

ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА СТРУКТУРА ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ



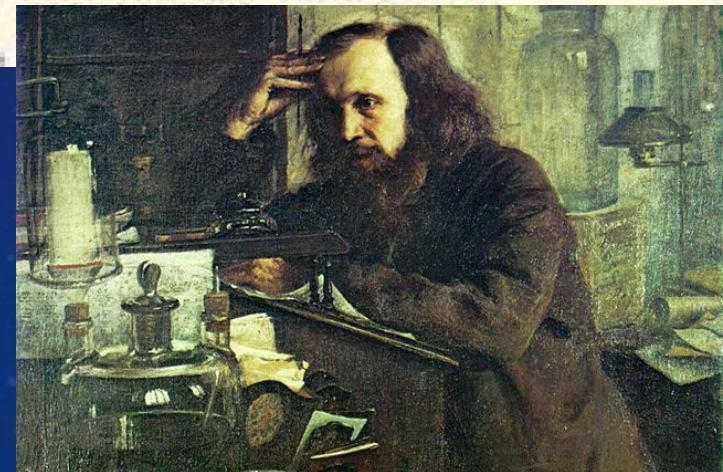
*Природа має лише один секрет:
чи тут, чи там, у космосу глибинах.
Все: від малих піщинок до планет –
із елементів складене єдиних.*

С. Щипачов
“Читаючи Менделєєва”

ВІДКРИТТЯ ПЕРІОДИЧНОГО ЗАКОНУ

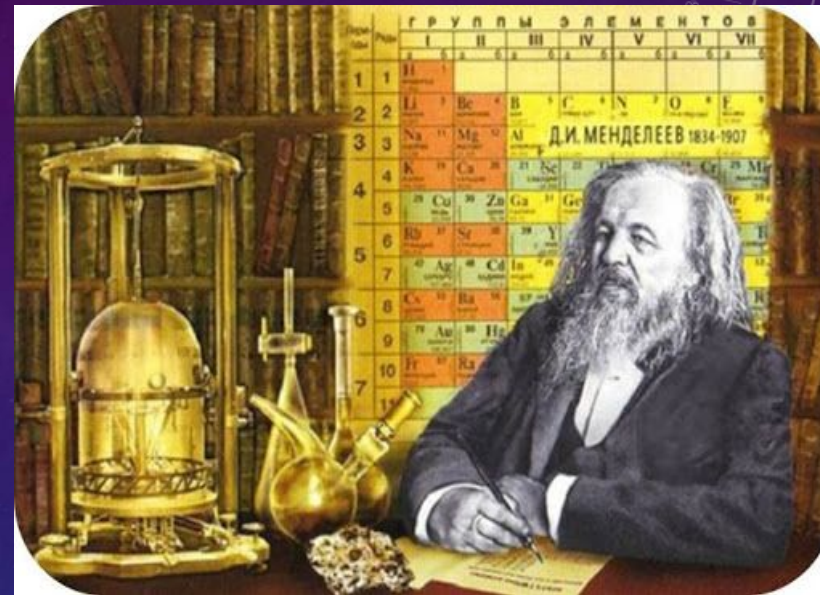
- **Висновок Менделєєва:** за постійного збільшення атомної маси властивості елементів періодично повторюються
- Дата відкриття закону 1 березня 1869 року

Періодичний закон формулюється так: властивості простих речовин, а також форми і властивості сполук хімічних елементів перебувають у періодичній залежності від величини атомних мас елементів.



- ***Властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук перебувають у періодичній залежності від значень зарядів ядер атомів.***

Періодичний закон – один із найфундаментальніших законів природи. Йому підпорядковані всі хімічні елементи всесвіту.



А оскільки з хімічних елементів складається жива і нежива природа, то періодичний закон – це не тільки основний закон хімії, але й основний закон природи.

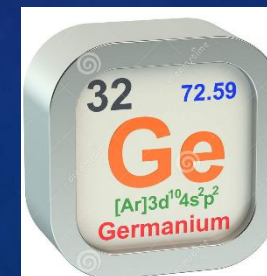
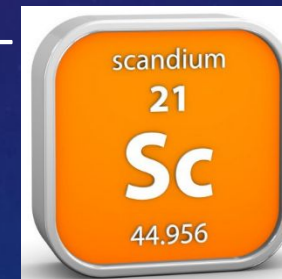
- Періодичний закон Д.І. Менделєєва дав можливість пояснювати явища, в яких беруть участь хімічні елементи, та передбачати нові явища і факти.



- Періодичний закон Д.І. Менделєєва дав можливість передбачити існування на той час ще невідомих хімічних елементів

- Д. І. Менделєєв дуже докладно описав властивості трьох ще не відкритих елементів і назвав їх екабором, екаалюмінієм і екасиліцієм. Протягом 15 років ці елементи були відкриті.

- Першим був відкритий **екаалюміній** (Лекок-де-Буабодран , француз, 1875). Цей елемент був названий **галієм** .
- Другим був відкритий **екабор (скандій)** (Л. Ф. Нільсон , швед, 1880),
- потім **екасиліцій**, названий **германієм** (К. А. Вінклер, німець, 1886).



Властивості, які передбачив для екасиліцію Д. І. Менделєєв	Властивості Германію, знайдені дослідним способом
Відносна атомна маса 72	Відносна атомна маса 72,6
Сірий тугоплавкий метал	Сірий тугоплавкий метал
Густина 5,5 г/см ³	Густина 5,35 г/см ³
Повинен утворюватися при відновленні воднем з оксиду	Утворюється при відновленні оксиду воднем
Формула оксиду EsO ₂	Формула оксиду GeO ₂
Густина оксиду 4,7 г/см ³	Густина оксиду 4,7 г/см ³
Хлорид EsCl ₄ має бути рідиною з густиною 1,9 г/см ³ і температурою кипіння близько 90 °С	Хлорид GeCl ₄ – рідина з густиною 1,887 г/см ³ і температурою кипіння 86°С

- Наприкінці 1871 року Менделєєв розіслав переклад своєї роботи самим знаменитим ученим світу - і ні від кого не одержав відповіді!
- Прорив трапився тільки в 1875-86 році, коли послідовно були відкриті передбачені ним екаалюміній, екабор і екасиліцій, що одержали назви галій, скандій і германій.



ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА

- Короткоперіодна
- Довгоперіодна

Період	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
1	1	1																	2
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F											10
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl											18
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni								36
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd								54
6	6	Cs	Ba	La-71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt								86
7	7	Fr	Ra	89-103	Rf	Db	Sg	Bh	Hn	Mt	110								118
Висхідні оксиди		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄										
Лантаноїди		La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																	
Актиноїди		Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No																	

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Period																			
1	1																	2	
2	3	4											5	6	7	8	9	10	
3	11	12											13	14	15	16	17	18	
4	19	20		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
5	37	38		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
6	55	56	*	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
7	87	88	**	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
*Lanthanoids	*		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70			
**Actinoids	**		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102			

ПЕРІОД

Періодом називається горизонтальний ряд елементів, який розпочинається лужним металічним елементом і закінчується інертним елементом (мал. 13). Виняток становлять перший період, який починається Гідрогеном і містить лише два елементи, та останній, який ще не завершений, а тому інертний елемент у ньому відсутній.



=



Твердий інертний
газ
Подібний до Радону

ПЕРІОД – ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ РЯД

- 1. Позначаються арабськими цифрами від 1-7
- 2. **Малі періоди** (1-3) 1 – й – 2 елемента, 2,3 – й по 8 елементів
- 3. **Великі періоди** (4-7) 5,6 – по 168 елементів, 7-й – 36 елемента
- 4. **Великі періоди** поділяються на **ряди**.
- 5. **Ряди** позначаються також арабськими цифрами
- 6. **Ряди** - 1, 3,5,7,9, 11 – **непарні**, 2,4,6,8,10 – **парні**
- 7. **Непарні ряди** починаються лужним металом і закінчується інертним газом
- 8. **Парні ряди** містять лише метали
- 9. Зліва на право збільшуються неметалічні властивості,
зменшуються металічні властивості.

Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва (короткий варіант)

Період	Групи										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1	1 H	(H)							2 He		
2	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne			
3	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar			

ЕЛЕМЕНТІВ, ПОДІБНИХ ЗА ВЛАСТИВОСТЯМИ ТА ФОРМУЮ ЇХ СПОЛУК.

- **Коротка форма**
- 1. Вісім груп, пронумеровані римськими цифрами(I- VIII)
- 2. **Групи** поділяються на **головні** та **побічні ПІДГРУПИ**
- 3. **Головна підгрупа** вміщає елементи малих та великих періодів (зліва, напроти серця)
- 4. **Побічні підгрупа** – елементи лише великих періодів(ті що зправа)
- 5. Побічна підгрупа I,II групи складається лише з металів, I
- II-VI групи і з металів і неметалів,
- VII-VIII групи лише з неметалів
- 5. У межах **головної підгрупи** зверху вниз посилюються металічні властивості, послаблюються неметалічні властивості

	IV	V	VI
14 28,086 Синій	15 30,974 Фосфор	16 32,06 Супер-фосфор	
22 47,88 Титан	23 50,94 Ванадій	24 51,996 Хром	
32 72,64 Германій	33 74,922 Арсен	34 78,96 Селен	
40 91,224 Цирконій	41 92,906 Ніобій	42 95,94 Молибден	
50 118,71 Стронцій	51 121,76 Стронцій	52 127,60 Телур	
72 178,49 Гафній	73 180,948 Тантал	74 183,84 Вольфрам	
82 208,58 Радій	83 208,980 Бісмут	84 209 Полоній	

ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ

Періоди	Ряди	ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ										VIII			A					
		I	II		III	IV		V	VI		VII	B								
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B									
1	1	H Гідроген 1,008	1													He Гелій 4,003	2			
2	2	Li Літій 6,941	3	Be Берилій 9,0122	4	B Бор 10,811	5	C Карбон 12,011	6	N Нітроген 14,007	7	O Оксиген 15,999	8	F Флуор 18,998	9		Ne Неон 20,179	10		
3	3	Na Натрій 22,99	11	Mg Магній 24,312	12	Al Алюміній 26,982	13	Si Силіцій 28,086	14	P Фосфор 30,974	15	S Сульфур 32,064	16	Cl Хлор 35,453	17		Ar Аргон 39,948	18		
4	4	K Калій 39,102	19	Ca Кальцій 40,08	20	21 Sc Скандій 44,958	22	23 Ti Титан 47,88	24	25 V Ванадій 50,941	26	27 Cr Хром 51,996	28	29 Mn Манган 54,938	30	31 Fe Ферум 55,845	32	33 Co Кобальт 58,933	34	35 Ni Нікель 58,7
	5	36 Cu Купрум 63,546	37	38 Zn Цинк 65,37	39	40 Ga Галій 69,72	41	42 Ge Германій 72,6	43	44 As Астат 74,922	45	46 Se Селен 78,96	47	48 Br Бром 79,904	49		50 Kr Криптон 83,8	51		
5	6	37 Rb Рубідій 85,468	38	39 Sr Стронцій 87,62	40	41 Y Ітрий 88,906	42	43 Zr Цирконій 91,224	44	45 Nb Ніобій 92,906	46	47 Mo Молибден 95,94	48	49 Tc Технецій 98	50	51 Ru Рутеній 101,07	52	53 Rh Родій 102,906	54	55 Pd Паладій 106,4
	7	47 Ag Аргентум 107,868	48	49 Cd Кадмій 112,411	50	51 In Індій 114,82	52	53 Sn Станум 118,71	54	55 Sb Сурма 121,75	56	57 Te Телур 127,6	58	59 I Іод 126,905	60		61 Xe Ксенон 131,3	62		
6	8	55 Cs Цезій 132,905	56	57 Ba Барій 137,34	58	59-71 Лантаноїди	72	73 Hf Гафній 178,49	74	75 Ta Тантал 180,948	76	77 W Вольфрам 183,85	78	79 Re Реній 186,207	80	81 Os Осміє 190,2	82	83 Ir Іридій 192,22	84	85 Pt Платина 195,08
	9	79 Au Аурум 196,967	80	81 Hg Ртуть 200,59	82	83 Tl Талій 204,37	84	85 Pb Свинець 207,19	86	87 Bi Бісмут 208,98	88	89 Po Полоній 210	90	91 At Астат 210	92		93 Rn Радон 222	94		
7	10	87 Fr Францій 223	88	89 Ra Радій 226	90	91-103 Актинοїди	104	105 Rf Резерфордій 261	106	107 Db Дубній 262	108	109 Sg Сиборгій 263	110	111 Bh Борій 262	112	113 Hn Ханей 265	114	115 Mt Мейтнерій 268	116	117 Uun Унуніліум
Вищі оксиди		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄				
Леткі водневмісні сполуки						RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR								

57 La Лантан 138,905	58 Ce Церій 140,12	59 Pr Прометій 140,908	60 Nd Неодим 144,24	61 Pm Прометій 145	62 Sm Самарій 150,4	63 Eu Європій 151,96	64 Gd Гадоліній 157,25	65 Tb Тербій 158,925	66 Dy Диспрій 162,5	67 Ho Гольмій 164,93	68 Er Ербій 167,26	69 Tm Тулій 168,934	70 Yb Ітербій 173,04	71 Lu Лютецій 174,967
-----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

89 Ac Актиній 227	90 Th Торій 232,038	91 Pa Протактиній 231	92 U Уран 238,029	93 Np Нептуній 237	94 Pu Плутоній 244	95 Am Америцій 243	96 Cm Кюріум 247	97 Bk Беркелій 247	98 Cf Каліфорній 251	99 Es Єнштейн 252	100 Fm Фермій 257	101 Md Мейтнерій 258	102 No Нобелій 259	103 Lr Лоренцій 260
--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ: s-елементи p-елементи d-елементи f-елементи

ДОВГА ФОРМА ПСХЕ

Периодична Система на Елементите

1 IA New Original												18 VIIIA																							
1 H Водород 1.00794	2 He Хелий 4.002602											3 Li Литий 6.941	4 Be Берилий 9.012182	5 B Бор 10.811	6 C Въглерод 12.0107	7 N Азот 14.00674	8 O Кислород 15.9994	9 F Флуор 18.9984032	10 Ne Неон 20.1797																
11 Na Натрий 22.989770	12 Mg Магнезий 24.3050	13 Al Алуминий 26.981538	14 Si Силиций 28.0855	15 P Фосфор 30.973761	16 S Сяр 32.066	17 Cl Хлор 35.453	18 Ar Аргон 39.948	19 K Калий 39.0983	20 Ca Калций 40.078	21 Sc Скандий 44.955910	22 Ti Титан 47.867	23 V Ванадий 50.9415	24 Cr Хром 51.9961	25 Mn Манган 54.938049	26 Fe Желязо 55.8457	27 Co Кобалт 58.933200	28 Ni Никел 58.6934	29 Cu Мед 63.546	30 Zn Цинк 65.409	31 Ga Галий 69.723	32 Ge Германий 72.64	33 As Арсен 74.92160	34 Se Селен 78.96	35 Br Бром 79.904	36 Kr Криптон 83.798										
37 Rb Рубидий 85.4678	38 Sr Стронций 87.62	39 Y Итрий 88.90585	40 Zr Цирконий 91.224	41 Nb Нюбиум 92.90638	42 Mo Молибден 95.94	43 Tc Технеций (98)	44 Ru Рутений 101.07	45 Rh Родий 102.90550	46 Pd Паладий 106.42	47 Ag Сребро 107.8682	48 Cd Кадмий 112.411	49 In Индий 114.818	50 Sn Калай 118.710	51 Sb Антимон 121.760	52 Te Телур 127.60	53 I Йод 126.90447	54 Xe Ксенон 131.293	55 Cs Цезий 132.90545	56 Ba Барий 137.327	57 to 71 Лантаниди	72 Hf Хафний 178.49	73 Ta Тантал 180.9479	74 W Волфрам 183.84	75 Re Рений 186.207	76 Os Осмиум 190.23	77 Ir Иридий 192.217	78 Pt Платина 195.078	79 Au Злато 196.96655	80 Hg Живак 200.59	81 Tl Талий 204.3833	82 Pb Олово 207.2	83 Bi Бисмут 208.98038	84 Po Полоний 209	85 At Астат (210)	86 Rn Радон (222)
87 Fr Франций (223)	88 Ra Радий (226)	89 to 103 Актиниди	104 Rf Ръдфордиум (261)	105 Db Дубний (262)	106 Sg Сиборгий (266)	107 Bh Борий (264)	108 Hs Хасий (269)	109 Mt Майтнерий (268)	110 Ds Дармщадий (271)	111 Rg Рънтгений (272)	112 Uub Унунбий (285)	113 Uut Унунтрий (284)	114 Uuq Унунквадий (289)	115 Uup Унунпентий (288)	116 Uuh Унунхексий (292)	117 Uus Унунсептий (294)	118 Uuo Унунокций (294)																		

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). <http://www.dayah.com/periodic/>

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La Лантан 138.9055	58 Ce Церий 140.116	59 Pr Праеодиум 140.90765	60 Nd Неодим 144.24	61 Pm Прометий (145)	62 Sm Самарий 150.36	63 Eu Европий 151.964	64 Gd Гадолиний 157.25	65 Tb Тербий 158.92534	66 Dy Дироспий 162.500	67 Ho Холмий 164.93032	68 Er Ербий 167.259	69 Tm Тулий 168.93421	70 Yb Итербий 173.04	71 Lu Лютеций 174.967
89 Ac Актиний (227)	90 Th Торий 232.0381	91 Pa Практаний 231.03588	92 U уран 238.02891	93 Np Нептуний (237)	94 Pu Плутоний (244)	95 Am Америций (243)	96 Cm Кюрий (247)	97 Bk Берклий (247)	98 Cf Калифорний (251)	99 Es Айнщайний (252)	100 Fm Фермий (257)	101 Md Менделевий (258)	102 No Нобелий (259)	103 Lr Лоуренсий (262)

- 1. *Виберіть сучасне формулювання Періодичного закону*
- # ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ:

А Властивості хімічних елементів і утворених ними сполук

перебувають у періодичній залежності від атомної маси

Б Властивості хімічних елементів і утворених ними сполук

перебувають у періодичній залежності від атомної ваги

В Властивості хімічних елементів і утворених ними сполук

перебувають у періодичній залежності від заряду ядра атома

Г Властивості хімічних елементів і утворених ними сполук

перебувають у періодичній залежності від електронегативності.

2. Укажіть порядковий номер хімічного елемента E, який належить до III періоду періодичної системи й утворює летку сполуку з Гідрогеном складу EH_3 .

A 5.

Б 7.

В 13.

Г 15

3. У якій групі періодичної системи (коротка форма) містяться лише металічні елементи?

А II.

Б IV.

В V.

Г VI

4. У періодичній системі хімічних елементів Карбон і Титан належать до:

- А одного періоду
- Б однієї підгрупи
- В однієї групи, але різних підгруп
- Г одного періоду, але різних груп

5. Флуор, Хлор, Бром належать до:

А f-елементів,

Б d-елементів,

В р-елементів,

Г s-елементів

6. Як розташовані хімічні елементи в періодичній системі Д. І. Менделєєва?

- А кожний період закінчується металічним елементом
- Б кожний період починається неметалічним елементом
- В головні підгрупи містять лише неметалічні елементи
- Г побічні підгрупи містять лише металічні елементи

7. Як змінюється склад електронної оболонки атомів хімічних елементів 3-го періоду періодичної системи Д.І. Менделєєва зі зростанням протонного числа?

- А збільшується число енергетичних рівнів
- Б зменшується число енергетичних рівнів
- В зменшується число електронів на зовнішньому енергетичному рівні
- Г збільшується число електронів на зовнішньому енергетичному рівні

8. Укажіть символи хімічних елементів однієї підгрупи періодичної системи Д.І. Менделєєва.

А К, Cu, Rb.

Б Si, Ge, Pb

В Si, P, Cl.

Г К, Ca, Ga

9. Розташуйте хімічні елементи за зменшенням радіусів атомів.

А Al.

Б Si.

В С.

Г N.

10. Чому Сульфур і Хром розташовано в одній групі періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва

А атоми Сульфуру і Хрому мають однакове число

валентних орбіталей

Б атоми Сульфуру і Хрому мають однакове число

валентних електронів

В атоми Сульфуру і Хрому мають однакове число

енергетичних рівнів

Г Сульфур і Хром мають однакову валентність

**11. На підставі періодичного закону
було виправлено:**

- А) порядкові номери хімічних елементів;
- Б) назви хімічних елементів;
- В) відносні атомні маси хімічних елементів.
- Г) вміст елементу в природі.

12. Хімічні елементи у періодичній системі розміщені у порядку зростання:

- А) радіусу атома
- Б) відносних атомних мас;
- В) заряду ядер атомів.