
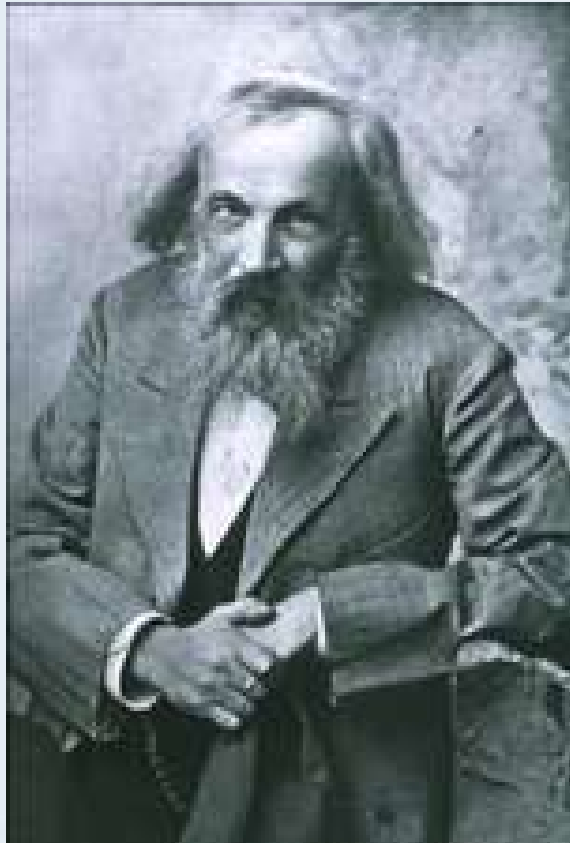




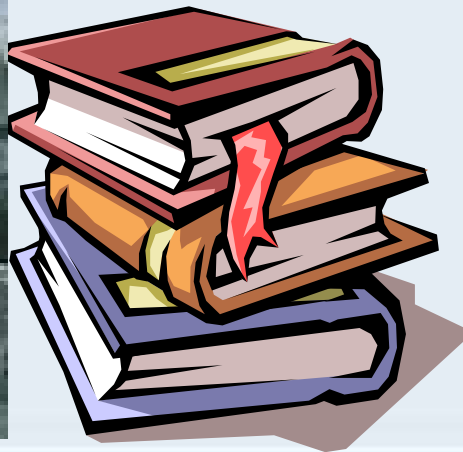
# Загальна характеристика неметалічних елементів.



"Вся суть теоретичного вчення в хімії полягає в понятті про елементи. Знайти їх властивості, визначити причини їх відмінності та подібності, а потім, на підставі цього, передбачити властивості утворених ними тіл — ось шлях, по якому йде наука". 



**Д.І. Менделєєв**



# Хімія неметалів

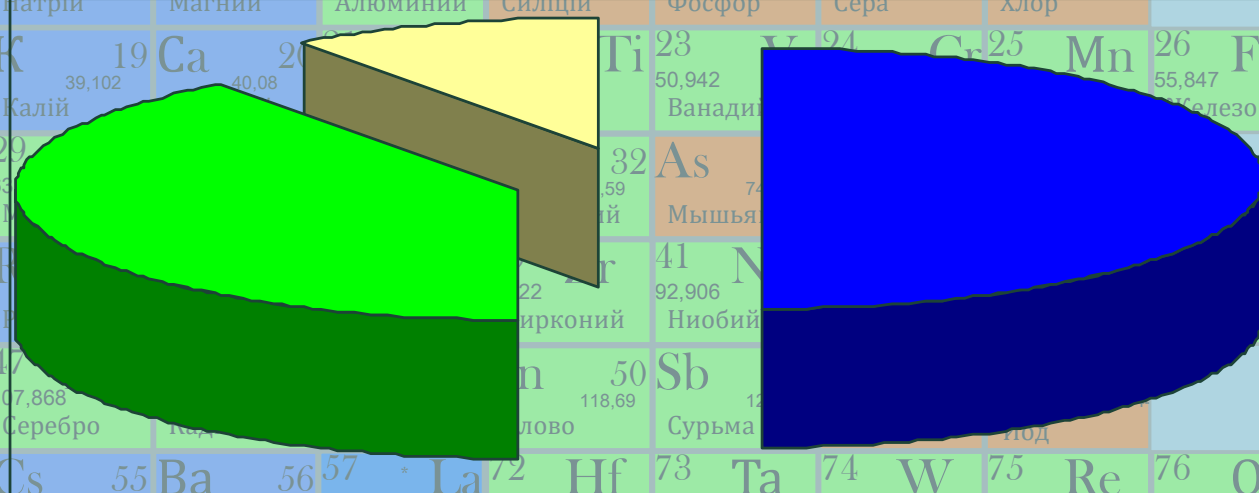


- Неметалічні елементи –це елементи, прості речовини яких, не мають властивостей металів, а саме: металічного блиску, непридатні для кування, погано проводять тепло та електричний струм.
- До неметалічних елементів відносяться і інертні гази. Кожна молекула яких складається з одного атому



# Групи елементів

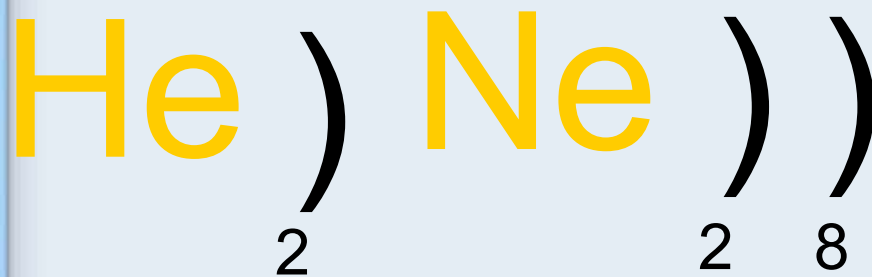
Періоди	Групи елементів								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	<b>H</b> 1 1,00797 Гідроген								<b>2</b> 4,0026 Гелій
2	<b>Li</b> 3 6,939 Літій	<b>Be</b> 4 9,0122 Бериллий	<b>B</b> 5 10,811 Бор	<b>C</b> 6 12,01115 Карбон	<b>N</b> 7 14,0067 Нітроген	<b>O</b> 8 15,9994 Оксиген	<b>F</b> 9 18,9984 Флуор		<b>10</b> 20,183 Неон
3	<b>Na</b> 11 22,9898 Натрій	<b>Mg</b> 12 24,312 Магній	<b>Al</b> 13 26,9815 Алюміній	<b>Si</b> 14 28,086 Силіцій	<b>P</b> 15 30,9738 Фосфор	<b>S</b> 16 32,064 Сера	<b>Cl</b> 17 35,453 Хлор		<b>18</b> 39,948 Аргон
4	<b>K</b> 19 39,102 Калій	<b>Ca</b> 20 40,08 Кальцій		<b>Ga</b> 31 69,723 Галій	<b>Ge</b> 32 72,64 Германій	<b>As</b> 33 74,9216 Арсен	<b>Se</b> 34 78,9718 Селен	<b>Br</b> 35 79,904 Бром	<b>Zn</b> 30 65,38 Цинк
5	<b>Rb</b> 37 85,468 Рубідій	<b>Sr</b> 38 87,62 Стронцій	<b>Y</b> 39 88,906 Йттрій	<b>Zr</b> 40 91,224 Цирконій	<b>Nb</b> 41 92,906 Ніобій	<b>Mo</b> 42 95,94 Молибден	<b>Tc</b> 43 98,906 Технецій	<b>Ru</b> 44 101,07 Родій	<b>Rh</b> 45 102,905 Родій
6	<b>Cs</b> 55 132,905 Цезій	<b>Ba</b> 56 137,34 Барій	<b>La</b> 57 138,905 Лантан	<b>Hf</b> 72 178,49 Гафній	<b>Ta</b> 73 180,948 Тантал	<b>W</b> 74 183,85 Вольфрам	<b>Re</b> 75 186,2 Рений	<b>Os</b> 76 190,2 Осміє	<b>Ir</b> 77 192,2 Иридій
7	<b>Au</b> 79 196,967 Золото	<b>Hg</b> 80 200,59 Ртуть	<b>Tl</b> 81 204,37 Таллий	<b>Pb</b> 82 207,19 Свинець	<b>Bi</b> 83 208,980 Висмут	<b>Po</b> 84 [210] Полоній	<b>At</b> 85 210 Астат		<b>Rn</b> 86 [222] Радон
7	<b>Fr</b> 87 [223] Францій	<b>Ra</b> 88 [226] Радий	<b>Ac</b> 89 138,81 Актиній	<b>Rf</b> 104 [261] Резерфордій	<b>Db</b> 105 [262] Дубній	<b>Sg</b> 106 [263] Сиборгій	<b>Bh</b> 107 [262] Борий	<b>Hs</b> 108 [265] Хассій	<b>Mt</b> 109 [266] Мейтнерій
Вищі оксиди	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>	
ЛВС				RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RH		



■ **ВСЬОГО**  
■ **металів**  
■ **неметалів**

		Групи елементів							
РЯДИ		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	(H)						H 1 1,00797 Гідроген	He 2 4,0026 Гелій
2	2			B 5 10,811 Бор	C 6 12,0112 Карбон	N 7 14,0067 Нітроген	O 8 15,9994 Оксиген	F 9 18,9984 Флуор	Ne 10 20,183 Неон
3	3				Si 14 28,086 Силіцій	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сулфур	Cl 17 35,453 Хлор	Ar 18 39,948 Аргон
4	4	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>У ПСХЕ Д.І. Менделєєва межа, яка відокремлює металічні від неметалічних елементів, проходить по наступним неметалам - елементам головних підгруп: B; Si; As; Te; At.</p> </div>							
4	5								
5	6								
5	7								
6	8								
6	9								
7	10								
Вищі оксиди		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>
ЛВС					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR	

# Особливості будови атомів неметалів.



${}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 2p^1$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$		
${}_6\text{C}$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
${}_7\text{N}$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
${}_8\text{O}$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
${}_9\text{F}$	$1s^2 2s^2 2p^5$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$
${}_{10}\text{Ne}$	$1s^2 2s^2 2p^6$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
		1s	2s	2p		

- Атоми неметалічних елементів на зовнішньому енергетичному рівні мають, як правило, від 4 до 8 електронів.
- Майже всі вони можуть приєднувати певну кількість електронів і перетворюватися на негативно заряджені йони — аніони .

# Окисно-відновні властивості неметалів

		Групи елементів							
Ряди		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	<b>H</b> 1,00797 Гідроген							
2	2		<b>B</b> 10,811 Бор	<b>C</b> 12,0112 Карбон	<b>N</b> 14,0067 Нітроген	<b>O</b> 15,9994 Оксиген	<b>F</b> 18,9984 Флуор		
3	3			<b>Si</b> 28,086 Силіцій	<b>P</b> 30,9738 Фосфор	<b>S</b> 32,064 Сулфур	<b>Cl</b> 35,453 Хлор		
4	4								
	5								
5	6								
	7					<b>Te</b> 127,60 Теллур	<b>I</b> 126,904 Иод		
6	8								
	9						<b>At</b> 210 Астат		
7	10								
Вищі оксиди		$R_2O$	$RO$	$R_2O_3$	$RO_2$	$R_2O_5$	$RO_3$	$R_2O_7$	$RO_4$
ЛВС					$RH_4$	$RH_3$	$H_2R$	$HR$	

**Окисні** властивості атомів, тобто здатність приймати  $e^-$ , характерні тільки для Неметалів і змінюються в ПСХЕ періодично: в періодах зростають, у групах убивають



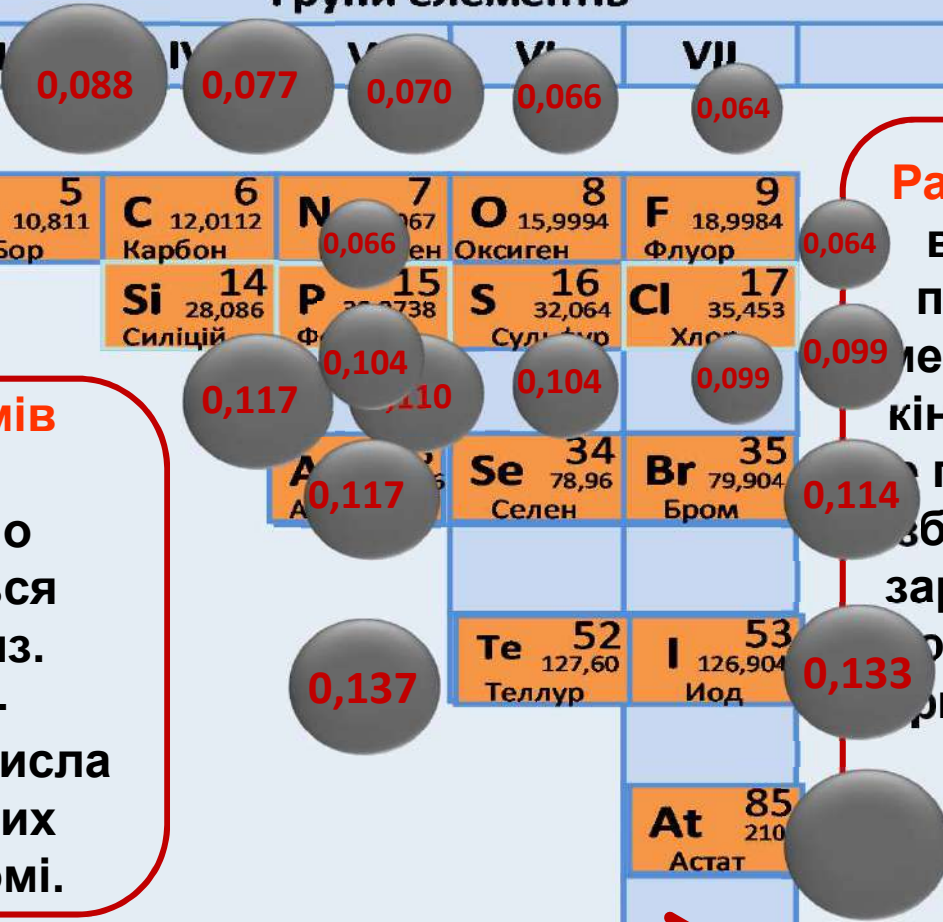
# Причини зміни окисно-відновних властивостей атомів неметалів радіус атомів

ГОЛОВНА

		Групи елементів							
Ряди		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	<b>H</b> 1 1,00797 Гідроген							
2	2		<b>B</b> 5 10,811 Бор	<b>C</b> 6 12,0112 Карбон	<b>N</b> 7 14,0067 Азот	<b>O</b> 8 15,9994 Оксиген	<b>F</b> 9 18,9984 Флуор		
3	3			<b>Si</b> 14 28,086 Силіцій	<b>P</b> 15 30,9738 Фосфор	<b>S</b> 16 32,064 Сулфур	<b>Cl</b> 17 35,453 Хлор		
4	4				<b>As</b> 33 74,9216 Арсен	<b>Se</b> 34 78,96 Селен	<b>Br</b> 35 79,904 Бром		
5	5								
6	6								
7	7					<b>Te</b> 52 127,60 Теллур	<b>I</b> 53 126,904 Йод		
8	8								
9	9								
10	10						<b>At</b> 85 210 Астат		
Вищі оксиди		$R_2O$	$RO$	$R_2O_3$	$RO_2$	$R_2O_5$	$RO_3$	$R_2O_7$	$RO_4$
ЛВС					$RH_4$	$RH_3$	$H_2R$	$HR$	

**Радіус атомів**  
в групах  
періодично  
збільшується  
зверху вниз.  
Причина-  
збільшення числа  
енергетичних  
рівнів в атомі.

**Радіус атомів**  
в періодах  
періодично  
меншується до  
кінця періоду.  
Це пояснюється  
збільшенням  
заряду ядра в  
атомі і великим  
притяганням е  
до ядра



Причини зміни окисно-відновних властивостей атомів неметалів  
кількість е на зовнішньому шарі

					VI	VII	
1							
2	2						
3	3						
4	4						
5	6						
6	8						
7	10						
Вищі оксиди	$R_2O$	$RO$	$R_2O_3$	$RO_2$	$R_2O_5$	$RO_3$	$R_2O_7$
ЛВС				$RH_4$	$RH_3$	$H_2R$	$HR$

+5 )))  
23

+6 )))  
24

+7 )))  
25

+8 )))  
26

+9 )))  
27

+17 )))  
287

+35 ))))  
28 187

+53 ))))  
2 8 18 18 7

+85 ))))  
2 8 18 32 18 7

Кількість е на зовнішньому рівні в групах не змінюється, а в періодах періодично зростає від 1 (у H) до 7

## Неметали як прості речовини

- Речовини поділяють на прості й складні.



- Прості речовини – форма існування хімічних елементів у вільному стані.
- Хімічна сполука, утворена атомами різних хімічних елементів, називається складною речовиною.

Неметали як прості речовини

# Прості речовини

метали

натрій **Na**, цинк **Zn**,  
барій **Ba**, магній **Mg**

неметали

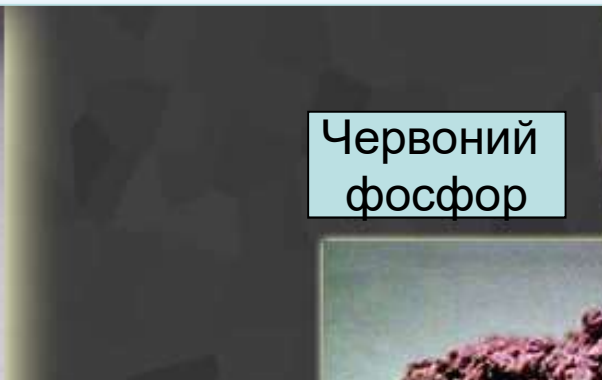
сірка **S**, фосфор **P**,  
йод **I<sub>2</sub>**, бром **Br<sub>2</sub>**



## Неметали як прості речовини



флуор



сірка

Червоний фосфор



графіт



йод



силіцій

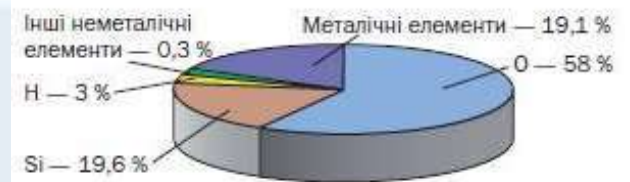


бром



# Неметали

Атомні частки виражають у відсотках (мал. 2).



- Неметали – прості речовини, які не мають властивостей металів, а саме: металічного блиску, непридатні для кування, погано проводять тепло, електричний струм.
- У хімічних реакціях атоми неметалів, як правило, одержують електрони.
- До типових неметалів зараховують 22 елементи: водень, азот, кисень, хлор, інертні гази, бром, карбон, фосфор, сульфур, селен, йод, астат, телур, бор.
- Типові оксиди неметалів є ангідридами.
- Різкої межі між металами, металоїдами та неметалами немає.