



Периодическая система элементов Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА (1869 год).										VII		VIII		
I							H	2	He					
1	<b>H</b> <sup>1,00</sup> водород								4,00	гелий				
2	<b>Li</b> <sup>6,34</sup> литий	<b>Be</b> <sup>9,01</sup> бериллий	5 <b>B</b> <sup>10,8</sup> бор	6 <b>C</b> <sup>12,0</sup> углерод	7 <b>N</b> <sup>14,0</sup> азот	8 <b>O</b> <sup>16,0</sup> кислород	9 <b>F</b> <sup>19,0</sup> фтор	10 <b>Ne</b> <sup>20,2</sup> неон						
3	<b>Na</b> <sup>23,0</sup> натрий	<b>Mg</b> <sup>24,0</sup> магний	13 <b>Al</b> <sup>27,0</sup> алюминий	14 <b>Si</b> <sup>28,1</sup> кремний	15 <b>P</b> <sup>31,0</sup> фосфор	16 <b>S</b> <sup>32,1</sup> сера	17 <b>Cl</b> <sup>35,5</sup> хлор	18 <b>Ar</b> <sup>40,0</sup> аргон						
4	<b>K</b> <sup>39,1</sup> калий	<b>Ca</b> <sup>40,1</sup> кальций	<b>Sc</b> <sup>45,0</sup> скандий	<b>Ti</b> <sup>48,0</sup> титан	<b>V</b> <sup>51,0</sup> ванадий	<b>Cr</b> <sup>52,0</sup> хром	<b>Mn</b> <sup>55,0</sup> марганец	<b>Fe</b> <sup>56,0</sup> железо	<b>Co</b> <sup>59,0</sup> кобальт	<b>Ni</b> <sup>59,0</sup> никель				
	29 <b>Cu</b> <sup>64,0</sup> медь	30 <b>Zn</b> <sup>65,0</sup> цинк	31 <b>Ga</b> <sup>70,0</sup> галлий	32 <b>Ge</b> <sup>73,0</sup> германий	33 <b>As</b> <sup>75,0</sup> мышьяк	34 <b>Se</b> <sup>79,0</sup> селен	35 <b>Br</b> <sup>80,0</sup> бром	36 <b>Kr</b> <sup>84,0</sup> криптон						
5	<b>Rb</b> <sup>85,5</sup> рубидий	<b>Sr</b> <sup>88,0</sup> стронций	<b>Y</b> <sup>89,0</sup> иттрий	<b>Zr</b> <sup>91,2</sup> цирконий	<b>Nb</b> <sup>93,0</sup> ниобий	<b>Mo</b> <sup>96,0</sup> молибден	<b>Tc</b> <sup>93</sup> технеций	<b>Ru</b> <sup>101,0</sup> рутений	<b>Rh</b> <sup>103,0</sup> родий	<b>Pd</b> <sup>106,4</sup> палладий				
	47 <b>Ag</b> <sup>108,0</sup> серебро	48 <b>Cd</b> <sup>112,4</sup> кадмий	49 <b>In</b> <sup>115,0</sup> индий	50 <b>Sn</b> <sup>119,0</sup> олово	51 <b>Sb</b> <sup>122,0</sup> сурьма	52 <b>Te</b> <sup>128,0</sup> теллур	53 <b>I</b> <sup>127,0</sup> йод	54 <b>Xe</b> <sup>131,3</sup> ксенон						
6	<b>Cs</b> <sup>133,0</sup> цезий	<b>Ba</b> <sup>137,0</sup> барий	<b>La</b> <sup>57-71</sup> лантан	<b>Hf</b> <sup>178,5</sup> гафний	<b>Ta</b> <sup>181,0</sup> тантал	<b>W</b> <sup>184,0</sup> вольфрам	<b>Re</b> <sup>186,2</sup> рений	<b>Os</b> <sup>190,2</sup> осмий	<b>Ir</b> <sup>192,2</sup> иридий	<b>Pt</b> <sup>195,0</sup> платина				
	79 <b>Au</b> <sup>197,0</sup> золото	80 <b>Hg</b> <sup>201,0</sup> ртуть	81 <b>Tl</b> <sup>204,4</sup> таллий	82 <b>Pb</b> <sup>207,2</sup> свинец	83 <b>Bi</b> <sup>209,0</sup> висмут	84 <b>Po</b> <sup>[209]</sup> полоний	85 <b>At</b> <sup>[210]</sup> астат	86 <b>Rn</b> <sup>[222]</sup> радон						
7	<b>Fr</b> <sup>87</sup> [223] франций	<b>Ra</b> <sup>88</sup> [226] радий	<b>Ac</b> <sup>89-103</sup> [227] актиний	<b>Rf</b> <sup>104</sup> [261] резерфордий	<b>Db</b> <sup>105</sup> [262] дубний	<b>Sg</b> <sup>106</sup> [266] сигборгий	<b>Bh</b> <sup>107</sup> [267] борий	<b>Hs</b> <sup>108</sup> [269] хассий	<b>Mt</b> <sup>109</sup> [268] мейтнерий	<b>Ds</b> <sup>110</sup> [271] дармштадтий				
<b>La</b> <sup>57</sup>	<b>Ce</b> <sup>58</sup>	<b>Pr</b> <sup>59</sup>	<b>Nd</b> <sup>60</sup>	<b>Pm</b> <sup>61</sup>	<b>Sm</b> <sup>62</sup>	<b>Eu</b> <sup>63</sup>	<b>Gd</b> <sup>64</sup>	<b>Tb</b> <sup>65</sup>	<b>Dy</b> <sup>66</sup>	<b>Ho</b> <sup>67</sup>	<b>Er</b> <sup>68</sup>	<b>Tm</b> <sup>69</sup>	<b>Yb</b> <sup>70</sup>	<b>Lu</b> <sup>71</sup>
<b>Ac</b> <sup>89</sup>	<b>Th</b> <sup>90</sup>	<b>Pa</b> <sup>91</sup>	<b>U</b> <sup>92</sup>	<b>Np</b> <sup>93</sup>	<b>Pu</b> <sup>94</sup>	<b>Am</b> <sup>95</sup>	<b>Cm</b> <sup>96</sup>	<b>Bk</b> <sup>97</sup>	<b>Cf</b> <sup>98</sup>	<b>Es</b> <sup>99</sup>	<b>Fm</b> <sup>100</sup>	<b>Md</b> <sup>101</sup>	<b>No</b> <sup>102</sup>	<b>Lr</b> <sup>103</sup>

Д. И. Менделеев

Историческая справка

Периодический закон

Структура периодической системы

Периоды

Группы и подгруппы

ПП/п/з и строение атома

Характеристика элемента

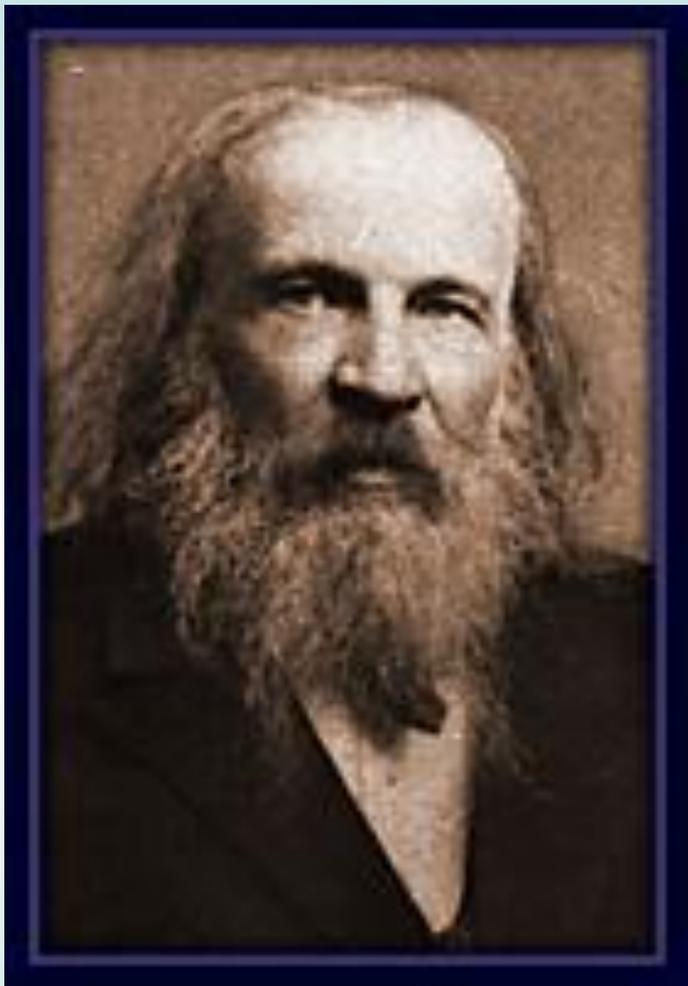
Для того, чтобы узнать символ химического элемента, его атомный номер и массу, мы можем воспользоваться периодической таблицей.

В периодической таблице химические элементы расположены в порядке возрастания их атомной массы, и их свойства периодически повторяются. Сначала - каждый восьмой элемент имеет схожие свойства, затем - каждый восемнадцатый элемент, и наконец - каждый тридцать второй.

Периодичность свойств химических элементов впервые заметил русский химик [Дмитрий Иванович Менделеев](#) (1834-1909).

В его честь периодическую таблицу химических элементов назвали таблицей Менделеева.

## Менделеев Дмитрий Иванович



Русский ученый-энциклопедист. Родился 27 января (8 февраля) 1834 в Тобольске. Менделеев был членом более 90 академий наук, научных обществ, университетов разных стран. Он является одним из основателей Русского химического общества (1868); неоднократно избирался его президентом (1883–1884, 1891, 1892, 1894). Имя ученого – менделевий – носит 101-й элемент в периодической таблице. В 1962 АН СССР учредила премию и Золотую медаль им. Менделеева за лучшие работы по химии и химической технологии, в 1964 имя Менделеева было занесено на доску почета Бриджпортского университета в США наряду с именами Эвклида, Архимеда, Коперника, Галилея, Ньютона, Лавуазье. Умер Менделеев в Петербурге 20 января (2 февраля) 1907.



## Историческая справка.

По мере развития химии как отрасли науки и открытия многих новых элементов ряд ученых предпринимали попытки классифицировать известные химические элементы.

В 1865 году Д. А. Ньюлендс расположил элементы в порядке возрастания их атомной массы.

В 1829 году немецкий ученый Д. В. Деберейнер, профессор химии, технологии и фармакологии университета Йены, попытался расположить элементы, группируя их в так называемые триады, или тройки.

Например, он сгруппировал вместе:

Li, Na, K;

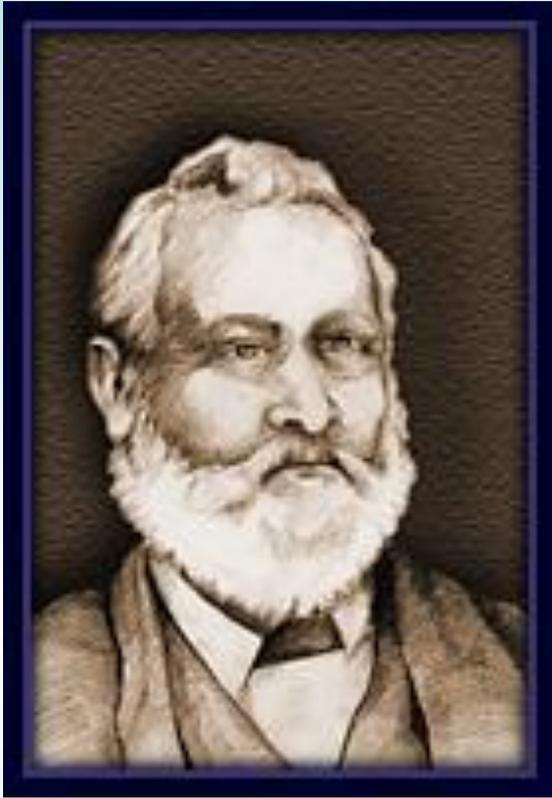
Ca, Sr, Ba;

P, As, S;

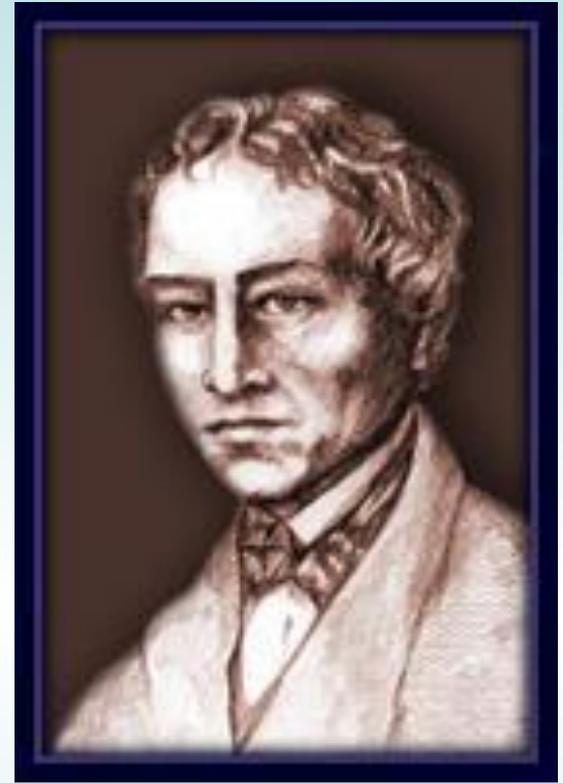
Cl, Br, J.

В 1869 году русский химик Дмитрий Иванович Менделеев предложил таблицу, включающую все элементы, известные к тому времени. Эта таблица, с некоторыми изменениями, используется и по сей день как периодическая таблица элементов.

Классификацией химических элементов занимался также и Ю. Л. Мейер, профессор химии технического университета в Карлсруэ. Он опубликовал свою периодическую таблицу элементов в 1870 году.



**Д.А. Ньюлендс**



**Д.В. Деберейнер**



За основу классификации химических элементов Менделеев принял массу атомов элементов. Располагая известные на то время элементы в порядке возрастания их атомных весов, Менделеев обнаружил, что свойства элементов периодически повторяются. В 1869 г. Менделеев открыл периодический закон и в 1871 г. так его сформулировал: «Физические и химические свойства элементов, проявляющиеся в свойствах простых и сложных тел, ими образуемых, стоят в периодической зависимости от их атомного веса».

Сейчас основной характеристикой, определяющей принадлежность атома к тому или иному элементу, является заряд ядра атома, который соответствует порядковому номеру элемента в периодической системе. Поэтому современная формулировка периодического закона такова:

*Свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений химических элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядер атомов элементов или от порядкового номера элементов.*



Графическим отображением периодического закона является **периодическая система** химических элементов.

В периодической системе все элементы составляют 7 периодов. Первый период включает 2 элемента - водород и гелий. С калия до криптона и с рубидия до ксенона четвертый и пятый периоды включают в себя уже 18 элементов. Шестой период содержит 32 элемента. Седьмой период не закончен. Периодичность в повторении свойств химических элементов различна. Три первых периода называются малыми, остальные - большими.



**Периоды** (горизонтальные ряды) пронумерованы - от 1 до 7. Номер периода соответствует числу электронных слоев в атомах элементов, принадлежащих к данному периоду.

Каждый период начинается с очень активного металла и заканчивается неметаллом - благородным газом.

Давайте посмотрим на третий период. Он начинается с натрия - активного металла, затем идут магний и алюминий, далее находится кремний - металлоид. А заканчивается этот период четырьмя неметаллами: фосфором, серой, хлором и аргоном.

*В периодах, например во втором, в ряду от лития до неона по мере возрастания зарядов ядер свойства элементов изменяются в совершенно определенном направлении. Валентность по кислороду от лития к азоту у каждого последующего элемента увеличивается на единицу, а валентность по водороду от углерода к фтору, наоборот, уменьшается на единицу. Металлические свойства от лития к фтору постепенно ослабевают, а неметаллические - усиливаются.*



В периодической таблице элементы распределяются **по группам** (колонки).

Группы обозначаются римскими цифрами - от I до VIII.

Каждая группа делится на две **подгруппы**: главную (А группа) и побочную (Б группа).

Названия групп происходят от названий первых элементов в колонках - например, группа бериллия, группа бора. Исключение составляет первая группа, которая называется группа лития, хотя начинается с водорода. Водород был помещен в первую группу, т. к. он имеет один валентный электрон, хотя его свойства сильно отличаются от свойств других элементов первой группы.

*Химические элементы, находящиеся в одной группе, имеют одинаковое число валентных электронов. Следовательно, они обладают сходными химическими свойствами. Они обычно имеют одинаковую валентность и образуют соединения схожего типа. У химических элементов главных подгрупп число валентных электронов равно номеру группы.*

*Химические элементы побочных подгрупп отличаются очень сложным расположением электронов по электронным слоям. Все элементы, находящиеся в первой группе периодической системы, имеют по одному валентному электрону.*

Элементы с похожими свойствами в вертикальных столбцах этой таблицы образуют подгруппы. Подгруппы с элементами второго и третьего коротких периодов называются главными, а остальные - побочными. Всего в таблице 8 главных и 8 побочных подгрупп: всего 16. Главные подгруппы обозначаются индексом "а" - Ia, IIa. Побочные подгруппы обозначаются индексом "б" - Ib, IIб и т. д.

В подгруппу IIIб входят по 14 элементов семейства лантаноидов и актиноидов, вынесенные в виде отдельных строк за пределы основной таблицы. Это происходит потому, что элементы этих семейств имеют большое сходство химических свойств и размещаются в одной клетке основной таблицы.

6	<b>Cs</b> <sup>55</sup> 133,0 цезий	<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,0 барий	<b>La</b> <sup>57-71</sup> 138,8 лантан	<b>Hf</b> <sup>72</sup> 178,5 гафний	<b>Ta</b> <sup>73</sup> 181,0 тантал	<b>W</b> <sup>74</sup> 184,0 вольфрам	<b>Re</b> <sup>75</sup> 186,2 рений	<b>Os</b> <sup>76</sup> 190,2 осмий	<b>Ir</b> <sup>77</sup> 192,2 иридий	<b>Pt</b> <sup>78</sup> 195,0 платина				
	<b>Au</b> <sup>79</sup> 197,0 золото	<b>Hg</b> <sup>80</sup> 207,0 ртуть	<b>Tl</b> <sup>81</sup> 204,4 таллий	<b>Pb</b> <sup>82</sup> 207,2 свинец	<b>Bi</b> <sup>83</sup> 209,0 висмут	<b>Po</b> <sup>84</sup> [209] полоний	<b>At</b> <sup>85</sup> [210] астат	<b>Rn</b> <sup>86</sup> [222] радон						
7	<b>Fr</b> <sup>87</sup> [223] франций	<b>Ra</b> <sup>88</sup> [226] радий	<b>Ac</b> <sup>89-103</sup> [227] актиний	<b>Rf</b> <sup>104</sup> [261] резерфордий	<b>Db</b> <sup>105</sup> [262] дубний	<b>Sg</b> <sup>106</sup> [266] сиборгий	<b>Bh</b> <sup>107</sup> [267] борий	<b>Hs</b> <sup>108</sup> [268] хассий	<b>Mt</b> <sup>109</sup> [268] мейтнерий	<b>Ds</b> <sup>110</sup> [271] дармштадтий				
	<b>La</b> <sup>57</sup>	<b>Ce</b> <sup>58</sup>	<b>Pr</b> <sup>59</sup>	<b>Nd</b> <sup>60</sup>	<b>Pm</b> <sup>61</sup>	<b>Sm</b> <sup>62</sup>	<b>Eu</b> <sup>63</sup>	<b>Gd</b> <sup>64</sup>	<b>Tb</b> <sup>65</sup>	<b>Dy</b> <sup>66</sup>	<b>Ho</b> <sup>67</sup>	<b>Er</b> <sup>68</sup>	<b>Tm</b> <sup>69</sup>	<b>Yb</b> <sup>70</sup>
<b>Ac</b> <sup>89</sup>	<b>Th</b> <sup>90</sup>	<b>Pa</b> <sup>91</sup>	<b>U</b> <sup>92</sup>	<b>Np</b> <sup>93</sup>	<b>Pu</b> <sup>94</sup>	<b>Am</b> <sup>95</sup>	<b>Cm</b> <sup>96</sup>	<b>Bk</b> <sup>97</sup>	<b>Cf</b> <sup>98</sup>	<b>Es</b> <sup>99</sup>	<b>Fm</b> <sup>100</sup>	<b>Md</b> <sup>101</sup>	<b>No</b> <sup>102</sup>	<b>Lr</b> <sup>103</sup>



**Между положением элемента в периодической системе и строением его атома существует определенная взаимосвязь:**

- 1. Порядковый номер элемента соответствует заряду ядра атома и общему числу электронов.**
- 2. Номер периода элемента соответствует числу электронных уровней атома.**
- 3. У элементов главных подгрупп число электронов на внешнем электронном уровне равно номеру группы.**



**Периодическая таблица химических элементов является незаменимым помощником для химика.**

**Все элементы, как естественные, так и полученные в результате ядерных превращений, располагаются в периодической таблице в порядке возрастания атомной массы.**

**Атомный номер элемента соответствует числу протонов в его ядре и, следовательно, числу электронов.**

**Массовое число - это общее число протонов и нейтронов в ядре данного изотопа.**

**Число валентных электронов для элементов главных подгрупп (подгрупп А) равно номеру группы этих элементов.**



## **Характеристика элемента** включает:

### **1- Положение в п/с:**

*Атомный номер, массовое число*

*Номер периода*

*Номер группы*

*Главная или побочная подгруппа*

### **2- Строение атома:**

*Число электронов, протонов, нейтронов*

*Распределение электронов по уровням*

*Электронная формула*

### **3- Прогноз свойств:**

*Металл или неметалл*

*Предполагаемые формулы и свойства соединений*

# Например: натрий

	I
1	<b>H</b> <sup>1</sup> <sub>1,00</sub> водород
2	<b>Li</b> <sup>3</sup> <sub>6,94</sub> литий
3	<b>Na</b> <sup>11</sup> <sub>23,0</sub> натрий
4	<b>K</b> <sup>19</sup> <sub>39,1</sub> калий

**1** –натрий имеет 11 порядковый номер, массовое число -23

3 период

1 группа

Главная подгруппа

**2** – 11 электронов, 11 протонов, 12 нейтронов

На первом уровне 2 электрона, на втором - 8, на третьем - 1

$1S^22S^22P^63S^1$

**3-** натрий –металл, т. к. находится в начале периода и его внешний электронный уровень далёк от завершения.

Оксид натрия  $Na_2O$  –основный оксид, ему соответствует основание  $NaOH$

