фтор<br>18,998      |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      | <b>Ne</b><br>неон<br>20,179  | л                     |
| 3                             | 3    | <b>Na</b><br>натрий<br>22,99    | <b>Mg</b><br>магний<br>24,312   | <b>Al</b><br>алюминий<br>26,982 | <b>Si</b><br>кремний<br>28,086    | <b>P</b><br>фосфор<br>30,974   | <b>S</b><br>сера<br>32,064      | <b>Cl</b><br>хлор<br>35,453     |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      | <b>Ar</b><br>аргон<br>39,948 | м                     |
| 4                             | 4    | <b>K</b><br>калий<br>39,102     | <b>Ca</b><br>кальций<br>40,08   | <b>Sc</b><br>скандий<br>44,956  | <b>Ti</b><br>титан<br>47,956      | <b>V</b><br>ванадий<br>50,941  | <b>Cr</b><br>хром<br>51,996     | <b>Mn</b><br>марганец<br>54,938 | <b>Fe</b><br>железо<br>55,849  | <b>Co</b><br>кобальт<br>58,933  | <b>Ni</b><br>никель<br>58,7    |    |   |     |   |      |                              |                       |
|                               | 5    | <b>Cu</b><br>медь<br>63,546     | <b>Zn</b><br>цинк<br>65,37      | <b>Ga</b><br>галлий<br>69,72    | <b>Ge</b><br>германий<br>72,59    | <b>As</b><br>мышьяк<br>74,922  | <b>Se</b><br>селен<br>78,96     | <b>Br</b><br>бром<br>79,904     |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      | <b>Kr</b><br>криптон<br>83,8 | н                     |
| 5                             | 6    | <b>Rb</b><br>рубидий<br>85,468  | <b>Sr</b><br>стронций<br>87,62  | <b>Y</b><br>иттрий<br>88,906    | <b>Zr</b><br>цирконий<br>91,22    | <b>Nb</b><br>ниобий<br>92,906  | <b>Mo</b><br>молибден<br>95,94  | <b>Tc</b><br>технеций<br>[99]   | <b>Ru</b><br>рутений<br>101,07 | <b>Rh</b><br>родий<br>102,906   | <b>Pd</b><br>палладий<br>106,4 |    |   |     |   |      |                              |                       |
|                               | 7    | <b>Ag</b><br>серебро<br>107,868 | <b>Cd</b><br>кадмий<br>112,41   | <b>In</b><br>индий<br>114,82    | <b>Sn</b><br>олово<br>118,69      | <b>Sb</b><br>сурьма<br>121,75  | <b>Te</b><br>теллур<br>127,6    | <b>I</b><br>йод<br>126,905      |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      | <b>Xe</b><br>ксенон<br>131,3 | п                     |
| 6                             | 8    | <b>Cs</b><br>цезий<br>132,905   | <b>Ba</b><br>барий<br>137,34    | 57-71<br>лантаноиды             | <b>Hf</b><br>гафний<br>178,49     | <b>Ta</b><br>тантал<br>180,948 | <b>W</b><br>вольфрам<br>183,85  | <b>Re</b><br>рений<br>186,207   | <b>Os</b><br>осмий<br>190,2    | <b>Ir</b><br>иридий<br>192,22   | <b>Pt</b><br>платина<br>195,09 |    |   |     |   |      |                              |                       |
|                               | 9    | <b>Au</b><br>золото<br>196,967  | <b>Hg</b><br>ртуть<br>200,59    | <b>Tl</b><br>таллий<br>204,37   | <b>Pb</b><br>свинец<br>207,19     | <b>Bi</b><br>висмут<br>208,98  | <b>Po</b><br>полоний<br>[210]   | <b>At</b><br>астат<br>[210]     |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      | <b>Rn</b><br>радон<br>[222]  | р                     |
| 7                             | 10   | <b>Fr</b><br>франций<br>[223]   | <b>Ra</b><br>радий<br>[226]     | 89-103<br>актиноиды             | <b>Rf</b><br>резерфордий<br>[261] | <b>Db</b><br>дубний<br>[262]   | <b>Sg</b><br>сигборгий<br>[263] | <b>Bh</b><br>борий<br>[262]     | <b>Hn</b><br>ханний<br>[265]   | <b>Mt</b><br>мейтнерий<br>[268] |                                |    |   |     |   |      |                              |                       |
| Высшие оксиды                 |      | $R_2O$                          | $RO$                            | $R_2O_3$                        | $RO_2$                            | $R_2O_5$                       | $RO_3$                          | $R_2O_7$                        |                                |                                 | $RO_4$                         |    |   |     |   |      |                              |                       |
| Летучие водородные соединения |      |                                 |                                 |                                 | $RH_4$                            | $RH_3$                         | $H_2R$                          | $HR$                            |                                |                                 |                                |    |   |     |   |      |                              |                       |



Д.И. Менделеев  
1834-1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА      ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

**Rb** 37  
РУБИДИЙ  
85,468

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА  
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

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

## ЛАНТАНОИДЫ

|                                   |                                 |                                      |                                  |                                   |                                  |                                   |                                     |                                   |                                    |                                   |                                 |                                  |                                    |                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 57 <b>La</b><br>лантан<br>138,906 | 58 <b>Ce</b><br>церий<br>140,12 | 59 <b>Pr</b><br>празеодим<br>140,908 | 60 <b>Nd</b><br>неодим<br>144,24 | 61 <b>Pm</b><br>прометий<br>[145] | 62 <b>Sm</b><br>самарий<br>150,4 | 63 <b>Eu</b><br>европий<br>151,96 | 64 <b>Gd</b><br>гадолиний<br>157,25 | 65 <b>Tb</b><br>тербий<br>158,926 | 66 <b>Dy</b><br>диспрозий<br>162,5 | 67 <b>Ho</b><br>гольмий<br>164,93 | 68 <b>Er</b><br>эрбий<br>167,26 | 69 <b>Tm</b><br>тулий<br>168,934 | 70 <b>Yb</b><br>иттербий<br>173,04 | 71 <b>Lu</b><br>лютеций<br>174,97 |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|

## АКТИНОИДЫ

|                                  |                                  |                                      |                               |                                   |                                   |                                  |                                |                                  |                                     |                                    |                                  |                                      |                                   |                                     |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 89 <b>Ac</b><br>актиний<br>[227] | 90 <b>Th</b><br>торий<br>232,038 | 91 <b>Pa</b><br>протактиний<br>[231] | 92 <b>U</b><br>уран<br>238,29 | 93 <b>Np</b><br>нептуний<br>[237] | 94 <b>Pu</b><br>плутоний<br>[244] | 95 <b>Am</b><br>амерций<br>[243] | 96 <b>Cm</b><br>кюрий<br>[247] | 97 <b>Bk</b><br>берклий<br>[247] | 98 <b>Cf</b><br>калifornий<br>[251] | 99 <b>Es</b><br>эйштейний<br>[254] | 100 <b>Fm</b><br>фермий<br>[257] | 101 <b>Md</b><br>менделевий<br>[258] | 102 <b>No</b><br>нобелий<br>[259] | 103 <b>Lr</b><br>лоуренсий<br>[260] |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|

ISBN 5-17-016643-5



9 785170 166435

# Схема периодов периодической таблицы

I период: **H**  $\xrightarrow{2 \text{ элемента}}$  **He**

II период: **Li**  $\xrightarrow{8 \text{ элементов}}$  **Ne**

III период: **Na**  $\xrightarrow{8 \text{ элементов}}$  **Ar**

IV период: **K**  $\xrightarrow{18 \text{ элементов}}$  **Kr**

V период: **Rb**  $\xrightarrow{18 \text{ элементов}}$  **Xe**

VI период: **Cs**  $\xrightarrow{32 \text{ элемента}}$  **Rn**

VII период: **Fr** не завершен

Малые  
периоды

Большие  
периоды

# Группы периодической таблицы

Главная подгруппа

Побочная подгруппа

|   | I   | II                       | III                       | IV                          | V                           | VI                       | VII                      | VIII                    |                         |                          |
|---|---|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | <b>H</b> 1<br>водород                       |                          |                           |                             |                             |                          |                          |                         | <b>He</b> 2<br>гелий    |                          |
| 2 | <b>Li</b> 3<br>литий                        | <b>Be</b> 4<br>бериллий  | <b>B</b> 5<br>бор         | <b>C</b> 6<br>углерод       | <b>N</b> 7<br>азот          | <b>O</b> 8<br>кислород   | <b>F</b> 9<br>фтор       |                         | <b>Ne</b> 10<br>неон    |                          |
| 3 | <b>Na</b> 11<br>натрий                      | <b>Mg</b> 12<br>магний   | <b>Al</b> 13<br>алюминий  | <b>Si</b> 14<br>кремний     | <b>P</b> 15<br>фосфор       | <b>S</b> 16<br>сера      | <b>Cl</b> 17<br>хлор     |                         | <b>Ar</b> 18<br>аргон   |                          |
| 4 | <b>K</b> 19<br>калий                        | <b>Ca</b> 20<br>кальций  | <b>Sc</b> 21<br>скандий   | <b>Ti</b> 22<br>титан       | <b>V</b> 23<br>ванадий      | <b>Cr</b> 24<br>хром     | <b>Mn</b> 25<br>марганец | <b>Fe</b> 26<br>железо  | <b>Co</b> 27<br>кобальт | <b>Ni</b> 28<br>никель   |
|   | <b>Cu</b> 29 <b>Zn</b> 30<br>медь      цинк |                          | <b>Ga</b> 31<br>галлий    | <b>Ge</b> 32<br>германий    | <b>As</b> 33<br>мышьяк      | <b>Se</b> 34<br>селен    | <b>Br</b> 35<br>бром     | <b>Kr</b> 36<br>криптон |                         |                          |
| 5 | <b>Rb</b> 37<br>рубидий                     | <b>Sr</b> 38<br>стронций | <b>Y</b> 39<br>иттрий     | <b>Zr</b> 40<br>цирконий    | <b>Nb</b> 41<br>ниобий      | <b>Mo</b> 42<br>молибден | <b>Tc</b> 43<br>технеций | <b>Ru</b> 44<br>рутений | <b>Rh</b> 45<br>родий   | <b>Pd</b> 46<br>палладий |
|   | <b>Ag</b> 47<br>серебро                     | <b>Cd</b> 48<br>кадмий   | <b>In</b> 49<br>индий     | <b>Sn</b> 50<br>олово       | <b>Sb</b> 51<br>сурьма      | <b>Te</b> 52<br>теллур   | <b>I</b> 53<br>йод       | <b>Xe</b> 54<br>ксенон  |                         |                          |
| 6 | <b>Cs</b> 55<br>цезий                       | <b>Ba</b> 56<br>барий    | <b>La*</b> 57<br>лантан   | <b>Hf</b> 72<br>гафний      | <b>Ta</b> 73<br>тантал      | <b>W</b> 74<br>вольфрам  | <b>Re</b> 75<br>рений    | <b>Os</b> 76<br>осмий   | <b>Ir</b> 77<br>иридий  | <b>Pt</b> 78<br>платина  |
|   | <b>Au</b> 79<br>золото                      | <b>Hg</b> 80<br>ртуть    | <b>Tl</b> 81<br>таллий    | <b>Pb</b> 82<br>свинец      | <b>Bi</b> 83<br>висмут      | <b>Po</b> 84<br>полоний  | <b>At</b> 85<br>астат    | <b>Rn</b> 86<br>радон   |                         |                          |
| 7 | <b>Fr</b> 87<br>франций                     | <b>Ra</b> 88<br>радий    | <b>Ac</b> **89<br>актиний | <b>Ku</b> 104<br>курчатовий | <b>Ns</b> 105<br>нильсборий |                          |                          |                         |                         |                          |

# Лантаноиды

|                          |                              |                           |                             |                            |                            |                              |                           |                              |                            |                          |                          |                             |                            |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 58<br><b>Ce</b><br>Церий | 59<br><b>Pr</b><br>Празеодим | 60<br><b>Nd</b><br>Неодим | 61<br><b>Pm</b><br>Прометий | 62<br><b>Sm</b><br>Самарий | 63<br><b>Eu</b><br>Европий | 64<br><b>Gd</b><br>Гадолиний | 65<br><b>Tb</b><br>Тербий | 66<br><b>Dy</b><br>Диспрозий | 67<br><b>Ho</b><br>Гольмий | 68<br><b>Er</b><br>Эрбий | 69<br><b>Tm</b><br>Тулий | 70<br><b>Yb</b><br>Иттербий | 71<br><b>Lu</b><br>Лютеций |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|

# Актиноиды

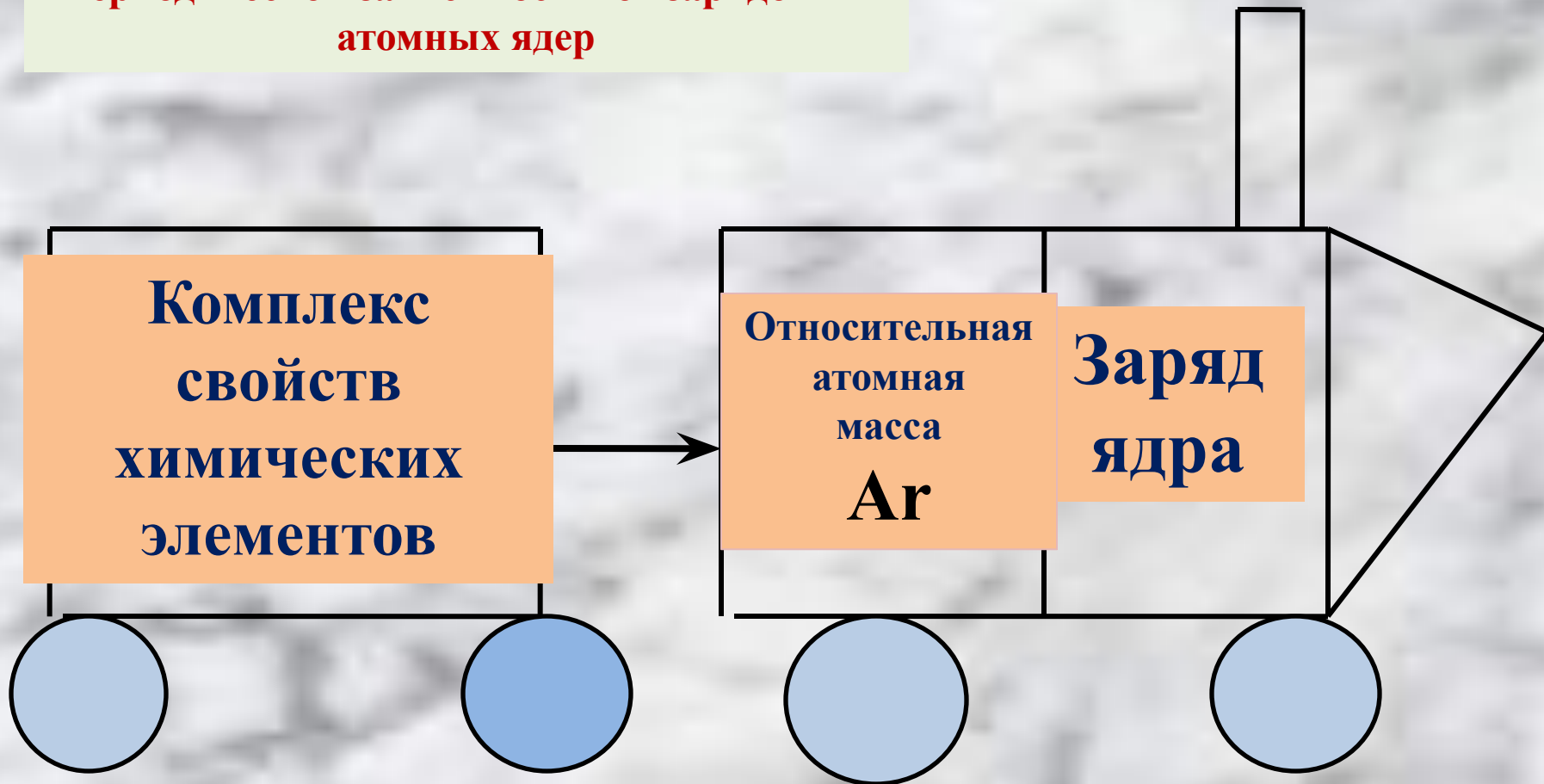
|                          |                                |                        |                             |                             |                             |                          |                            |                               |                               |                            |                                |                             |                               |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 90<br><b>Th</b><br>Торий | 91<br><b>Pa</b><br>Протактиний | 92<br><b>U</b><br>Уран | 93<br><b>Np</b><br>Нептуний | 94<br><b>Pu</b><br>Плутоний | 95<br><b>Am</b><br>Америций | 96<br><b>Cm</b><br>Кюрий | 97<br><b>Bk</b><br>Берклий | 98<br><b>Cf</b><br>Калифорний | 99<br><b>Es</b><br>Эйнштейний | 100<br><b>Fm</b><br>Фермий | 101<br><b>Md</b><br>Менделевий | 102<br><b>No</b><br>Нобелий | 103<br><b>Lr</b><br>Лоуренсий |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|

*Термины «лантаноиды» и «актиноиды» были предложены в 1948 году профессором ЛГУ С.А.Щукаревым*



# Современная формулировка периодического закона Д.И.Менделеева

**Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от зарядов их атомных ядер**



# Г р у п п ы

|     | I  | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|-----|----|----|-----|----|---|----|-----|------|
| I   |    |    |     |    |   |    | Ф   |      |
| II  |    |    |     |    |   |    |     |      |
| III |    |    |     |    |   |    |     |      |
| IV  |    |    |     |    |   |    |     |      |
| V   |    |    |     |    |   |    |     |      |
| VI  |    |    |     |    |   |    |     |      |
| VII | Fr |    |     |    |   |    |     |      |

Щелочные металлы

Галогены

Инертные (благородные газы)

В пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) металлические свойства увеличиваются, неметаллические уменьшаются, так как:

- а) увеличиваются заряды атомных ядер;
- б) число электронов на внешнем уровне постоянно;
- в) растет число энергетических уровней;
- г) увеличивается радиус атома.

В пределах одного и того же периода металлические свойства уменьшаются, а неметаллические - увеличиваются, так как:

- а) увеличиваются заряды атомных ядер;
- б) растет число электронов на внешнем уровне;
- в) число энергетических уровней постоянно;
- г) радиус атома уменьшается.

П е р и о д ы

Степень окисления высших оксидов возрастает от +1 до +7

|         |     | Группы                 |          |                                      |                        |                                    |                       |                                      |      |
|---------|-----|------------------------|----------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------|
|         |     | I                      | II       | III                                  | IV                     | V                                  | VI                    | VII                                  | VIII |
| Периоды | II  | +<br>Li <sub>2</sub> O | +<br>BeO | +3<br>B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | +4<br>CO <sub>2</sub>  | +<br>N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                       |                                      |      |
|         | III | +<br>Na <sub>2</sub> O | +<br>MgO | +3<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | +4<br>SiO <sub>2</sub> | +<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | +6<br>SO <sub>3</sub> | +7<br>Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |      |

Степень окисления в летучих водородных соединениях возрастает от -4 до -1

|         |     | Группы |    |     |                        |                       |                        |                     |      |
|---------|-----|--------|----|-----|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|------|
|         |     | I      | II | III | IV                     | V                     | VI                     | VII                 | VIII |
| Периоды | II  |        |    |     | -4<br>CH <sub>4</sub>  | -3<br>NH <sub>3</sub> | -2<br>H <sub>2</sub> O | -<br>H <sub>2</sub> |      |
|         | III |        |    |     | -4<br>SiH <sub>4</sub> | -3<br>PH <sub>3</sub> | -2<br>H <sub>2</sub> S | -<br>HCl            |      |



## Изменение свойств оксидов и гидроксидов

|     | I                     | II                       | III                      | IV                       | V                       | VI                      | VII                     | VIII |
|-----|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------|
| II  | $\text{Li}_2\text{O}$ | $\text{Be}$              | $\text{B}_2\text{O}_3$   | $\text{CO}_2$            | $\text{N}_2\text{O}_5$  |                         |                         |      |
|     | $\text{LiOH}$         | $\text{Be}(\text{OH})_2$ | $\text{H}_3\text{BO}_3$  | $\text{H}_2\text{CO}_3$  | $\text{HNO}_3$          |                         |                         |      |
|     | <i>Основные</i>       |                          | <i>Амфотерные</i>        |                          | <i>Кислотные</i>        |                         |                         |      |
| III | $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{MgO}$             | $\text{Al}_2\text{O}_3$  | $\text{SiO}_2$           | $\text{P}_2\text{O}_5$  | $\text{SO}_3$           | $\text{Cl}_2\text{O}_7$ |      |
|     | $\text{NaOH}$         | $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | $\text{Al}(\text{OH})_3$ | $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | $\text{H}_3\text{PO}_4$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $\text{HClO}_4$         |      |
|     | <i>Основные</i>       |                          | <i>Амфотерные</i>        | <i>Кислотные</i>         |                         |                         |                         |      |

*В главных подгруппах периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева с увеличением заряда ядра радиус атомов, как правило:*

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется периодически

**ОТВЕТ: 1**

*Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства среди элементов 2-го периода периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева проявляет:*

- 1) бор
- 2) углерод
- 3) азот
- 4) кислород

**ОТВЕТ: 4**

*В периодах периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева с увеличением заряда ядер атомов не изменяется:*

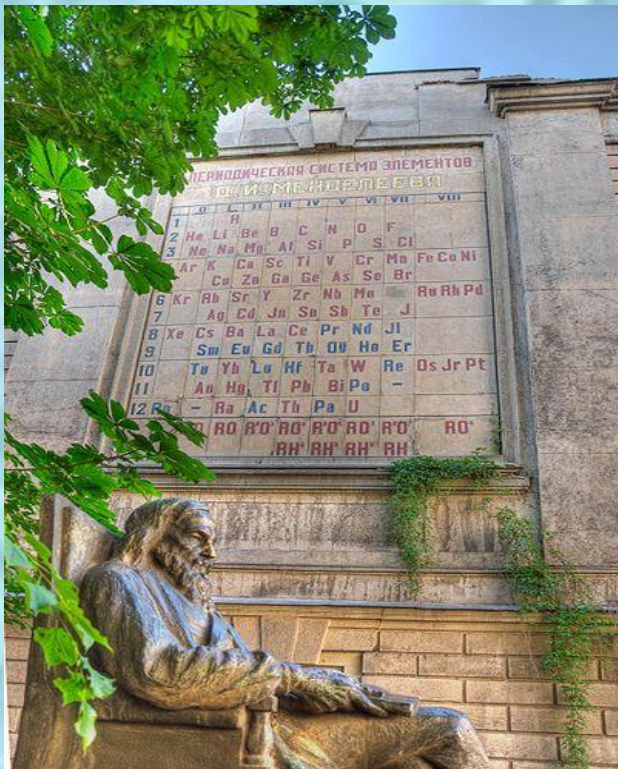
- 1) масса атомов
- 2) число энергетических уровней
- 3) общее число электронов
- 4) число электронов на внешнем энергетическом уровне

**ОТВЕТ: 2**

*В ряду элементов  $Na \rightarrow Mg \rightarrow Al \rightarrow Si \rightarrow Cl$ :*

- 1) неметаллические свойства ослабевают
- 2) металлические свойства усиливаются
- 3) металлические свойства не изменяются
- 4) металлические свойства ослабевают

**ОТВЕТ: 4**



## Памятник Д.И.Менделееву в Санкт-Петербурге

**Периодическому закону не грозит разрушение,  
а обещаются только надстройка и развитие.**

Д.И.Менделеев

**До новых встреч,  
друзья мои**

