

Понятието „**периодичност**“ най-общо означава **повтаряне** на някакво явление през определен интервал (период) от време. Например сезоните в умерения климатичен пояс се сменят през около три месеца.

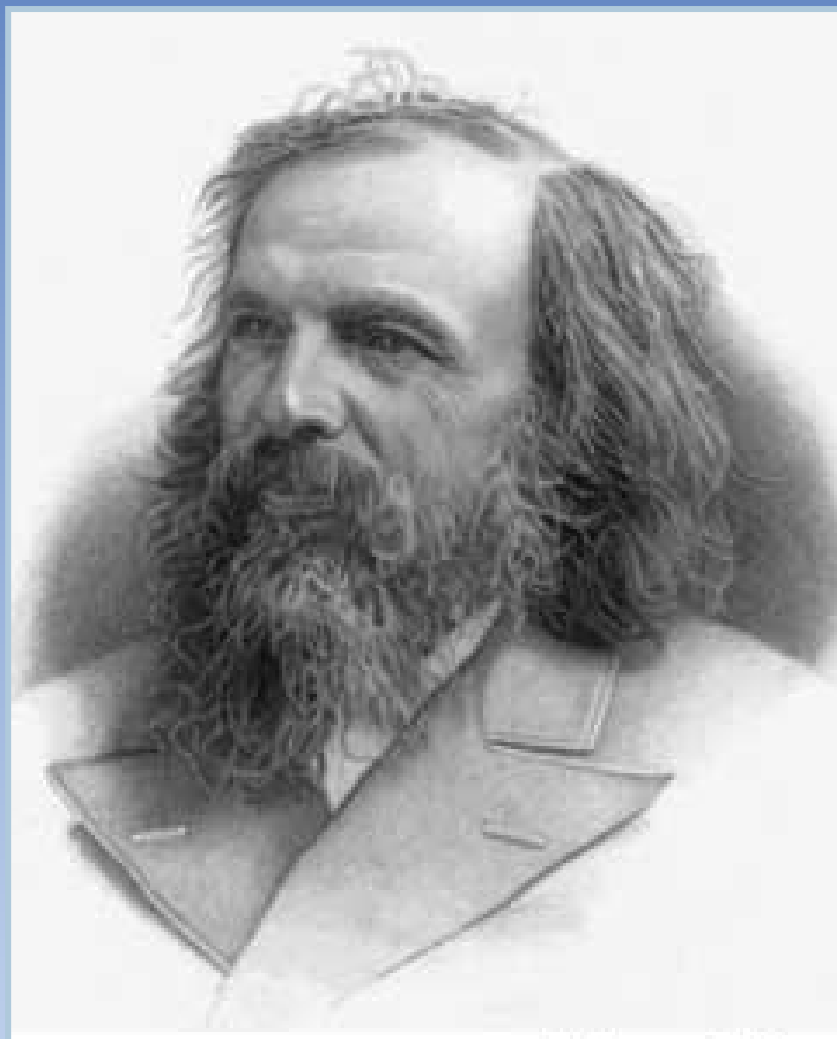


Химията използва понятието „**периодичност**“ за означаване на **закономерното сходство** в свойствата на химичните елементи в зависимост от строежа на техните атоми.



# ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН

## ПЕРИОДИЧНА СИСТЕМА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ



**ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ МЕНДЕЛЕЕВ**  
(1834-1907)

химик, физик, икономист, технолог, геолог,  
метролог, педагог и въздухоплавател

- \* открива Периодичния закон на химичните елементи
- \* съставя Периодична система на химичните елементи
- \* предсказва свойствата на неизвестни по това време химични елементи

				Ti=50	Zr=90	?=150.	
				V=51	Nb=94	Ta=182.	
				Cr=52	Mo=96	W=186.	
				Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4	
				Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.	
				Ni=Co=59	Pd=106,6	Os=199.	
II=1				Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.	
				Zn=65,2	Cd=112		
				?=68	Ur=116	Au=197?	
				?=70	Su=118		
				As=75	Sb=122	Bi=210	
				Se=79,4	Te=128?		
				Br=80	I=127		
Li=7	Na=23			K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204
				Ca=40	Sr=87,6	Ba=137	Pb=207.
				?=45	Ce=92		
				?Er=56	La=94		
				?Yt=60	Di=95		
				?In=75,6	Th=118?		

Хафний, Hf

$A_r(\text{Hf}) = 178,5$

Галий, Ga

$A_r(\text{Ga}) = 69,7$

Германий, Ge

$A_r(\text{Ge}) = 72,6$

Скандий, Sc

$A_r(\text{Sc}) = 45$

„Опит за система на елементите,  
основан на техните атомни тегла  
и химичното им сходство”

Д. И. Менделеев, 1869 г.

# ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН

## ПЕРИОДИЧНА СИСТЕМА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

СВОЙСТВА	на <b>ЕКАСИЛИЦИЙ (Es)</b> , предсказани от Менделеев през 1871 г.	на <b>ГЕРМАНИЙ (Ge)</b> , установени експериментално след откриването му през 1886 г.
<b>А</b> томна маса	72 аму	72,59 аму
<b>М</b> етален цвят	ТЪМНОСИВ	ТЪМНОСИВ
<b>П</b> лътност	5,5 g.cm <sup>-3</sup>	5,36 g.cm <sup>-3</sup>
<b>Т</b> емпература на топене	висока	958°C
<b>Р</b> азтворимост в HCl и NaOH	не се разтваря	не се разтваря
<b>Х</b> имична формула на оксида	EsO <sub>2</sub>	GeO <sub>2</sub>
<b>Т</b> емпература на топене на оксида	висока	1100°C
<b>П</b> лътност на оксида	4,7 g.cm <sup>-3</sup>	4,7 g.cm <sup>-3</sup> .
<b>Х</b> имична формула на хлорида	EsCl <sub>4</sub>	GeCl <sub>4</sub>
<b>Т</b> емпература на кипене на хлорида	малко под 100°C	83°C
<b>П</b> лътност на хлорида	1,9 g.cm <sup>-3</sup>	1,88 g.cm <sup>-3</sup> .
<b>П</b> олучавне на простото вещество	от EsO <sub>2</sub> или K <sub>2</sub> EsF <sub>6</sub> при взаимодействие с Na	от K <sub>2</sub> GeF <sub>6</sub> при взаимодействие с Na

# ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН

## ПЕРИОДИЧНА СИСТЕМА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

Редът от химични елементи (с номера от 1, 2, 3 ... 100 и т. н.), в който номерът (**Z**) на всеки елемент е равен на броя на протоните в ядрата на неговите атоми, се нарича **ЕСТЕСТВЕН РЕД НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ**. В този ред броят на протоните нараства с единица за всеки следващ елемент.

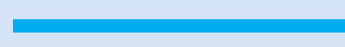
1 <b>H</b> Водород	2 <b>He</b> Хелий	3 <b>Li</b> Литий	4 <b>Be</b> Берилий	5 <b>B</b> Бор	6 <b>C</b> Въглерод	7 <b>N</b> Азот	8 <b>O</b> Кислород	9 <b>F</b> Флуор	10 <b>Ne</b> Неон
--------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------	-------------------------

 ЕЛЕМЕНТИ С  
МЕТАЛЕН ХАРАКТЕР

 ЕЛЕМЕНТИ С  
НЕМЕТАЛЕН ХАРАКТЕР

 ИНЕРТНИ ЕЛЕМЕНТИ  
(БЛАГОРОДНИ ГАЗОВЕ)

 ВОДОРОД

 ГАЗОВЕ

 ТВЪРДИ ВЕЩЕСТВА

При обикновени условия само простите вещества на брома (**Br**) и живака (**Hg**) са течности.

# ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН

## ПЕРИОДИЧНА СИСТЕМА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

ХОРИЗОНТАЛЕН РЕД ОТ ЕЛЕМЕНТИ, КОЙТО ЗАПОЧВА С АЛКАЛЕН МЕТАЛ И ЗАВЪРШВА С ИНЕРТЕН ЕЛЕМЕНТ, СЕ НАРИЧА **ПЕРИОД**.

\* Изключение е 1-ви период

Периодичната система се състои от **седем периода** — **три малки** (1, 2 и 3, като в първия има два елемента, а във втория и третия – по осем елемента) и **четири големи** (4 и 5 с по 18 елемента, 6 – с 32 елемента, а 7 е незавършен).

2	3 <b>Li</b> литий 6,9	4 <b>Be</b> берилий 9	5 <b>B</b> бор 11	6 <b>C</b> въглерод 12	7 <b>N</b> азот 14	8 <b>O</b> кислород 16	9 <b>F</b> флуор 19	10 <b>Ne</b> неон 20
---	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------------	-------------------------------

малък период

4	19 <b>K</b> калий 39,1	20 <b>Ca</b> калций 40	21 <b>Sc</b> скандий 45	22 <b>Ti</b> титан 48	23 <b>V</b> ванадий 51	24 <b>Cr</b> хром 52	25 <b>Mn</b> манган 55	26 <b>Fe</b> желязо 56	27 <b>Co</b> кобалт 59	28 <b>Ni</b> никел 59	29 <b>Cu</b> мед 63,5	30 <b>Zn</b> цинк 65	31 <b>Ga</b> галий 70	32 <b>Ge</b> германий 73	33 <b>As</b> арсен 75	34 <b>Se</b> селен 79	35 <b>Br</b> бром 80	36 <b>Kr</b> криптон 84
---	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

голям период

# ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН

## ПЕРИОДИЧНА СИСТЕМА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

ВЕРТИКАЛЕН РЕД ОТ ХИМИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ СЪС СХОДНИ СВОЙСТВА СЕ НАРИЧА **ГРУПА**.

IV A	
6	C въглерод 12
14	Si силиций 28
32	Ge германий 73
50	Sn калай 119
82	Pb олово 207

Групите, които започват от малък период, се наричат **главни подгрупи** или **A групи**. Означават се с римски цифри и главна буква A — IA, IIA, IIIA...VIIIA.

Групите, които започват от голям период, се наричат **вторични подгрупи** или **B групи**. Означават се с римски цифри и главна буква B — IB, IIB, IIIB...VIIIB.

**ВСЕКИ ХИМИЧЕН ЕЛЕМЕНТ  
УЧАСТВА САМО В ЕДИН ПЕРИОД И  
САМО В ЕДНА ГРУПА  
(ГЛАВНА ИЛИ ВТОРИЧНА).**

I B	
29	Cu мед 63,5
47	Ag сребро 108
79	Au злато 197
111	Rg ръонтгений (280)



# ПЕРИОДИЧЕН ЗАКОН

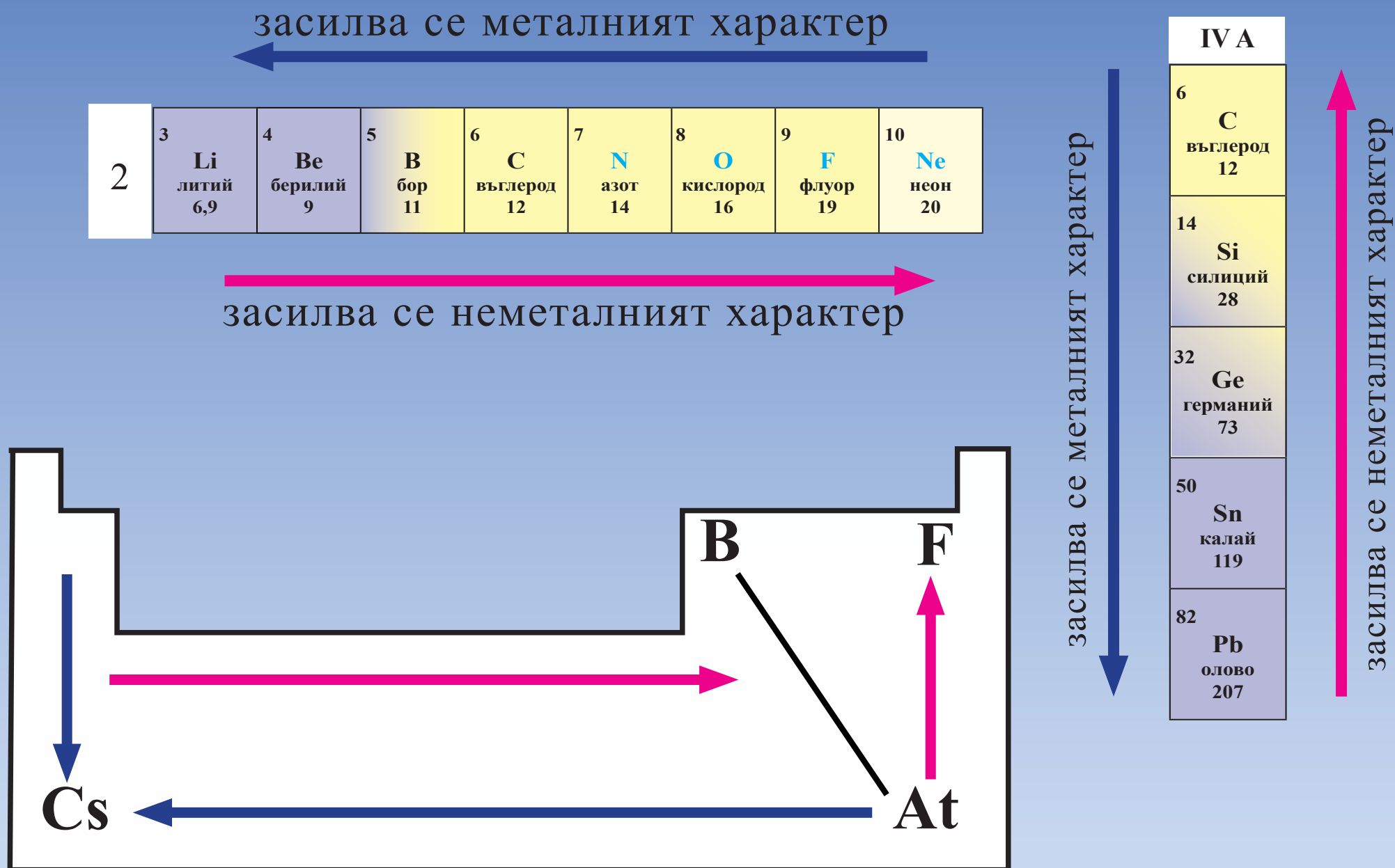
## ПЕРИОДИЧНА СИСТЕМА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

СВОЙСТВАТА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ И ТЕХНИТЕ СЪЕДИНЕНИЯ СА В ПЕРИОДИЧНА ЗАВИСИМОСТ ОТ БРОЯ НА ПРОТОНИТЕ В ЯДРАТА НА ТЕХНИТЕ АТОМИ.

ПЕРИОДИЧНАТА СИСТЕМА на химичните елементи илюстрира Периодичния закон под формата на таблица.

периоди	ГЛАВНИ ПОДГРУПИ																	
	IA	IIA	ВТОРИЧНИ ПОДГРУПИ										IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 <b>H</b> водород 1,0	2											13	14	15	16	17	2 <b>He</b> хелий 4
2	3 <b>Li</b> литий 6,9	4 <b>Be</b> берилий 9,0											5 <b>B</b> бор 10,8	6 <b>C</b> въглерод 12,0	7 <b>N</b> азот 14,8	8 <b>O</b> кислород 16,0	9 <b>F</b> флуор 19,0	10 <b>Ne</b> неон 20,2
3	11 <b>Na</b> натрий 23,0	12 <b>Mg</b> магнезий 24,3	3 <b>ШБ</b>	4 <b>IVБ</b>	5 <b>VБ</b>	6 <b>VIБ</b>	7 <b>VIIБ</b>	8	9 <b>VIIIБ</b>	10	11 <b>IB</b>	12 <b>IIБ</b>	13 <b>Al</b> алуминий 27,0	14 <b>Si</b> силиций 28,0	15 <b>P</b> фосфор 31,0	16 <b>S</b> сяра 32,1	17 <b>Cl</b> хлор 35,5	18 <b>Ar</b> аргон 40,0
4	19 <b>K</b> калий 39,1	20 <b>Ca</b> калций 40,1	21 <b>Sc</b> скандий 45,0	22 <b>Ti</b> титан 47,9	23 <b>V</b> ванадий 50,9	24 <b>Cr</b> хром 52,0	25 <b>Mn</b> манган 54,9	26 <b>Fe</b> желязо 55,9	27 <b>Co</b> кобалт 58,9	28 <b>Ni</b> никел 58,7	29 <b>Cu</b> мед 63,6	30 <b>Zn</b> цинк 65,4	31 <b>Ga</b> галий 69,7	32 <b>Ge</b> германий 72,6	33 <b>As</b> арсен 74,9	34 <b>Se</b> селен 79,0	35 <b>Br</b> бром 79,9	36 <b>Kr</b> криптон 83,8
5	37 <b>Rb</b> рубидий 85,5	38 <b>Sr</b> стронций 87,6	39 <b>Y</b> итрий 88,9	40 <b>Zr</b> цирконий 91,2	41 <b>Nb</b> ниобий 92,9	42 <b>Mo</b> молибден 96,0	43 <b>Tc</b> технеций (99)	44 <b>Ru</b> рутений 101,1	45 <b>Rh</b> родий 102,9	46 <b>Pd</b> паладий 106,4	47 <b>Ag</b> сребро 107,9	48 <b>Cd</b> кадмий 112,4	49 <b>In</b> индий 114,8	50 <b>Sn</b> калай 118,7	51 <b>Sb</b> антимон 121,8	52 <b>Te</b> телур 127,6	53 <b>I</b> йод 126,9	54 <b>Xe</b> ксенон 131,3
6	55 <b>Cs</b> цезий 132,9	56 <b>Ba</b> барий 137,3	57 <b>La</b> лантан 138,9	72 <b>Hf</b> хафний 178,5	73 <b>Ta</b> тантал 180,9	74 <b>W</b> волфрам 183,8	75 <b>Re</b> рений 186,2	76 <b>Os</b> осмий 190,2	77 <b>Ir</b> иридий 192,2	78 <b>Pt</b> платина 195,1	79 <b>Au</b> злато 197,0	80 <b>Hg</b> живак 200,6	81 <b>Tl</b> талией 204,3	82 <b>Pb</b> олово 207,2	83 <b>Bi</b> бисмут 209,0	84 <b>Po</b> полоний (210)	85 <b>At</b> астат (210)	86 <b>Rn</b> радон (222)
7	87 <b>Fr</b> франций (223)	88 <b>Ra</b> радий (226)	89 <b>Ac</b> актиний (227)	104 <b>Rf</b> ръдърфордий (261)	105 <b>Db</b> дубний (268)	106 <b>Sg</b> сиборгий (271)	107 <b>Bh</b> борий (267)	108 <b>Hs</b> хасий (269)	109 <b>Mt</b> мейтнерий (276)	110 <b>Ds</b> дармщатий (281)	111 <b>Rg</b> ръонгтений (281)	112 <b>Cn</b> коперниций (285)	113 <b>Nh</b> нихоний (284)	114 <b>Fl</b> флеровий (289)	115 <b>Mc</b> московий (289)	116 <b>Lv</b> ливерморий (293)	117 <b>Ts</b> тенесин (294)	118 <b>Og</b> оганесон (294)
	Лантаноиди		58 <b>Ce</b> церий 140,1	59 <b>Pr</b> празеодим 140,9	60 <b>Nd</b> неодим 144,2	61 <b>Pm</b> прометий 147,0	62 <b>Sm</b> самарий 150,4	63 <b>Eu</b> европий 152,0	64 <b>Gd</b> гадолиний 157,3	65 <b>Tb</b> тербий 158,9	66 <b>Dy</b> диспросий 162,5	67 <b>Ho</b> холмий 164,9	68 <b>Er</b> ербий 167,3	69 <b>Tm</b> тулий 168,9	70 <b>Yb</b> итербий 173,1	71 <b>Lu</b> лютеций 175,0		
	Актиноиди		90 <b>Th</b> торий 232,0	91 <b>Pa</b> протақтиний 231,0	92 <b>U</b> уран 238,0	93 <b>Np</b> нептуний (237)	94 <b>Pu</b> плутоний (242)	95 <b>Am</b> америций (243)	96 <b>Cm</b> кюрией (247)	97 <b>Bk</b> беркелий (249)	98 <b>Cf</b> калифорний (251)	99 <b>Es</b> айнщайний (254)	100 <b>Fm</b> фермий (253)	101 <b>Md</b> менделеевий (256)	102 <b>No</b> нобелией (254)	103 <b>Lr</b> лоуренсий (257)		

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПЕРИОДИЧНАТА СИСТЕМА



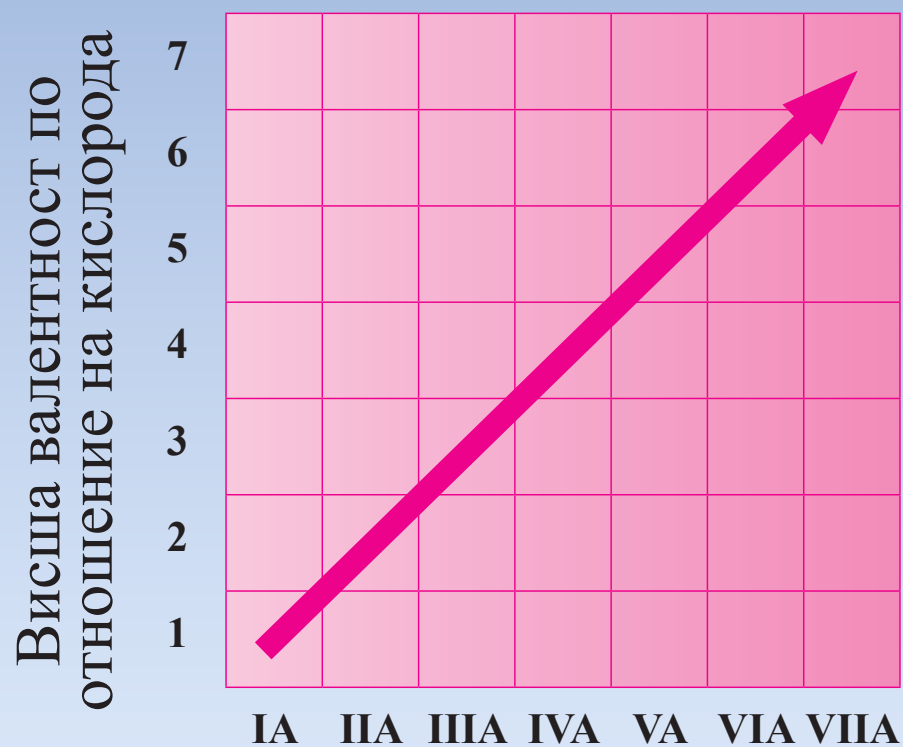
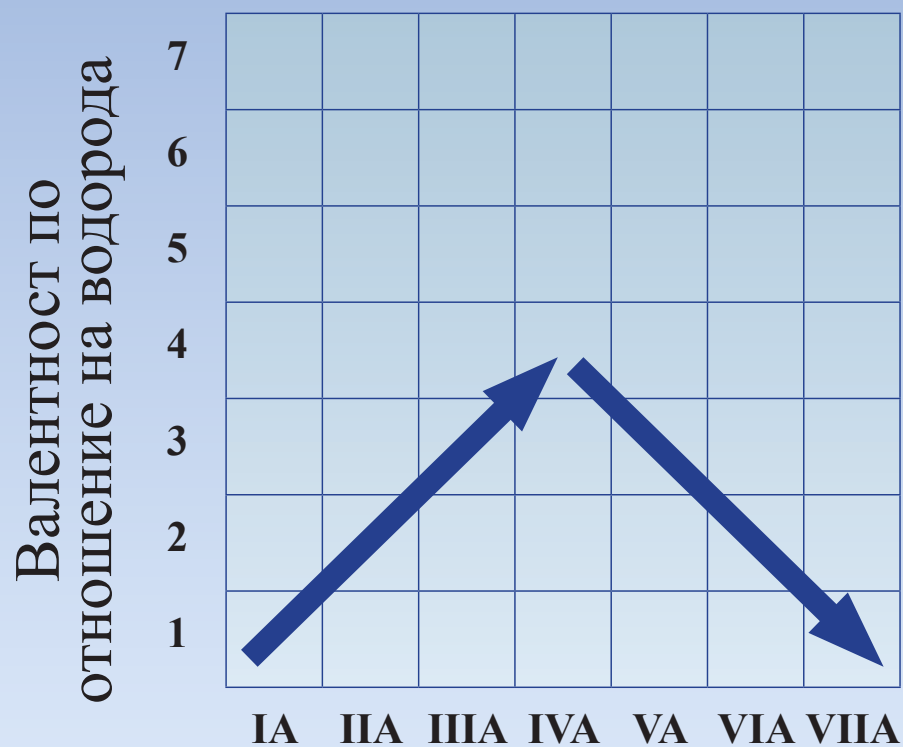
Във всеки **период** с увеличаване на поредния номер на елементите се засилва техният **неметален характер**.  
 Във всяка **главна група** с увеличаване на поредния номер на елементите се засилва техният **метален характер**.



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПЕРИОДИЧНАТА СИСТЕМА

**Висшата валентност** на елементите от главните групи (без VIIA група) спрямо **кислорода** съвпада с номера на групата, в която се намира елементът.

**Валентността** спрямо **водорода** на елементите от IA, IIA, IIIA и IVA група съвпада с номера на групата, в която се намира елементът, а за елементите от VA, VIA и VIIA група е равен на 8 - номера на групата, в която се намира елементът.



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПЕРИОДИЧНАТА СИСТЕМА

**1. Кой химичен елемент има 6 протона в ядрата на неговите атоми?**

**Каква е валентността му по отношение на водорода?**

**Напишете формулата на химичното съединение.**

**Каква е висшата му валентност по отношение на кислорода?**

**Напишете формулата на неговия оксид.**

**Какъв е характерът на този елемент – метален или неметален?**

**Какво е значението на този елемент за живота на Земята?**

**2. Кой химичен елемент има 11 протона в ядрата на неговите атоми?**

**Каква е валентността му по отношение на водорода?**

**Напишете формулата на неговия хидрид.**

**Каква е валентност му по отношение на кислорода?**

**Напишете формулата на неговия оксид.**

**Какъв е характерът на този елемент – метален или неметален?**

**Кое негово съединение с халогенен елемент приемате всеки ден с храната?**

**Знаете ли колко е оптималната доза на ден от това съединение, която е полезна за човек?**

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПЕРИОДИЧНАТА СИСТЕМА

**3.** Кой химичен елемент има **17 протона** в ядрата на неговите атоми?

Каква е валентността му по отношение на водорода?

Напишете формулата на химичното съединение.

Каква е висшата му валентност по отношение на кислорода?

Напишете формулата на оксида, в който той проявява висша валентност.

Какъв е характерът на този елемент – метален или неметален?

Знаете ли защо този елемент е особено важен за „здравето на атмосферата“?

**4.** Посочете кои от изброените химични елементи проявяват метален характер:

**Li, Na, S, Mg, Cl, O, Ne, K, F**

**5.** Посочете кои от изброените химични елементи проявяват неметален характер:

**Ca, Br, F, C, N, He, Ba, P, Fe, Zn**

**6.** Посочете кои от изброените химични елементи проявяват 2<sup>-ра</sup> валентност по отношение на водорода:

**Be, Ca, Br, F, C, N, He, Ba, P, Mg**

**7.** Посочете кои от изброените химични елементи проявяват висша 7<sup>-ма</sup> валентност по отношение на кислорода:

**Br, Ca, I, F, C, N, He, Cl, P, Mg**