

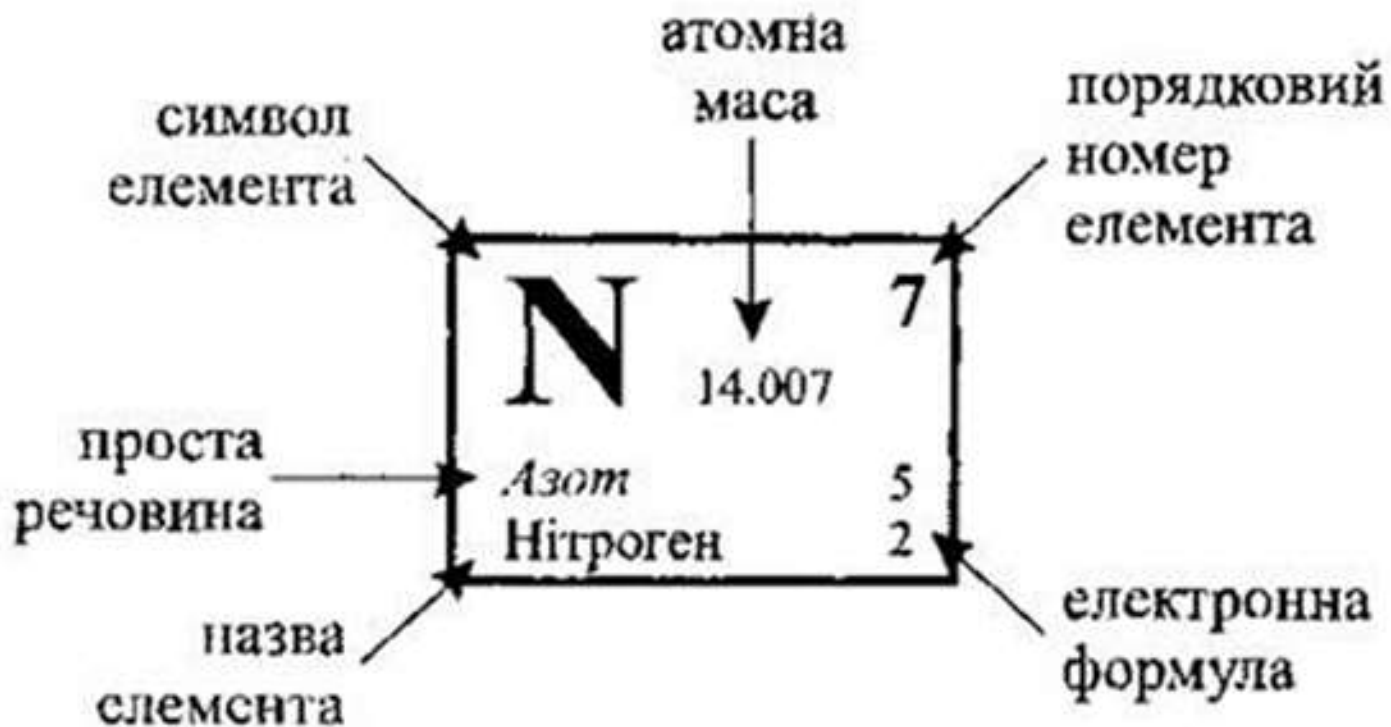
**Явище періодичної зміни
властивостей елементів і
їхніх сполук**

*на основі уявлень про
електронну будову атомів*

Властивості хімічних елементів, а тому й властивості утворених ними простих і складних речовин, перебувають у періодичній залежності від величини заряду ядер їхніх атомів.

ПЕРІОД	РЯД	ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H 1,00794 Гідроген Водень						(H)	He 4,002602 Гелій	Порядковий номер Атомна маса Символ елемента Назва елемента Назва простої речовини	
2	2	Li 6,941 Літій	Be 9,01218 Берилій	B 10,811 Бор	C 12,011 Карбоніум Карбон Вуглець	N 14,0067 Нітрогеніум Нітроген Азот	O 16,994 Оксигеніум Оксиген Кисень	F 18,998403 Флуориніум Флуор Фтор	Ne 20,179 Неоніум Неон	C 12,011 Карбоніум Карбон Вуглець	
3	3	Na 22,98977 Натрій	Mg 24,303 Магній	Al 26,98154 Алюмініум	Si 28,0855 Силіцій Силіцій Кремій	P 30,97376 Фосфоріум Фосфор	S 32,066 Сульфуріум Сульфур Сірка	Cl 35,453 Хлориніум Хлор	Ar 39,948 Аргоніум Аргон		
4	4	K 39,0983 Калій	Ca 40,078 Кальцій	Sc 44,95591 Скандій	Ti 47,88 Титаніум Титан	V 50,9415 Ванадій	Cr 51,9961 Хроменіум Хром	Mn 54,938 Манганіум Манган Марганець	Fe 55,847 Феррум Феррум Залізо	Co 58,9332 Кобальт	Ni 58,69 Нікеліум Нікел
	5	Cu 63,546 Купрум Мідь	Zn 65,39 Цинк	Ga 69,723 Галій	Ge 72,59 Германіум Германі	As 74,9216 Арсеніум Арсен Мігалін	Se 78,96 Селеніум Селен	Br 79,904 Броміум Бром	Kr 83,80 Криптон		
5	6	Rb 85,4678 Рубідій	Sr 87,62 Стронцій	Y 88,9058 Йттрій	Zr 91,224 Цирконій	Nb 92,9064 Ніобій	Mo 95,94 Молибденіум Молибден	Te 127,60 Телуріум Телур	Ru 101,07 Рутеній	Rh 102,9055 Родій	Pd 106,43 Паладій
	7	Ag 107,8682 Аргентум Срібло	Cd 112,41 Кадмій	In 114,82 Індій	Sn 118,710 Станіум Свинець Олово	Sb 121,75 Соліум Стібій	Te 127,60 Телуріум Телур	I 126,9045 Іодіум Іод	Xe 131,29 Хелон Ксенон		
6	8	Cs 132,9054 Цезій	Ba 137,33 Барій	La* 138,9055 Лантаніум Лантан	Hf 178,49 Гафній	Ta 180,9479 Танталіум Тантал	W 183,85 Вольфраміум Вольфрам	Re 186,207 Реній	Os 190,2 Осмій	Ir 192,22 Ірідій	Pt 195,084 Платиніум Платина
	9	Au 196,9665 Аурум Золото	Hg 200,59 Гідрогеніум Меркурій Ртуть	Tl 204,383 Талій	Pb 207,2 Плومбум Свинець	Bi 208,9804 Бісмуіум Вісму	Po [209] Полоніум	At [210] Астат	Rn [222] Радон		
7	10	Fr [223] Францій	Ra 226,025 Радій	Ac** [227] Актиній	Rf [261] Резерфордій	Db [262] Дубній	Sg [263] Сіберій	Bh [264] Борій	Hs [265] Гасій	Mt [272] Майтнерій	Ds [272] Дармштадтій
	11	Rg [280] Рентгеній	Cn [280] Коперніцій	Nh [280] Ніхоній	Fl [289] Флеровій	Mc [289] Московій	Lv [290] Ліверморій	Ts [294] Теннессі	Og [294] Оганесон		
	вщі оксиди	R₂O	RO	R₂O₃	RO₂	R₂O₅	RO₃	R₂O₇	RO₄		
	легкі сполуки з Гідроґеном				RH₄	RH₃	H₂R	HR			

Короткий варіант використовують і досі, оскільки він компактніший, зручніший і несе більше інформації. Кожний елемент розміщено в певній комірці періодичної системи, у якій подані такі дані:



Періоди

Групи



I	II	VII
(H)		H 1,00797 Водород
Li 6,939 Літій	Be 9,0122 Берилій	F 18,9984 Фтор
Na 22,9999 Натрій	Mg 24,305 Магній	Cl 35,453 Хлор
K 39,102 Калій	Ca 40,08 Кальцій	25 Mn 54,9380 Манган
29 Cu 63,546 Мідь	30 Zn 65,37 Цинк	Br 79,904 Бром
Rb 85,47 Рубідій	Sr 87,62 Стронцій	43 Tc [99] Техасій
47 Ag 107,868 Срібло	48 Cd 112,40 Кадмій	I 126,9044 Йод
Cs 132,905 Цезій	56 Ba 137,34 Барій	75 Re 186,2 Рений
79 Au 198,987 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	At 85 [210] Астат
Fr 87 [223] Францій	88 Ra [226] Радій	107 Bh [262] Борій
111 Rg [272] Релативний	112 Cn [285] Коперніцій	Ts 117 Теннессин

Група – це вертикальний стовпчик, в якому один під одним розміщені елементи подібні за властивостями.

Підгрупи

Головна (A)

Складається з елементів і малих і великих періодів

Побічна (B)

Складається з елементів лише великих періодів

	s^1	s^2
2	3 Li	4 Be
3	11 Na	12 Mg
4	19 K	20 Ca
5	37 Rb	38 Sr
6	55 Cs	56 Ba
7	87 Fr	88 Ra



	d^1	d^2	d^3	d^4	d^5	d^6	d^7	d^8	d^9	d^{10}
4	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn
5	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
6	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg
7	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn

	s^1	s^2
1	1 H	2 He

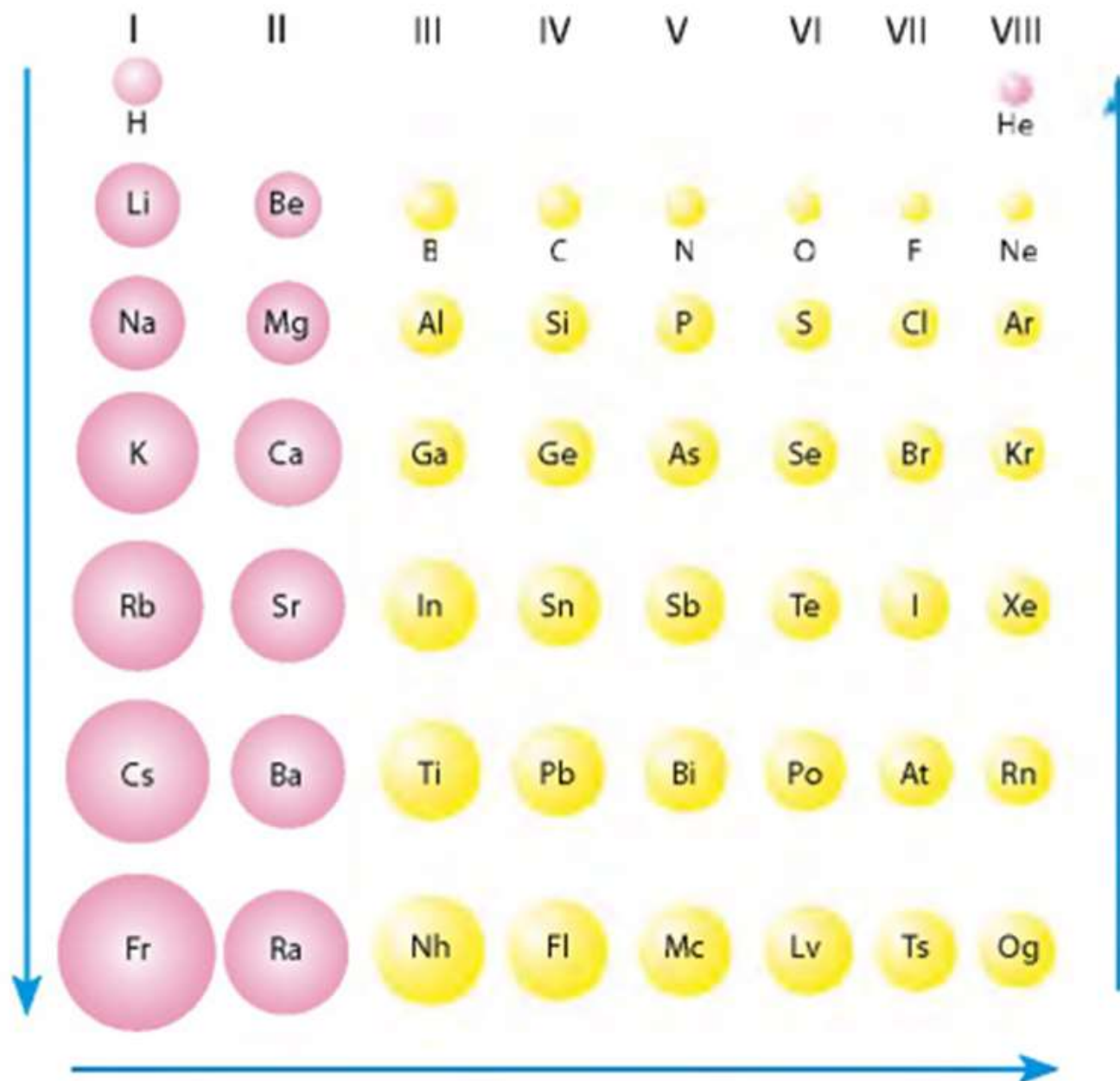
	p^1	p^2	p^3	p^4	p^5	p^6
2	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

	f^1	f^2	f^3	f^4	f^5	f^6	f^7	f^8	f^9	f^{10}	f^{11}	f^{12}	f^{13}	f^{14}
6	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb
7	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No

Мал. 4.1. Електронна конфігурація підрівня, що заповнюється останнім в атомів елементів різних підгруп Періодичної системи (довгий варіант)

У межах одного періоду кількість енергетичних рівнів в атомів елементів не змінюється, однак зростає заряд ядра атома, отже, посилюється притягання ядром атома електронів зовнішнього енергетичного рівня.

Унаслідок цього від початку до кінця періоду радіуси атомів незначно зменшуються. Тому в елементів одного малого періоду металічні властивості плавно змінюються на неметалічні.



- Збільшення числа енергетичних рівнів
- Збільшення радіуса атомів
- Зменшення електронегативності
- Посилення металічних властивостей
- Посилення відновних властивостей

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

- Посилення неметалічних властивостей
- Посилення окисних властивостей

- Збільшення числа електронів на зовнішньому рівні
- Зменшення радіуса атомів
- Збільшення електронегативності
- Посилення неметалічних властивостей
- Посилення окисних та послаблення відновних властивостей
- Посилення кислотних властивостей оксидів і гідратів оксидів

Таблиця 3. Кислотно-основні властивості оксидів та їхніх гідратів елементів третього періоду

Ознака для порівняння	Формули та властивості						
Характер елемента	Металічний	Металічний	Металічний	Неметалічний	Неметалічний	Неметалічний	Неметалічний
Вищий оксид	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
Характер властивостей вищого оксиду	Оснóвний	Оснóвний	Амфотерний	Кислотний	Кислотний	Кислотний	Кислотний
Гідрат вищого оксиду	NaOH	Mg(OH)_2	Al(OH)_3	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HClO_4
Характер гідрату вищого оксиду	Сильна основа (луг)	Основа	Амфотерний гідроксид	Слабка кислота	Кислота середньої сили	Сильна кислота	Дуже сильна кислота

Отже, властивості хімічних елементів та їхніх сполук періодично змінюються, що значною мірою зумовлено періодичністю змін у будові електронних оболонок атомів. А Францій та Флуор — рекордсмени за багатьма властивостями (мал. 4.3).



Ключова ідея

Періодичність змін властивостей хімічних елементів та їхніх сполук пов'язана з періодичністю повторюваності електронної будови атомів.



Сер Вільям Рамзай
(1852–1916)

Нобелівський лауреат 1904 р.
Відкрив інертні елементи, об-
ґрунтував їх місце в Періодич-
ній системі



Мал. 4.3. Хімічні елементи з рекордними властивостями