

# "Періодична система та періодичний закон хімічних елементів"

*Урок у 8 класі КЗ Верхівцевського НВК  
учитель Кукса Наталія Миколаївна.*



# Цілі:

- *Спроби класифікацій хімічних елементів*
- *Періодична система хімічних елементів.*
- *Будова атому.*
- *Періодичний закон Д.І. Менделєєва.*
- *Біографія Д.І.Менделєєва.*



# Спроби класифікацій хімічних елементів

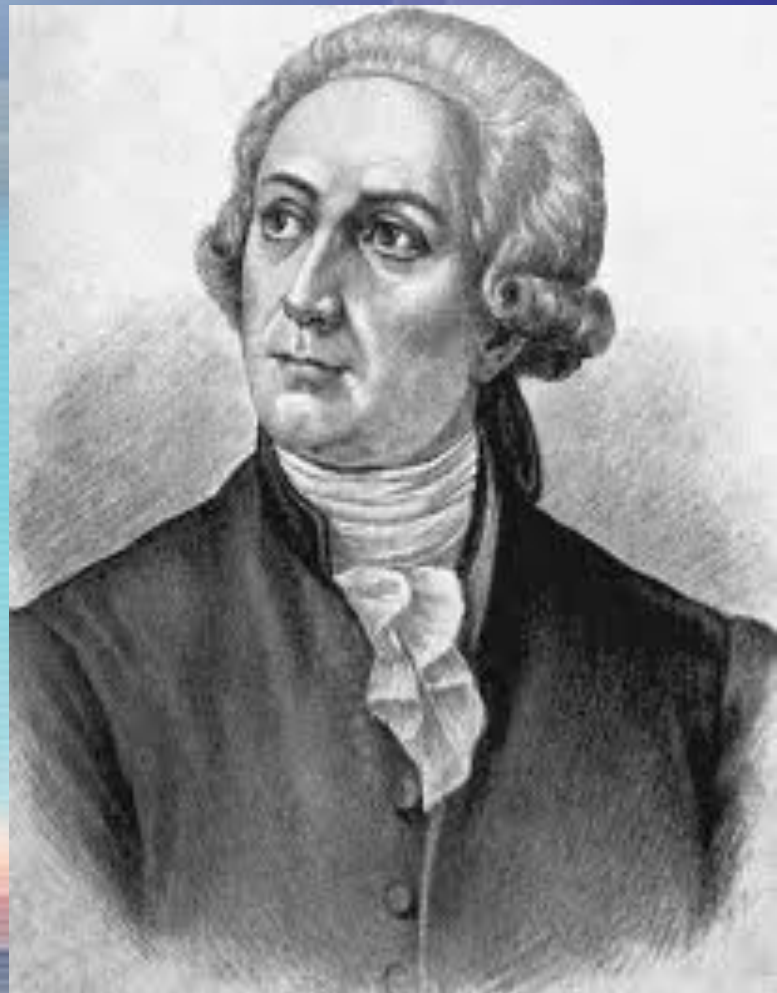
**Класифікація -  
це розподіл об'єктів  
на групи  
або класи за певними  
ознаками**

*В хімії існують класифікації  
елементів, речовин,  
хімічних реакцій*





В кінці XVIII ст. А.-Л. Лавуазьє запропонував першу класифікацію хімічних елементів. Він розділив прості речовини на метали і неметали. Така класифікація була недосконалою, але розподіл простих речовин, а також хімічних елементів на дві великі групи відіграло важливу роль у розвитку хімії.



Вчені об'єднали їх в окремі групи.  
Прості речовини кожної групи отримали  
такі загальні назви:

метали  
Лужні

метали  
земляні  
Лужноз

ені  
Лужот

гази  
Інертні

ІІІ, СІ, ВІ, І, 9 (група)  
He  
єступа  
ють в  
ХІМІЧНІ  
реакції  
60  
галу  
сквад  
Взаєм  
ютьсь  
3  
3  
атомів  
іонізац  
Лужні  
метал  
іони з  
радика  
Нан  
реакт  
вони  
та у  
ені  
Лужні

У XIX ст. німецький вчений  
В. Деберейнер розподілив  
частину подібних елементів  
на тріади.

1 тріада - лужні елементи

2 тріада - лужноземельні

4 тріада - галогени.

Розмістив їх за збільшенням  
атомних мас.

*Закономірність:* напівсума  
елементів приблизно  
дорівнює відносній атомній  
масі середнього елемента.



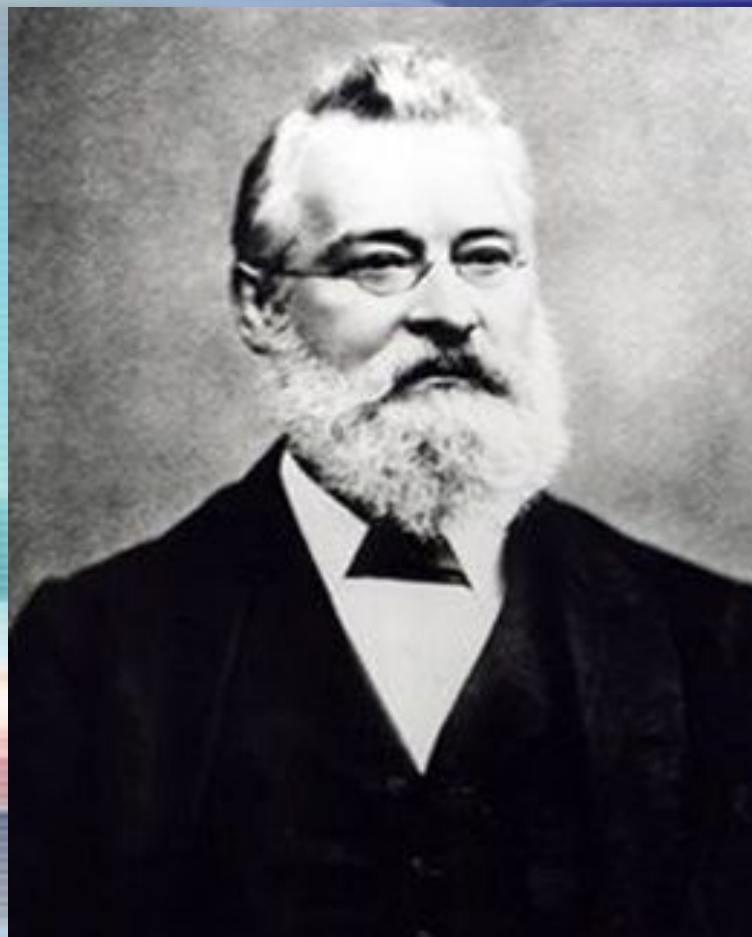


У 1865. англійський вчений  
Джон Ньюлендс розмістив відомі тоді  
хімічні елементи у ряд за зростанням  
відносних атомних мас.

H, Li, Be, B, C, N,  
O, F, Na, Mg, Al, Si,  
P, S, Cl, K, Ca, Cr,  
Ti, Mn, Fe...

Він помітив, що в багатьох  
випадках кожний восьмий елемент  
є подібним до обраного за перший  
(таку особливість має звуковий ряд  
у музиці).

Тому таку закономірність виявлену  
цим ученим назвали правилом  
ОКТАВ.





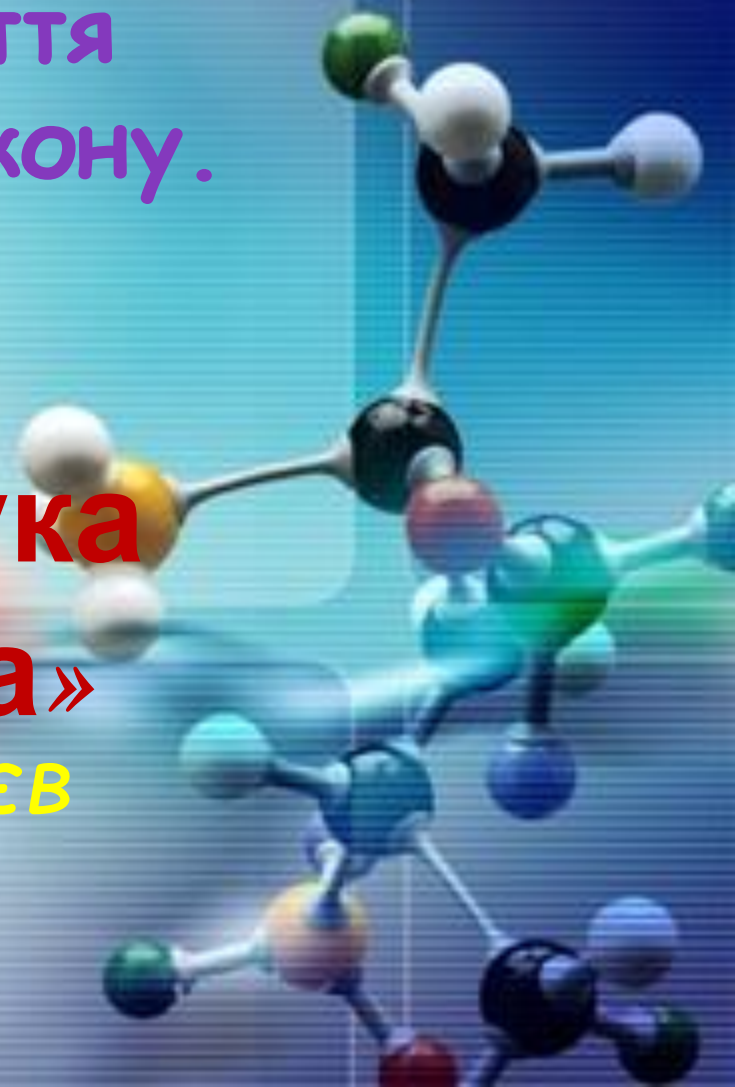
У 1864р. німецький хімік Л. Мейєр запропонував таблицю, в якій розмістив елементи за зростанням відносних атомних мас і відповідно до їх валентності. Однак деякі данні були помилковими або взагалі невідомими.

	Валентность IV	Валентность III	Валентность II	Валентность I	Валентность I	Валентность II	Разность масс
I ряд					Li	Be	~16
II ряд	C	N	O	F	Na	Mg	~16
III ряд	Si	P	S	Cl	K	Ca	~45
IV ряд		As	Se	Br	Rb	Sr	~45
V ряд	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	~90
VI ряд	Pb	Bi			Tl		~90



Періодична система Д.  
І. Менделєєва.  
Історія відкриття  
періодичного закону.

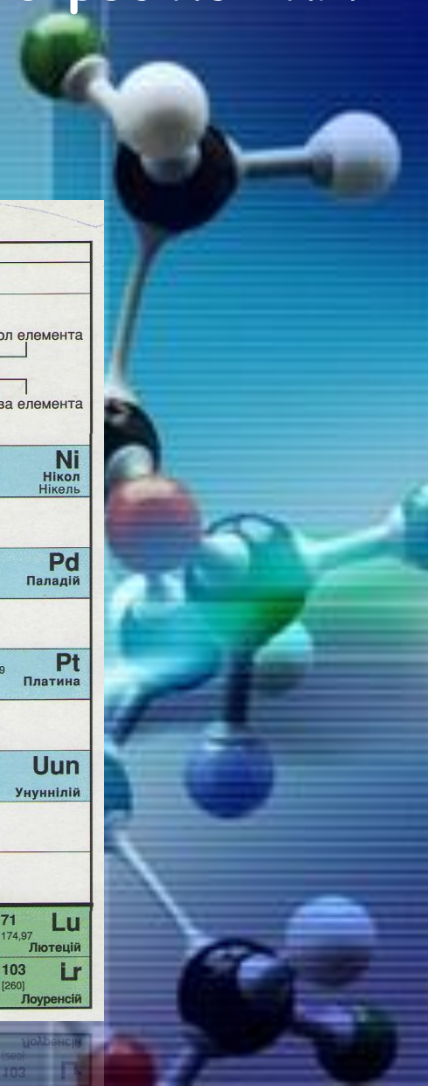
**«Познавая  
бесконечное, наука  
сама бесконечна»  
Д.І.Менделєєв**



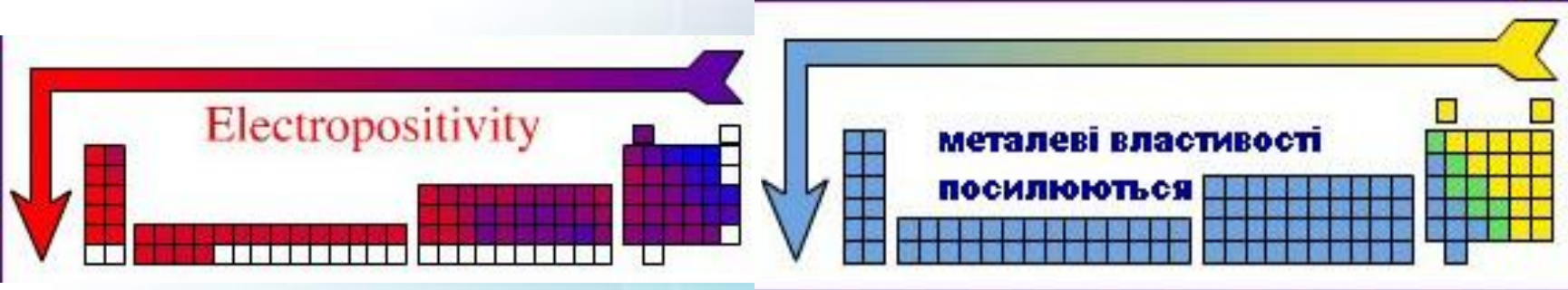
Періодична система хімічних елементів (таблиця Менделєєва) – це таблиця хімічних елементів, що встановлює залежність різних властивостей елементів від заряду атомного ядра. Система є графічним виразом періодичного закону, встановленого російським хіміком Д. І. Менделєєвим в 1869 році.

**Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва**

Період	Ряд	Г Р У П И																	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
1	1	<b>H</b> 1,0079 Гідроген Водень															<b>He</b> 4,0026 Гелій		
2	2	<b>Li</b> 6,941 Літій	<b>Be</b> 9,012 Берилій	<b>B</b> 10,81 Бор	<b>C</b> 12,011 Карбон Вуглець	<b>N</b> 14,0067 Нітроген Азот	<b>O</b> 15,999 Оксиген Кисень	<b>F</b> 18,998 Флуор Фтор	<b>Ne</b> 20,179 Неон										
3	3	<b>Na</b> 22,990 Натрій	<b>Mg</b> 24,305 Магній	<b>Al</b> 26,981 Алюміній	<b>Si</b> 28,086 Силіцій Кремній	<b>P</b> 30,973 Фосфор	<b>S</b> 32,06 Сульфур Сірка	<b>Cl</b> 35,453 Хлор	<b>Ar</b> 39,948 Аргон										
4	4	<b>K</b> 39,098 Калій	<b>Ca</b> 40,08 Кальцій	<b>Sc</b> 44,956 Скандій	<b>Ti</b> 47,90 Титан	<b>V</b> 50,941 Ванадій	<b>Cr</b> 51,996 Хром	<b>Mn</b> 54,938 Манган Марганець									<b>Fe</b> 55,847 Ферум Залізо	<b>Co</b> 58,933 Кобальт	<b>Ni</b> 58,70 Нікел Нікель
	5	<b>29</b> 63,546 <b>Cu</b> Купрум Мідь	<b>30</b> 65,39 <b>Zn</b> Цинк	<b>31</b> 69,72 <b>Ga</b> Галій	<b>32</b> 72,59 <b>Ge</b> Германій	<b>33</b> 74,921 <b>As</b> Арсен Миш'як	<b>34</b> 78,96 <b>Se</b> Селен	<b>35</b> 79,904 <b>Br</b> Бром	<b>36</b> 83,80 <b>Kr</b> Криптон										
5	6	<b>Rb</b> 85,468 Рубідій	<b>Sr</b> 87,62 Стронцій	<b>39</b> 88,906 <b>Y</b> Ітрій	<b>40</b> 91,22 <b>Zr</b> Цирконій	<b>41</b> 92,906 <b>Nb</b> Ніобій	<b>42</b> 95,94 <b>Mo</b> Молибден	<b>43</b> 98,906 <b>Tc</b> Технецій									<b>44</b> 101,07 <b>Ru</b> Рутеній	<b>45</b> 102,905 <b>Rh</b> Родій	<b>46</b> 106,4 <b>Pd</b> Паладій
	7	<b>47</b> 107,868 <b>Ag</b> Аргентум Срібло	<b>48</b> 112,41 <b>Cd</b> Кадмій	<b>49</b> 114,82 <b>In</b> Індій	<b>50</b> 118,71 <b>Sn</b> Станум Олово, цина	<b>51</b> 121,75 <b>Sb</b> Стибій	<b>52</b> 127,60 <b>Te</b> Телур	<b>53</b> 126,904 <b>I</b> Іод Йод	<b>54</b> 131,30 <b>Xe</b> Ксенон										
6	8	<b>Cs</b> 132,91 Цезій	<b>56</b> 137,33 <b>Ba</b> Барій	<b>57</b> 138,905 <b>*La</b> Лантан	<b>72</b> 178,49 <b>Hf</b> Гафній	<b>73</b> 180,948 <b>Ta</b> Тантал	<b>74</b> 183,85 <b>W</b> Вольфрам	<b>75</b> 186,207 <b>Re</b> Реній									<b>76</b> 190,2 <b>Os</b> Осмій	<b>77</b> 192,22 <b>Ir</b> Ірідій	<b>78</b> 195,09 <b>Pt</b> Платина
	9	<b>79</b> 196,967 <b>Au</b> Аурум Золото	<b>80</b> 200,59 <b>Hg</b> Меркурій Ртуть	<b>81</b> 204,37 <b>Tl</b> Талій	<b>82</b> 207,2 <b>Pb</b> Плومбум Свинець, оливо	<b>83</b> 208,980 <b>Bi</b> Бісмут Вісмут	<b>84</b> [209] <b>Po</b> Полоній	<b>85</b> [210] <b>At</b> Астат	<b>86</b> [222] <b>Rn</b> Радон										
7	10	<b>Fr</b> [223] Францій	<b>88</b> 226,025 <b>Ra</b> Радій	<b>89</b> [227] <b>**Ac</b> Актиній	<b>104</b> [261] <b>Unq</b> Унілквадій	<b>105</b> [262] <b>Uup</b> Унілпентій	<b>106</b> [263] <b>Uuh</b> Унілгексій	<b>107</b> [264] <b>Uns</b> Унілсептій								<b>108</b> [265] <b>Uno</b> Уніллоктій	<b>109</b> [266] <b>Uue</b> Унілнілій	<b>110</b> [272] <b>Uun</b> Унілнілій	
		Вищі оксиди	$R_2O$	$RO$	$R_2O_3$	$RO_2$	$R_2O_5$	$RO_3$	$R_2O_7$	$RO_4$									
		Леткі водневі сполуки			$RH_4$	$RH_3$	$H_2R$	$HR$											
		*Лантаноїди	<b>58</b> 140,12 <b>Ce</b> Церій	<b>59</b> 140,908 <b>Pr</b> Празеодим	<b>60</b> 144,24 <b>Nd</b> Неодим	<b>61</b> [145] <b>Pm</b> Прометій	<b>62</b> 150,36 <b>Sm</b> Самарій	<b>63</b> 151,96 <b>Eu</b> Європій	<b>64</b> 157,25 <b>Gd</b> Гадоліній	<b>65</b> 158,925 <b>Tb</b> Тербій	<b>66</b> 162,50 <b>Dy</b> Диспрозій	<b>67</b> 164,93 <b>Ho</b> Гольмій	<b>68</b> 167,26 <b>Er</b> Ербій	<b>69</b> 168,934 <b>Tm</b> Тулій	<b>70</b> 173,04 <b>Yb</b> Ітербій	<b>71</b> 174,97 <b>Lu</b> Лютецій			
		**Актиноїди	<b>90</b> 232,038 <b>Th</b> Торій	<b>91</b> [231] <b>Pa</b> Протактиній	<b>92</b> 238,029 <b>U</b> Уран	<b>93</b> [237] <b>Np</b> Нептуній	<b>94</b> [243] <b>Pu</b> Плутоній	<b>95</b> [243] <b>Am</b> Америцій	<b>96</b> [247] <b>Cm</b> Кюріум	<b>97</b> [247] <b>Bk</b> Берклій	<b>98</b> [254] <b>Cf</b> Каліфорній	<b>99</b> [257] <b>Es</b> Ейнштейній	<b>100</b> [257] <b>Fm</b> Фермій	<b>101</b> [258] <b>Md</b> Менделєвій	<b>102</b> [259] <b>No</b> Нобелій	<b>103</b> [260] <b>Lr</b> Лоуренсій			

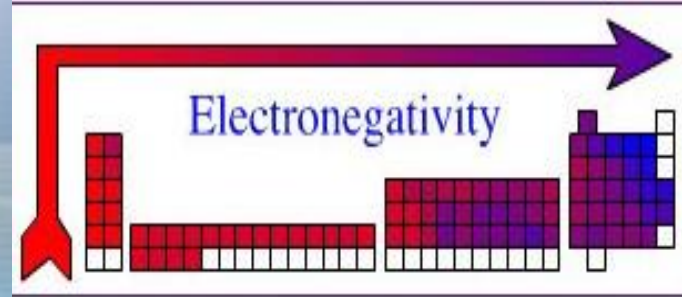






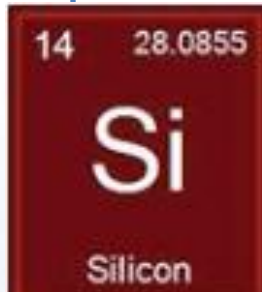
- Група** - вертикальний стовпчик у таблиці Менделєєва, у якому розміщені подібні за властивостями хімічні елементи. У короткоперіодному варіанті Періодичної системи кожна група поділяється на **підгрупи** — головну (або А) і побічну (Б). До складу головної підгрупи входять елементи великих і малих періодів, а до складу побічних підгруп — тільки великих періодів і лише метали. У групах у головних підгрупах виявляється подібність елементів (наприклад однакова вища валентність) та їхніх сполук (наприклад загальні формули вищих оксидів і водневих сполук).  
*У групах із зростанням порядкового номера металічні властивості елементів посилюються, а неметалічні послаблюються.*





- Періоди**- горизонтальні ряди в таблиці Менделєєва. Періодів усього сім. Періоди поділяються на **малі**, що складаються з одного ряду (1—3 періоди), і **великі**, що складаються з двох рядів (4—7 періоди). У періодах добре помітна періодичність зміни властивостей елементів, простих речовин, утворених цими елементами, та їх сполук. У періодах із зростанням порядкового номера елементів їх металічні властивості слабшають, а неметалічні посилюються.

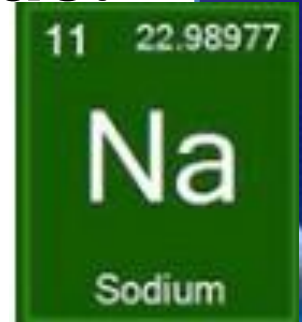
**Інформацію про будову атома дає:**



**Порядковий номер елемента**

**Номер групи**

**Номер періоду**



**Можна визначити, користуючись  
таблицею Менделєєва:**

**Число протонів в атомі**

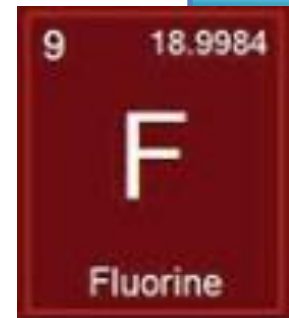
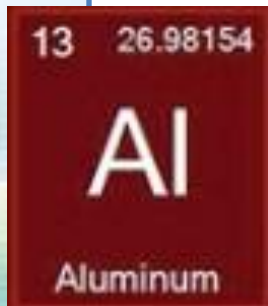
**Число нейтронів**

**Число електронів**

**Заряд ядра атома**

**Кількість енергетичних рівнів**

**Кількість електронів на зовнішньому  
рівні**



# Теорія будови атома

Атом — це електронейтральна частинка, що складається з позитивно зарядженого ядра, нейтральних часток нейтронів і негативно заряджених електронів.



$$A = N + Z$$

Ядра атомів складаються з елементарних частинок двох видів: протонів ( $p$ ) і нейтронів ( $n$ ). Сума протонів і нейтронів у ядрі одного атома називається нуклонним числом де  $A$  — нуклонне число,  $N$  — число нейтронів,  $Z$  — число протонів.



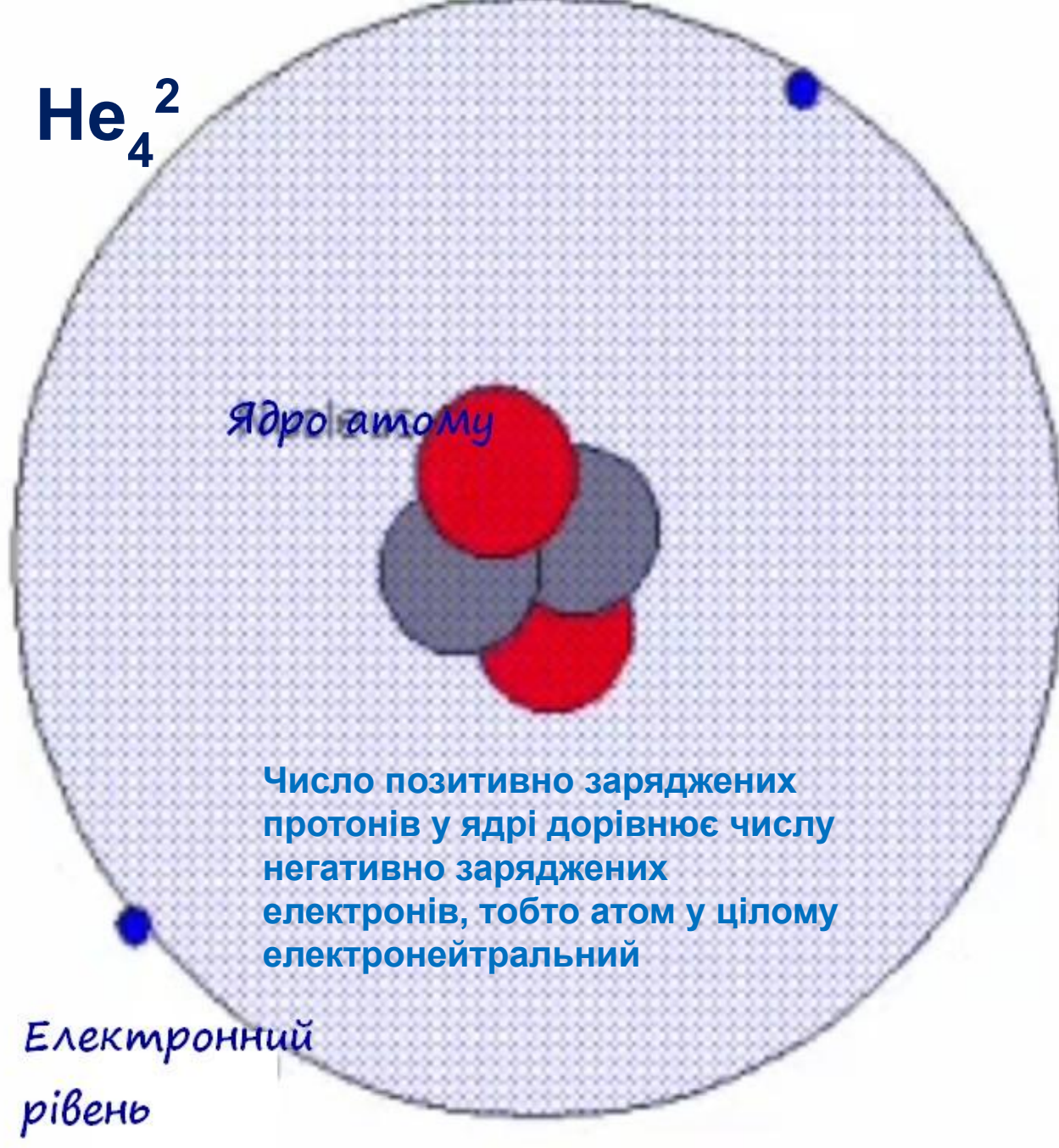
# Маси протона та нейтрона приблизно однакові, їх приймають рівними 1

- Атоми з однаковим зарядом ядра складають хімічний елемент. Ізотопи — атоми одного й того ж елемента, які мають різне нуклонне число внаслідок різної кількості





$\text{He}_4^2$   
Атом Гелію

$\text{He}_4^2$



Число позитивно заряджених протонів у ядрі дорівнює числу негативно заряджених електронів, тобто атом у цілому електронейтральний

**Порядковий номер елемента – загальне число електронів у атомі, які утворюють електронну оболонку атома.**

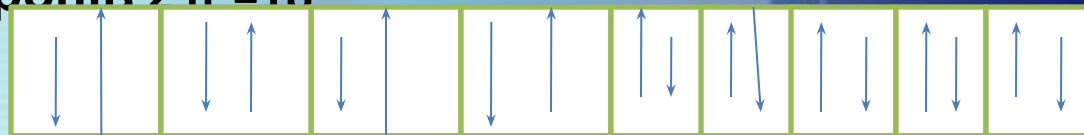
- **Порядковий номер елемента – кількість протонів у ядрі та заряд ядра  $Z$**
- **Електрони по різному притягуються до атома і утворюють електронні шари або рівні.**
- **Номер періоду – кількість електронних шарів -  $n$**
- **Кожний електронний шар складається з електронних орбіталей певної форми. Кількість орбіталей визначається  $n^2$  А орбіталь  позначається клітинкою**
- **Не може бути більш ніж 2 електрони на одній орбіталі. Кількість електронів на енергетичному **
- **рівні  $2n^2$**



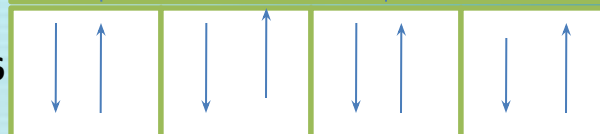
# Розподіл електронів по енергетичним рівням

- Третій період – 3 енергетичних рівня  $n=3$  кількість орбіталей  $n^2=9$  електронів  $2n^2=18$

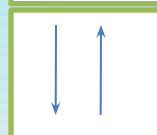
3  $S^2$  3 $P^6$  3 $d^{10}$



2  $S^2$  2 $P^6$

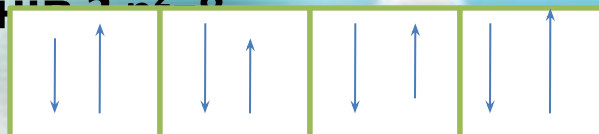


1  $S^2$

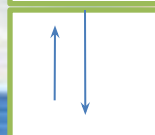


- Другий період – 2 енергетичних рівня  $n=2$  кількість орбіталей  $n^2=4$  електронів  $2n^2=8$

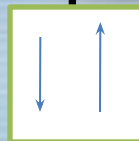
2  $S^2$  2 $P^6$



1  $S^2$

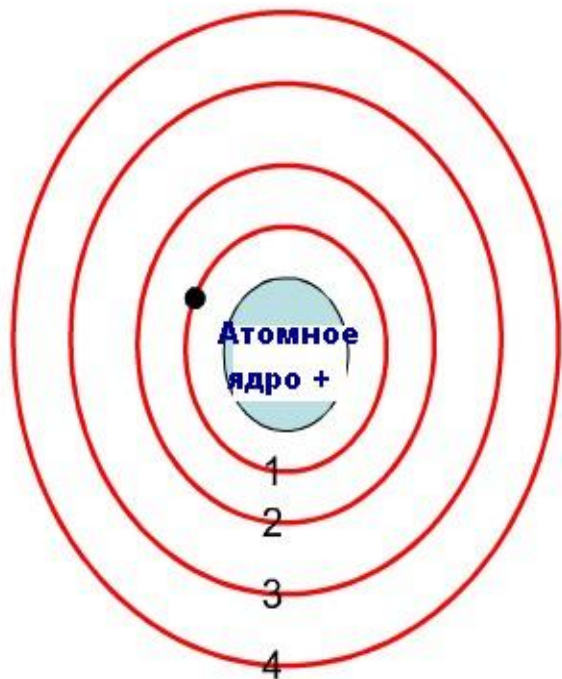


- Перший період – 1 енергетичний рівень  $n=1$  кількість орбіталей  $n^2=1$  електронів 2  $1S^2$



$1S^2$

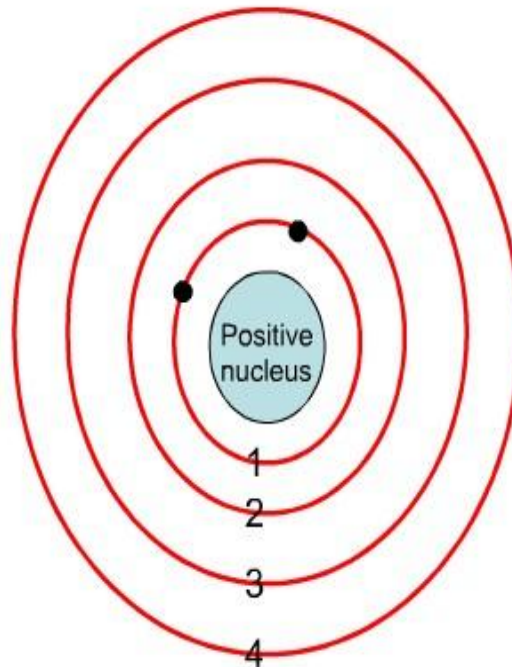




**Атом  
Водорода**

H 1e<sup>-</sup>

1s<sup>1</sup>



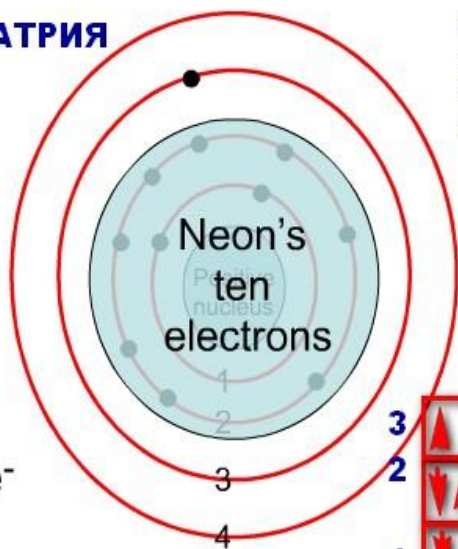
**Атом Гелия**

He 2e<sup>-</sup>

1s<sup>2</sup>



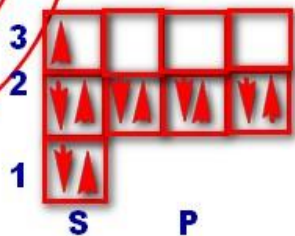
**АТОМ НАТРИЯ**



Энергетически  
выгодно электронное  
строение атома  
Неона

Na 11e<sup>-</sup>

[Ne]3s<sup>1</sup>

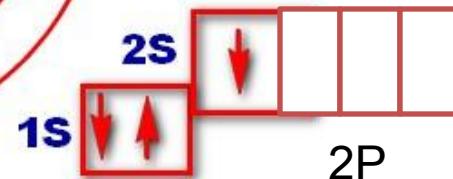


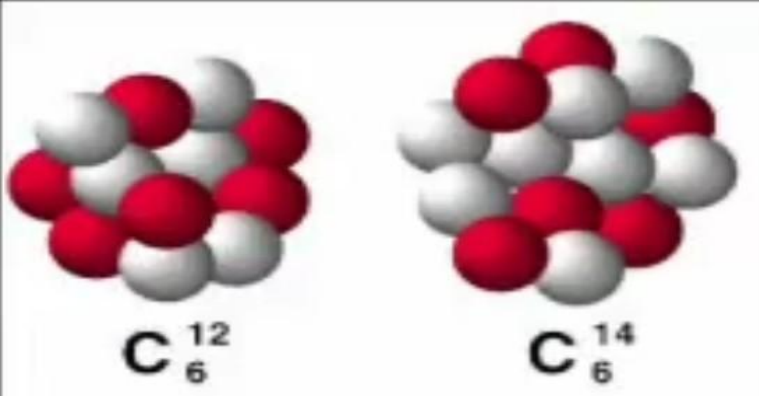
**Атом Лития**



Li 3e<sup>-</sup>

1s<sup>2</sup> 2s<sup>1</sup>  
or [He] 2s<sup>1</sup>

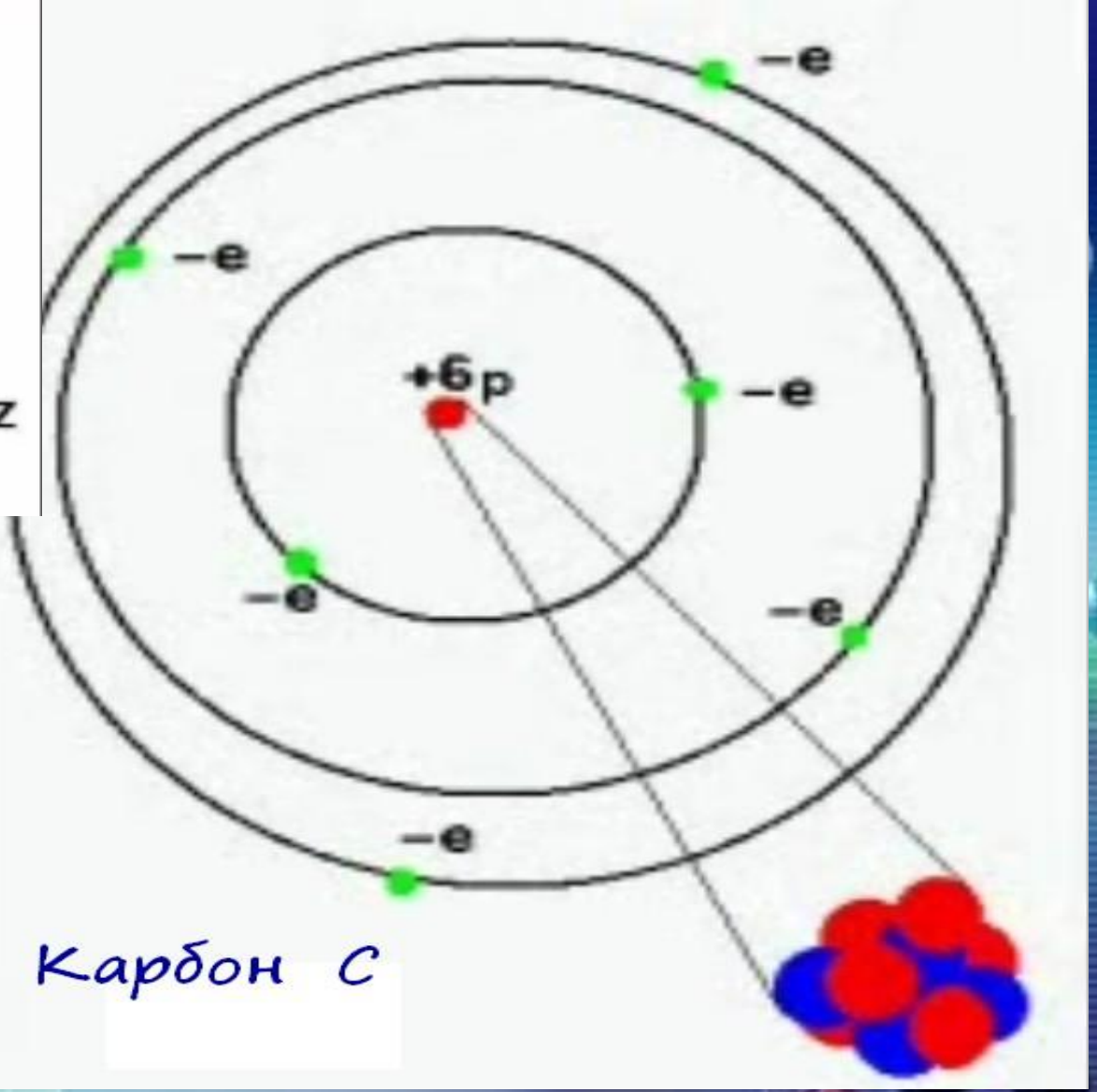




$C_6^{12}$

Масовий номер = A  
(Відносна атомна маса)

Атомний номер = Z  
(порядковий номер)





# Фізичний зміст Періодичного закону

- В атомах елементів із зростанням порядкового номера відбувається збільшення кількості протонів у ядрі й електронів, що обертаються навколо ядра. При цьому періодично повторюється будова зовнішнього енергетичного рівня. Оскільки властивості елементів багато в чому залежать від числа електронів на зовнішньому енергетичному рівні, то й вони періодично повторюються.

**Сучасне формулювання Періодичного закону:**  
***Властивості хімічних елементів, а також форми й властивості сполук елементів перебувають у періодичній залежності від заряду ядер їхніх атомів.***

# Подумайте:

В ядрі атома 30 протонів та 35 нейтронів. Який порядковий номер та відносна атомна маса елемента?

**PERIODIC TABLE**  
**Atomic Properties of the Elements**

**NIST**  
National Institute of Standards and Technology  
Technology Administration, U.S. Department of Commerce

**Frequently used fundamental physical constants**

For the most accurate values of these and other constants, visit [physics.nist.gov/constants](http://physics.nist.gov/constants)

1 second = 9 192 631 770 periods of radiation corresponding to the transition between the two hyperfine levels of the ground state of  $^{133}\text{Cs}$

speed of light in vacuum	$c$	299 792 458 m s <sup>-1</sup> (exact)
Planck constant	$h$	6.6261 × 10 <sup>-34</sup> J s
elementary charge	$e$	1.6022 × 10 <sup>-19</sup> C
electron mass	$m_e$	9.1094 × 10 <sup>-31</sup> kg
proton mass	$m_p$	0.5110 MeV
fine-structure constant	$\alpha$	1/137.036
Rydberg constant	$R_\infty$	10 973 732 m <sup>-1</sup>
	$R_\infty c$	3.289 842 × 10 <sup>15</sup> Hz
Boltzmann constant	$k$	1.3807 × 10 <sup>-23</sup> J K <sup>-1</sup>

Solids  
 Liquids  
 Gases  
 Artificially Prepared

Group	Periodic Table																18 VIII																															
	1 IA	2 IIA		3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII			10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA		15 VA	16 VIA	17 VIIA																												
1	<b>H</b> Hydrogen 1.00794 1s																									<b>He</b> Helium 4.002602 1s																						
2	<b>Li</b> Lithium 6.941 1s <sup>2</sup> 2s	<b>Be</b> Beryllium 9.012182 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>																						<b>Ne</b> Neon 20.1797 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>																								
3	<b>Na</b> Sodium 22.989770 [Ne]3s	<b>Mg</b> Magnesium 24.3050 [Ne]3s <sup>2</sup>																						<b>Ar</b> Argon 39.948 [Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>																								
4	<b>K</b> Potassium 39.0983 [Ar]4s	<b>Ca</b> Calcium 40.078 [Ar]4s	<b>Sc</b> Scandium 44.955910 [Ar]3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Ti</b> Titanium 47.88 [Ar]3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>V</b> Vanadium 50.9415 [Ar]3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Cr</b> Chromium 51.9961 [Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>Mn</b> Manganese 54.938049 [Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Fe</b> Iron 55.845 [Ar]3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Co</b> Cobalt 58.933200 [Ar]3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Ni</b> Nickel 58.6934 [Ar]3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Cu</b> Copper 63.546 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>Zn</b> Zinc 65.409 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>Ga</b> Gallium 69.723 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>Ge</b> Germanium 72.64 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>As</b> Arsenic 74.92160 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>Se</b> Selenium 78.96 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>Br</b> Bromine 79.904 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>Kr</b> Krypton 83.798 [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>																														
5	<b>Rb</b> Rubidium 85.4678 [Kr]5s	<b>Sr</b> Strontium 87.62 [Kr]5s	<b>Y</b> Yttrium 88.90585 [Kr]4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>Zr</b> Zirconium 91.224 [Kr]4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>Nb</b> Niobium 92.90638 [Kr]4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Mo</b> Molybdenum 95.94 [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Tc</b> Technetium (98) [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>Ru</b> Ruthenium 101.07 [Kr]4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Rh</b> Rhodium 106.42 [Kr]4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Pd</b> Palladium 106.90508 [Kr]4d <sup>10</sup>	<b>Ag</b> Silver 107.8682 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>Cd</b> Cadmium 112.411 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>In</b> Indium 114.818 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	<b>Sn</b> Tin 118.710 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	<b>Sb</b> Antimony 121.760 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>	<b>Te</b> Tellurium 127.60 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	<b>I</b> Iodine 126.90447 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	<b>Xe</b> Xenon 131.293 [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>																														
6	<b>Cs</b> Cesium 132.90545 [Xe]6s	<b>Ba</b> Barium 137.327 [Xe]6s	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">Lanthanides</div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>57 <b>La</b> Lanthanum 138.9055 [Xe]4f<sup>1</sup>5d<sup>0</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>58 <b>Ce</b> Cerium 140.116 [Xe]4f<sup>1</sup>5d<sup>1</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>59 <b>Pr</b> Praseodymium 140.90765 [Xe]4f<sup>3</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>60 <b>Nd</b> Neodymium 144.24 [Xe]4f<sup>4</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>61 <b>Pm</b> Promethium (145) [Xe]4f<sup>5</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>62 <b>Sm</b> Samarium 150.36 [Xe]4f<sup>6</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>63 <b>Eu</b> Europium 151.964 [Xe]4f<sup>7</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25 [Xe]4f<sup>7</sup>5d<sup>1</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>65 <b>Tb</b> Terbium 158.92534 [Xe]4f<sup>9</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>66 <b>Dy</b> Dysprosium 162.500 [Xe]4f<sup>10</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>67 <b>Ho</b> Holmium 164.93032 [Xe]4f<sup>11</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>68 <b>Er</b> Erbium 167.259 [Xe]4f<sup>12</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>69 <b>Tm</b> Thulium 168.93421 [Xe]4f<sup>13</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.04 [Xe]4f<sup>14</sup>6s<sup>2</sup></td> <td>71 <b>Lu</b> Lutetium 174.967 [Xe]4f<sup>14</sup>5d<sup>1</sup>6s<sup>2</sup></td> </tr> </table> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-left: 5px;">Actinides</div> </div>												57 <b>La</b> Lanthanum 138.9055 [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	58 <b>Ce</b> Cerium 140.116 [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	59 <b>Pr</b> Praseodymium 140.90765 [Xe]4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	60 <b>Nd</b> Neodymium 144.24 [Xe]4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	61 <b>Pm</b> Promethium (145) [Xe]4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	62 <b>Sm</b> Samarium 150.36 [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	63 <b>Eu</b> Europium 151.964 [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25 [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	65 <b>Tb</b> Terbium 158.92534 [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	66 <b>Dy</b> Dysprosium 162.500 [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	67 <b>Ho</b> Holmium 164.93032 [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	68 <b>Er</b> Erbium 167.259 [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	69 <b>Tm</b> Thulium 168.93421 [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.04 [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	71 <b>Lu</b> Lutetium 174.967 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>																			
57 <b>La</b> Lanthanum 138.9055 [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	58 <b>Ce</b> Cerium 140.116 [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	59 <b>Pr</b> Praseodymium 140.90765 [Xe]4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>													60 <b>Nd</b> Neodymium 144.24 [Xe]4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	61 <b>Pm</b> Promethium (145) [Xe]4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	62 <b>Sm</b> Samarium 150.36 [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	63 <b>Eu</b> Europium 151.964 [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25 [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	65 <b>Tb</b> Terbium 158.92534 [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	66 <b>Dy</b> Dysprosium 162.500 [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	67 <b>Ho</b> Holmium 164.93032 [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	68 <b>Er</b> Erbium 167.259 [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	69 <b>Tm</b> Thulium 168.93421 [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.04 [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	71 <b>Lu</b> Lutetium 174.967 [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>																						
7	<b>Fr</b> Francium (223) [Rn]7s	<b>Ra</b> Radium (226) [Rn]7s	<b>Ac</b> Actinium (227) [Rn]5f <sup>1</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Th</b> Thorium 232.0381 [Rn]6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Pa</b> Protactinium 231.03688 [Rn]5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>U</b> Uranium 238.02891 [Rn]5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Np</b> Neptunium 237.04817 [Rn]5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Pu</b> Plutonium 244.06422 [Rn]5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Am</b> Americium (243) [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Cm</b> Curium (247) [Rn]5f <sup>8</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Bk</b> Berkelium (247) [Rn]5f <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Cf</b> Californium (251) [Rn]5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Es</b> Einsteinium (252) [Rn]5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Fm</b> Fermium (257) [Rn]5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Md</b> Mendelevium (258) [Rn]5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>No</b> Nobelium (259) [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>Lr</b> Lawrencium (262) [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>																															

**Symbol**: **Ce**  
**Name**: Cerium  
**Atomic Number**: 58  
**Ground-state Level**: 1G<sub>4</sub><sup>0</sup>  
**Atomic Weight**: 140.116  
**Ground-state Configuration**: [Xe]4f<sup>1</sup>5d<sup>0</sup>6s<sup>2</sup>  
**Ionization Energy (eV)**: 5.5387



Zn



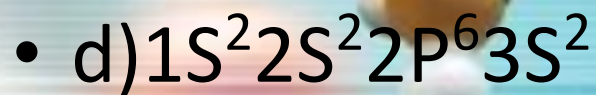
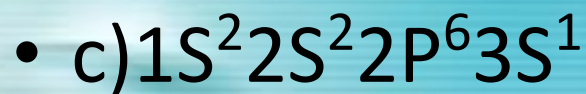
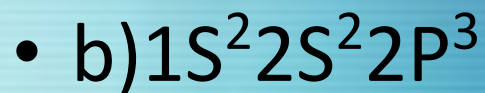
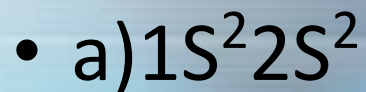


**Знайти елементи за  
будовою їх  
електронних шарів:**

а) одного періоду

б) однієї групи

в) назвати наведені  
елементи



- 

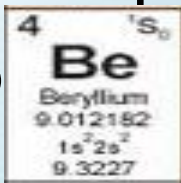


# Знайти елементи за будовою їх електронних шарів:

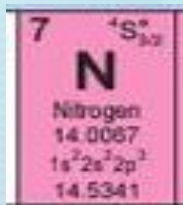
• а) одного періоду

• **другого**

•  $1S^22S^2$

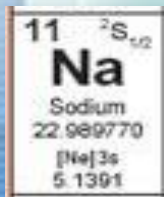


•  $1S^22S^22P^3$

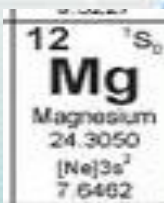


• **третього**

•  $1S^22S^22P^63S^1$



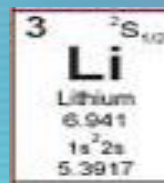
•  $1S^22S^22P^63S^2$



б) однієї групи

**Першої**

$1S^22S^1$

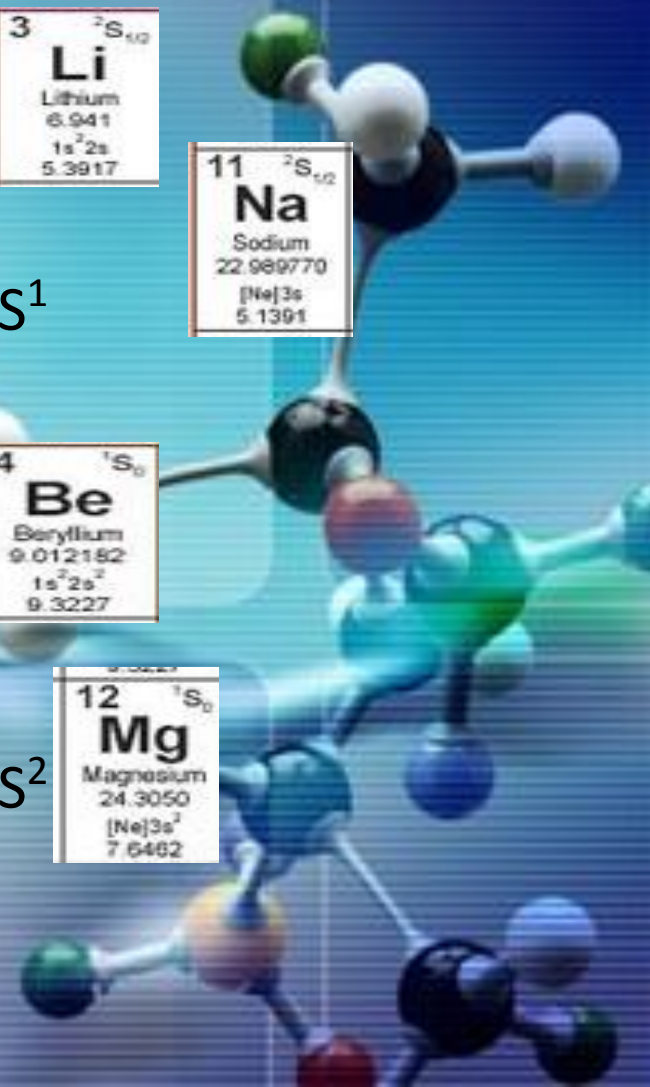
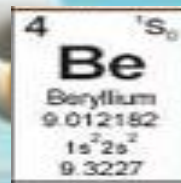
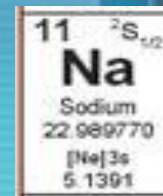
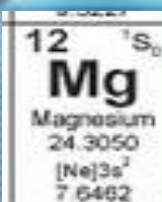


$1S^22S^22P^63S^1$

**Другої**

$1S^22S^2$

$1S^22S^22P^63S^2$

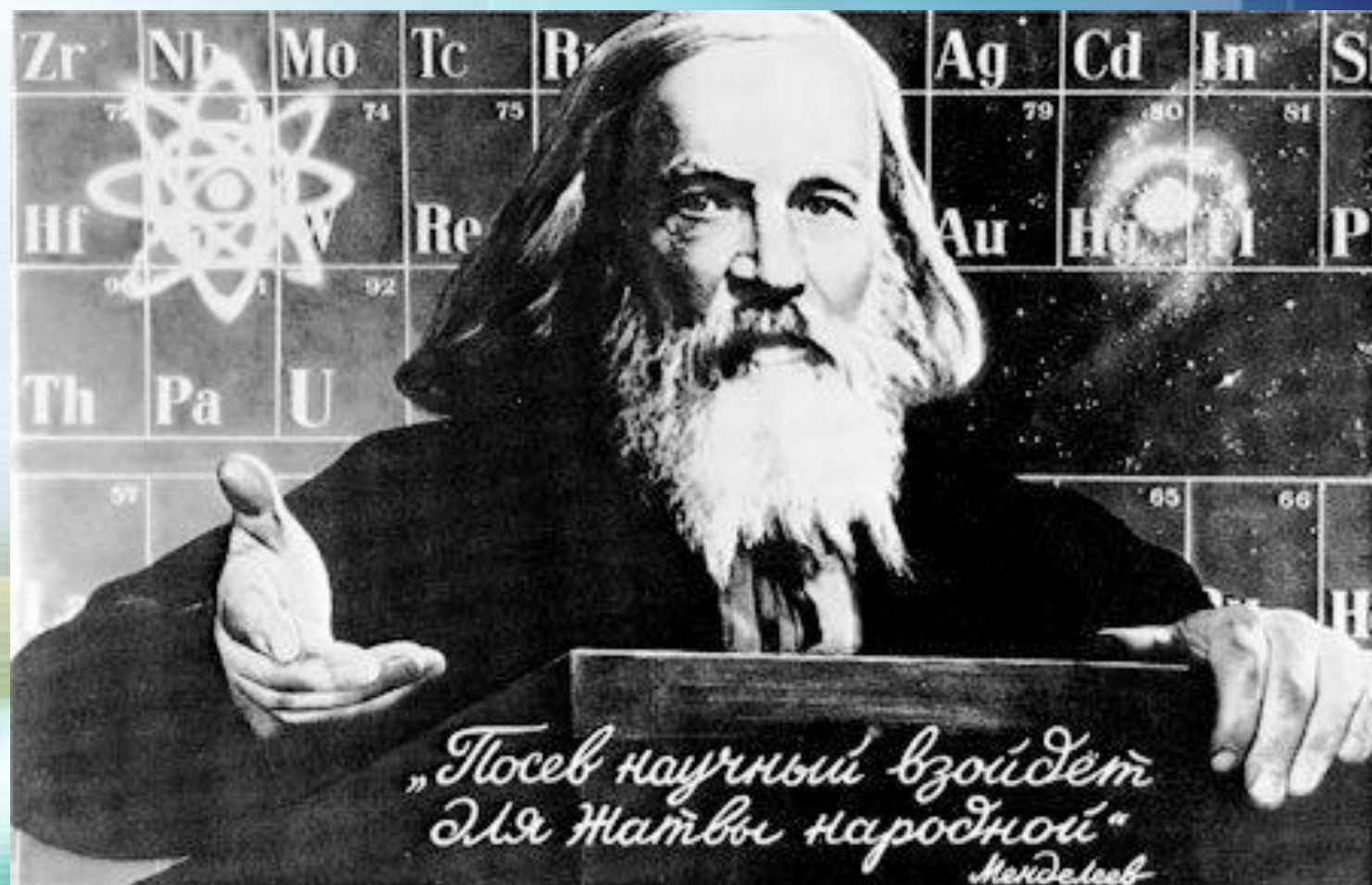


Періодичний закон відкритий Д. І. Менделєєвим в березні 1869 року при зіставленні властивостей всіх відомих на той час елементів і величин їхніх атомних мас (ваг). Термін «періодичний закон» Д.І.Менделєєв вперше вжив у листопаді 1870, а в жовтні 1871 дав остаточне формулювання періодичного закону: «... властивості елементів, а тому і властивості утворених ними простих і складних тіл, знаходяться у періодичній залежності від їх атомних мас, та зарядів атомних ядер». Графічним (табличним) зображенням періодичного закону є розроблена Менделєєвим періодична система елементів.

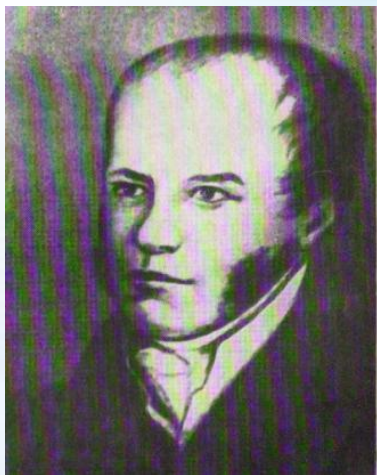




# Д.И. Менделеев



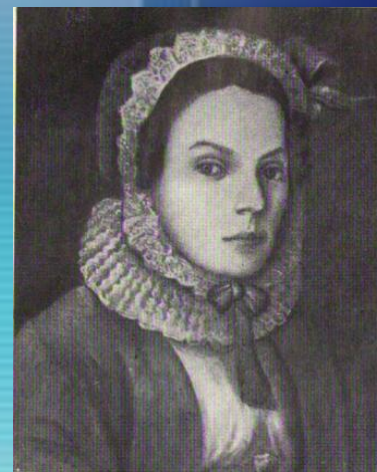
Дмитро Іванович Менделєєв народився 8 лютого 1834 року у Тобольську, у родині директора місцевої гімназії. З 1850 р. навчався на фізико-математичному факультеті Петербурзького педагогічного інституту. У 1855 р. закінчив його з золотою медаллю



Іван Павлович Менделєєв,  
батько вченого



Дмитро Іванович  
Менделєєв, 1885 год



Марія Дмитрівна Менделєєва,  
мати вченого



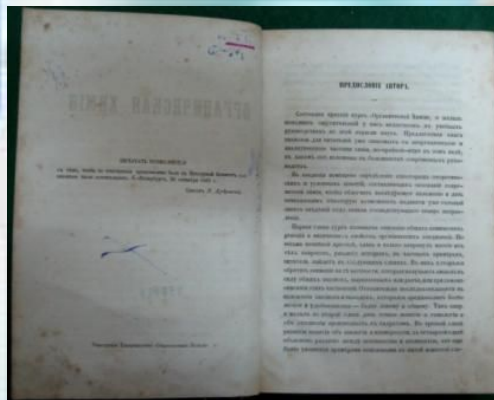
Тобольська гімназія,  
у якій вчився Д.І.Менделєєв



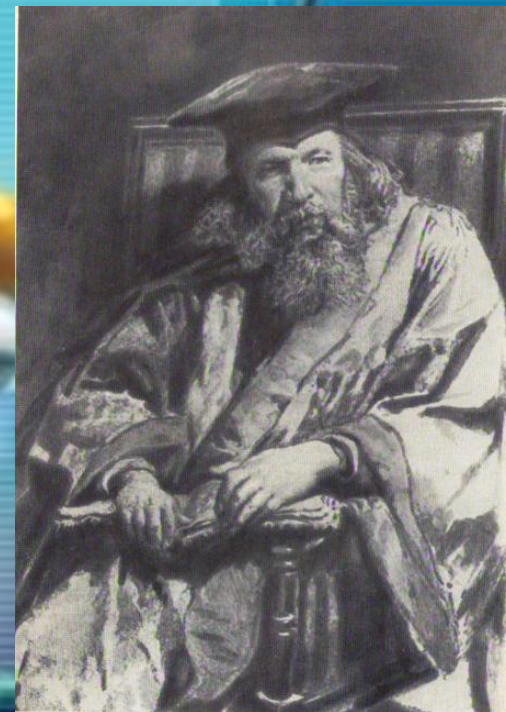
Вид Тобольська



Був направлений учителем гімназії спочатку в Сімферополь, а потім в Одесу. У 1856 р. Дмитро Менделєєв відправився у Петербург і захистив магістерську дисертацію за темою «Про питоми об'єми», після чого на початку 1857 р. був прийнятий приват-доцентом на кафедру хімії Петербурзького університету. 1859 — 1861 р. він перебував у науковому відрядженні у Німеччині, у Гейдельберзькому університеті. У 1860 р. Менделєєв взяв участь у роботі першого міжнародного хімічного конгресу в Карлсрує. У 1861 р. Менделєєв написав перший у Росії підручник з органічної хімії. Навесні 1862 р. підручник був визнаний гідним повної Демидівської премії. У 1863 р. він отримав місце професора у Петербурзькому технологічному інституті, а в 1866 р. — у Петербурзькому університеті, де читав лекції з органічної, неорганічної і технічної хімії. У 1865 р. Менделєєв захистив докторську дисертацію за темою «Про сполуки спирту з водою».



перший у Росії підручник з органічної хімії



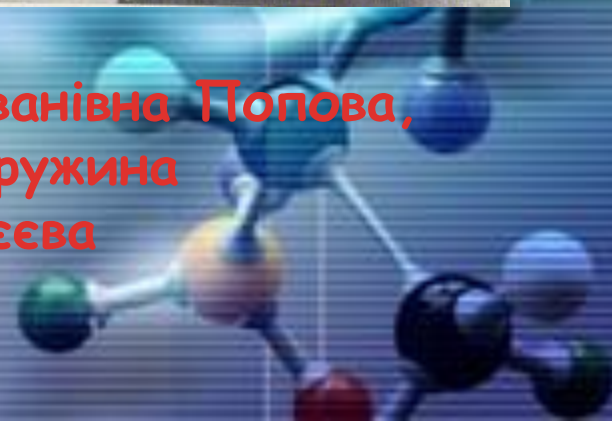




**Феозва Микитична  
Лещова,  
Дружина Менделєєва,  
1860-е роки**

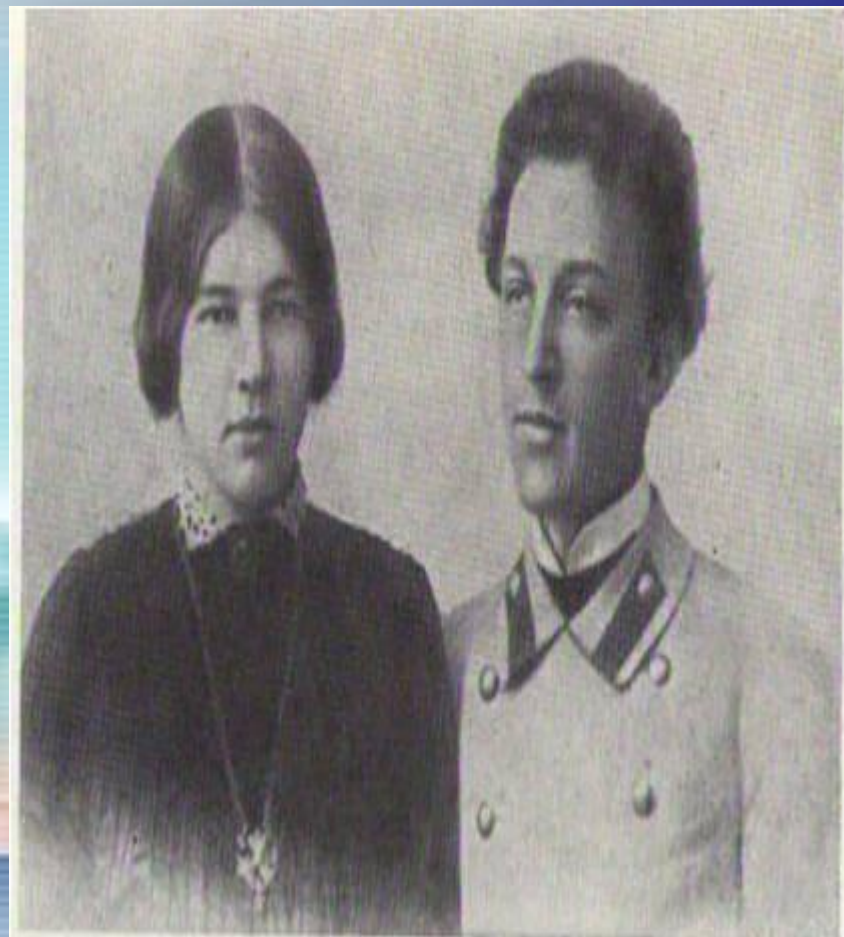


**Ганна Іванівна Топова,  
Друга дружина  
Менделєєва**





Дочка Д.І. Менделєєва –  
Ольга Трирогова  
та його внучка Наталя



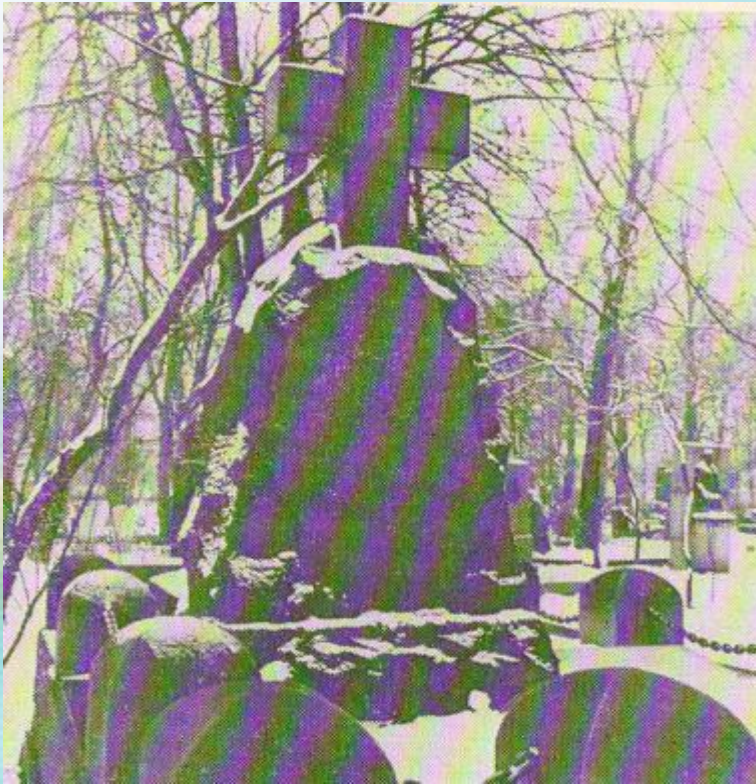
Дочка Менделєєва Люба  
та її чоловік



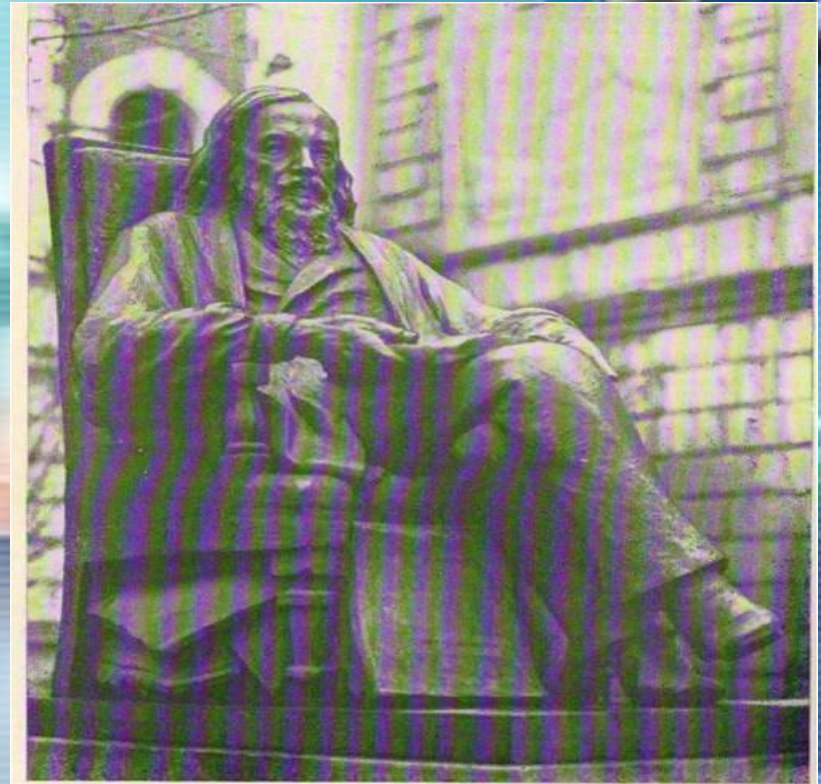


У наступні роки з-під пера Менделєєва вийшло ще кілька основних праць з різних розділів хімії. Його повна наукова і літературна спадщина величезна і містить 431 роботу. Праці Менделєєва отримали широке міжнародне визнання. Він був обраний членом багатьох академій наук, іноземних наукових товариств. Тільки Російська академія наук на виборах 1880 р. забалотувала його через внутрішні інтриги.

Тішовши в 1890 у відставку, Менделєєв брав активну участь у виданні Енциклопедичного словника Брокгауза й Ефрона, був консультантом у пороховій лабораторії при Морському міністерстві. Провівши необхідні дослідження, усього за три роки він розробив ефективний склад бездимного пороху. У 1893 р. Менделєєв був призначений хранителем (керівником) Головної палати мір і ваги. Помер у лютому 1907 р. в Санкт-Петербургу від запалення легень.



Могила Д.І.Менделєєва  
на Волковому кладовищі



Пам'ятник Д.І.Менделєєву



**Домашнє завдання.  
Вивчити конспект  
ПРОЧИТАТИ § §4-6**

