

PIERWIASTKI W UKŁADZIE OKRESOWYM

Układ okresowy

Co można odczytać z układu okresowego?

- konfigurację elektronową
- podział na bloki
- podział na grupy i okresy
- podział na metale i niemetale
- trendy w układzie: energia jonizacji, powinowactwo elektronowe, elektroujemność

Układ okresowy

bloki

1	1s													1s
2	2s													2p
3	3s													3p
4	4s				3d									4p
5	5s				4d									5p
6	6s	La			5d									6p
7	7s	Ac			6d									
								4f						
								5f						

Układ okresowy

met. alkaliczne

met. ziem
alkalicznych

metale

niemetale

gazy szlachetne

1	1 H 1s ¹											2 He 1s ²						
2	3 Li 2s ¹	4 Be 2s ²											5 B 2s ² 2p ¹	6 C 2s ² 2p ²	7 N 2s ² 2p ³	8 O 2s ² 2p ⁴	9 F 2s ² 2p ⁵	10 Ne 2s ² 2p ⁶
3	11 Na 3s ¹	12 Mg 3s ²											13 Al 3s ² 3p ¹	14 Si 3s ² 3p ²	15 P 3s ² 3p ³	16 S 3s ² 3p ⁴	17 Cl 3s ² 3p ⁵	18 Ar 3s ² 3p ⁶
4	19 K 4s ¹	20 Ca 4s ²	21 Sc 4s ² 3d ¹	22 Ti 4s ² 3d ²	23 V 4s ² 3d ³	24 Cr 4s ¹ 3d ⁵	25 Mn 4s ² 3d ⁵	26 Fe 4s ² 3d ⁶	27 Co 4s ² 3d ⁷	28 Ni 4s ² 3d ⁸	29 Cu 4s ¹ 3d ¹⁰	30 Zn 4s ² 3d ¹⁰	31 Ga 4s ² 4p ¹	32 Ge 4s ² 4p ²	33 As 4s ² 4p ³	34 Se 4s ² 4p ⁴	35 Br 4s ² 4p ⁵	36 Kr 4s ² 4p ⁶
5	37 Rb 5s ¹	38 Sr 5s ²	39 Y 5s ² 4d ¹	40 Zr 5s ² 4d ²	41 Nb 5s ¹ 4d ⁴	42 Mo 5s ¹ 4d ⁵	43 Tc 5s ¹ 4d ⁶	44 Ru 5s ¹ 4d ⁷	45 Rh 5s ¹ 4d ⁸	46 Pd 4d ¹⁰	47 Ag 5s ¹ 4d ¹⁰	48 Cd 5s ² 4d ¹⁰	49 In 5s ² 5p ¹	50 Sn 5s ² 5p ²	51 Sb 5s ² 5p ³	52 Te 5s ² 5p ⁴	53 I 5s ² 5p ⁵	54 Xe 5s ² 5p ⁶
6	55 Cs 6s ¹	56 Ba 6s ²	57 La* 6s ² 5d ¹	72 Hf 4f ¹⁴ 6s ² 5d ²	73 Ta 6s ² 5d ³	74 W 6s ² 5d ⁴	75 Re 6s ² 5d ⁵	76 Os 6s ² 5d ⁶	77 Ir 6s ² 5d ⁷	78 Pt 6s ¹ 5d ⁹	79 Au 6s ¹ 5d ¹⁰	80 Hg 6s ² 5d ¹⁰	81 Tl 6s ² 6p ¹	82 Pb 6s ² 6p ²	83 Bi 6s ² 6p ³	84 Po 6s ² 6p ⁴	85 At 6s ² 6p ⁵	86 Rn 6s ² 6p ⁶
7	87 Fr 7s ¹	88 Ra 7s ²	89 Ac** 7s ² 6d ¹	104 Unq 7s ² 6d ²	105 Unp 7s ² 6d ³	106 Unh 7s ² 6d ⁴	107 Uns 7s ² 6d ⁵	108 Uno	109 Une 7s ² 6d ⁷	110 Uun	111 Uuu							

lantanowce

aktynowce

58 Ce 6s ² 4f ¹ 5d ¹	59 Pr 6s ² 4f ³ 5d ⁰	60 Nd 6s ² 4f ⁴ 5d ⁰	61 Pm 6s ² 4f ⁵ 5d ⁰	62 Sm 6s ² 4f ⁵ 5d ⁰	63 Eu 6s ² 4f ⁷ 5d ⁰	64 Gd 6s ² 4f ⁷ 5d ¹	65 Tb 6s ² 4f ⁹ 5d ⁰	66 Dy 6s ² 4f ¹⁰ 5d ⁰	67 Ho 6s ² 4f ¹¹ 5d ⁰	68 Er 6s ² 4f ¹² 5d ⁰	69 Tm 6s ² 4f ¹³ 5d ⁰	70 Yb 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁰	71 Lu 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹
90 Th 7s ² f ⁰ 6d ²	91 Pa 7s ² 5f ² 6d ¹	92 U 7s ² 5f ³ 6d ¹	93 Np 7s ² 5f ⁴ 6d ¹	94 Pu 7s ² 5f ⁶ 6d ⁰	95 Am 7s ² 5f ⁷ 6d ⁰	96 Cm 7s ² 5f ⁷ 6d ¹	97 Bk 7s ² 5f ⁹ 6d ⁰	98 Cf 7s ² 5f ¹⁰ 6d ⁰	99 Es 7s ² 5f ¹¹ 6d ⁰	100 Fm 7s ² 5f ¹² 6d ⁰	101 Md 7s ² 5f ¹³ 6d ⁰	102 No 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁰	103 Lr 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹

Układ okresowy

Grupy

właściwości pierwiastków należących do danej grupy są podobne

Liczba elektronów walencyjnych

Układ okresowy

Metale

oddają elektrony tworząc dodatnio naładowane kationy
- Jak zmienia się w grupie i okresie charakter metaliczny?

mała elektroujemność i energia jonizacji

Układ okresowy

Niemetale

pobierają elektrony tworząc ujemnie naładowane aniony,
mają wiele stopni utlenienia

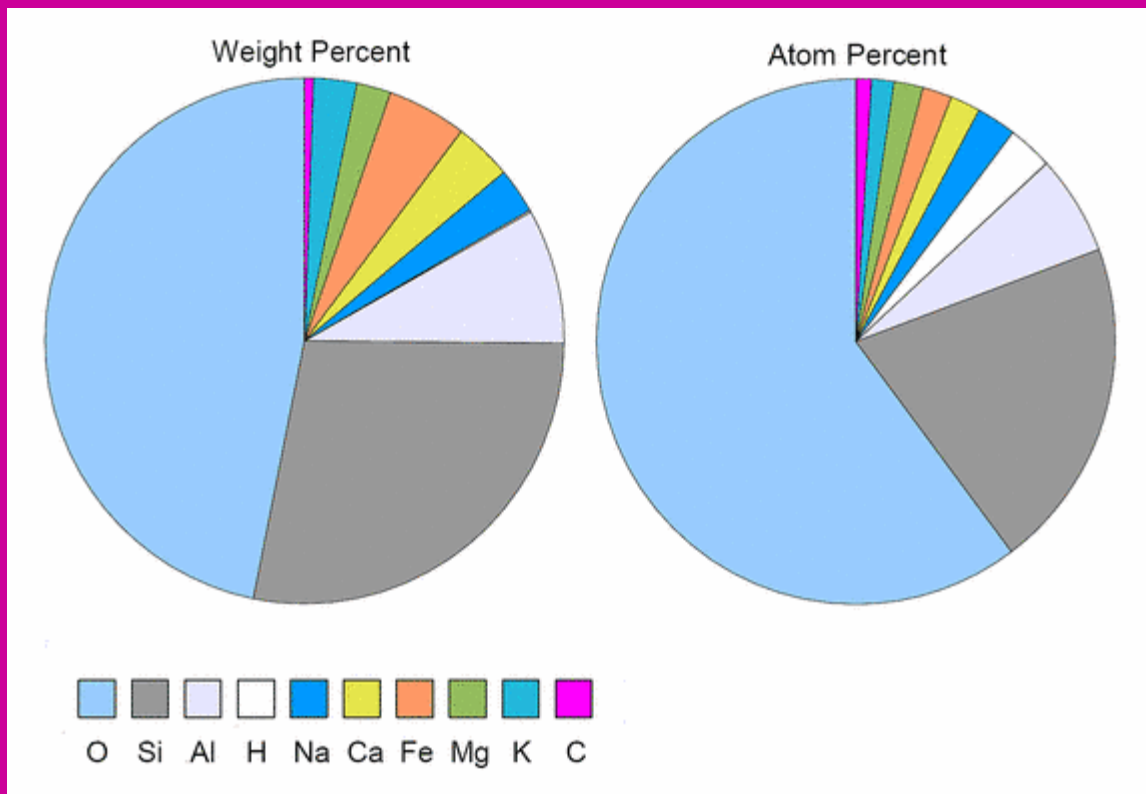
duża elektroujemność i energia jonizacji

Układ okresowy

Metaloidy

Właściwości pośrednie

Układ okresowy



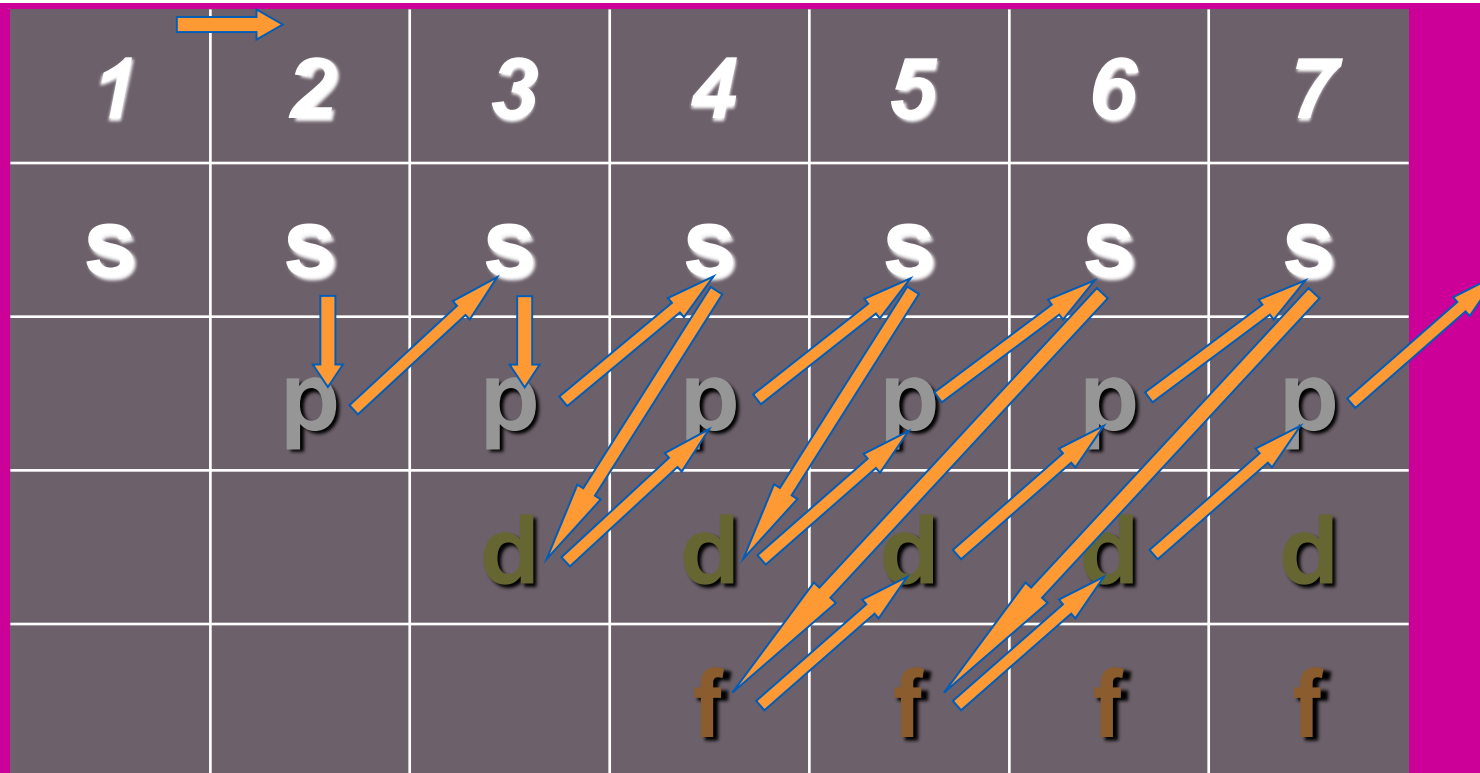
skład skorupy
ziemskiej

związki nieorganiczne

Jony

Konfiguracja elektronowa jonów:

- aniony: zwiększamy liczbę elektronów zgodnie z regułami zapełniania powłok i orbitali
- kationy: zmniejszamy liczbę elektronów zgodnie z „energiją” orbitali



Jony

Przykłady: grupy główne

11 Na sód $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

12 Mg magnez $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

13 Al glin $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

15 P fosfor $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

16 S siarka $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

17 Cl chlor $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Na^+ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0$

Mg^{2+} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0$

Al^{3+} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^0$

P^{3-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

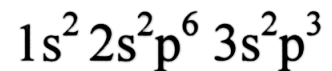
S^{2-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Cl^- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

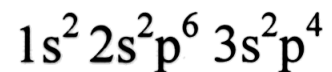
Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: grupy główne

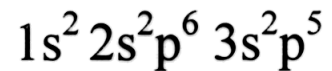
15 P fosfor



16 S siarka



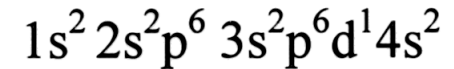
17 Cl chlor



Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: pierwiastki bloku d (przejściowe)

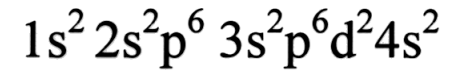
21 Sc skand



Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: pierwiastki bloku d (przejściowe)

22 Ti tytan



Ti⁴⁺



TiO₂ BaTiO₃

Ti²⁺

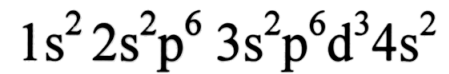


TiO

Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: pierwiastki bloku d (przejściowe)

23 V wanad



V^{2+}



VO

V^{3+}



VCl_3

V^{+5}

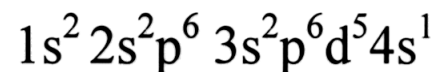


V_2O_5 NH_4VO_3

Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: pierwiastki bloku d (przejściowe)

24 Cr chrom



Cr⁺⁶



Cr⁺³



Cr⁺⁵



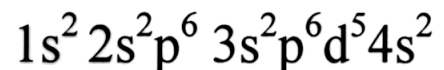
Cr⁺²



Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: pierwiastki bloku d (przejściowe)

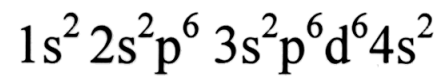
25 Mn mangan



Jony i stopnie utlenienia pierwiastków

Przykłady: pierwiastki bloku d (przejściowe)

26 Fe żelazo



Fe⁺⁶



Fe⁺⁴



Fe⁺³



Fe⁺²



Układ okresowy

met. alkaliczne

met. ziem
alkalicznych

metale

niemetale

gazy szlachetne

1	1 H 1s ¹											2 He 1s ²						
2	3 Li 2s ¹	4 Be 2s ²											5 B 2s ² 2p ¹	6 C 2s ² 2p ²	7 N 2s ² 2p ³	8 O 2s ² 2p ⁴	9 F 2s ² 2p ⁵	10 Ne 2s ² 2p ⁶
3	11 Na 3s ¹	12 Mg 3s ²											13 Al 3s ² 3p ¹	14 Si 3s ² 3p ²	15 P 3s ² 3p ³	16 S 3s ² 3p ⁴	17 Cl 3s ² 3p ⁵	18 Ar 3s ² 3p ⁶
4	19 K 4s ¹	20 Ca 4s ²	21 Sc 4s ² 3d ¹	22 Ti 4s ² 3d ²	23 V 4s ² 3d ³	24 Cr 4s ¹ 3d ⁵	25 Mn 4s ² 3d ⁵	26 Fe 4s ² 3d ⁶	27 Co 4s ² 3d ⁷	28 Ni 4s ² 3d ⁸	29 Cu 4s ¹ 3d ¹⁰	30 Zn 4s ² 3d ¹⁰	31 Ga 4s ² 4p ¹	32 Ge 4s ² 4p ²	33 As 4s ² 4p ³	34 Se 4s ² 4p ⁴	35 Br 4s ² 4p ⁵	36 Kr 4s ² 4p ⁶
5	37 Rb 5s ¹	38 Sr 5s ²	39 Y 5s ² 4d ¹	40 Zr 5s ² 4d ²	41 Nb 5s ¹ 4d ⁴	42 Mo 5s ¹ 4d ⁵	43 Tc 5s ¹ 4d ⁶	44 Ru 5s ¹ 4d ⁷	45 Rh 5s ¹ 4d ⁸	46 Pd 4d ¹⁰	47 Ag 5s ¹ 4d ¹⁰	48 Cd 5s ² 4d ¹⁰	49 In 5s ² 5p ¹	50 Sn 5s ² 5p ²	51 Sb 5s ² 5p ³	52 Te 5s ² 5p ⁴	53 I 5s ² 5p ⁵	54 Xe 5s ² 5p ⁶
6	55 Cs 6s ¹	56 Ba 6s ²	57 La* 6s ² 5d ¹	72 Hf 4f ¹⁴ 6s ² 5d ²	73 Ta 6s ² 5d ³	74 W 6s ² 5d ⁴	75 Re 6s ² 5d ⁵	76 Os 6s ² 5d ⁶	77 Ir 6s ² 5d ⁷	78 Pt 6s ¹ 5d ⁹	79 Au 6s ¹ 5d ¹⁰	80 Hg 6s ² 5d ¹⁰	81 Tl 6s ² 6p ¹	82 Pb 6s ² 6p ²	83 Bi 6s ² 6p ³	84 Po 6s ² 6p ⁴	85 At 6s ² 6p ⁵	86 Rn 6s ² 6p ⁶
7	87 Fr 7s ¹	88 Ra 7s ²	89 Ac** 7s ² 6d ¹	104 Unq 7s ² 6d ²	105 Unp 7s ² 6d ³	106 Unh 7s ² 6d ⁴	107 Uns 7s ² 6d ⁵	108 Uno	109 Une 7s ² 6d ⁷	110 Uun	111 Uuu							

lantanowce

aktynowce

58 Ce 6s ² 4f ¹ 5d ¹	59 Pr 6s ² 4f ³ 5d ⁰	60 Nd 6s ² 4f ⁴ 5d ⁰	61 Pm 6s ² 4f ⁵ 5d ⁰	62 Sm 6s ² 4f ⁵ 5d ⁰	63 Eu 6s ² 4f ⁷ 5d ⁰	64 Gd 6s ² 4f ⁷ 5d ¹	65 Tb 6s ² 4f ⁹ 5d ⁰	66 Dy 6s ² 4f ¹⁰ 5d ⁰	67 Ho 6s ² 4f ¹¹ 5d ⁰	68 Er 6s ² 4f ¹² 5d ⁰	69 Tm 6s ² 4f ¹³ 5d ⁰	70 Yb 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁰	71 Lu 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹
90 Th 7s ² f ⁰ 6d ²	91 Pa 7s ² 5f ² 6d ¹	92 U 7s ² 5f ³ 6d ¹	93 Np 7s ² 5f ⁴ 6d ¹	94 Pu 7s ² 5f ⁶ 6d ⁰	95 Am 7s ² 5f ⁷ 6d ⁰	96 Cm 7s ² 5f ⁷ 6d ¹	97 Bk 7s ² 5f ⁹ 6d ⁰	98 Cf 7s ² 5f ¹⁰ 6d ⁰	99 Es 7s ² 5f ¹¹ 6d ⁰	100 Fm 7s ² 5f ¹² 6d ⁰	101 Md 7s ² 5f ¹³ 6d ⁰	102 No 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁰	103 Lr 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹

Jony - promienie

