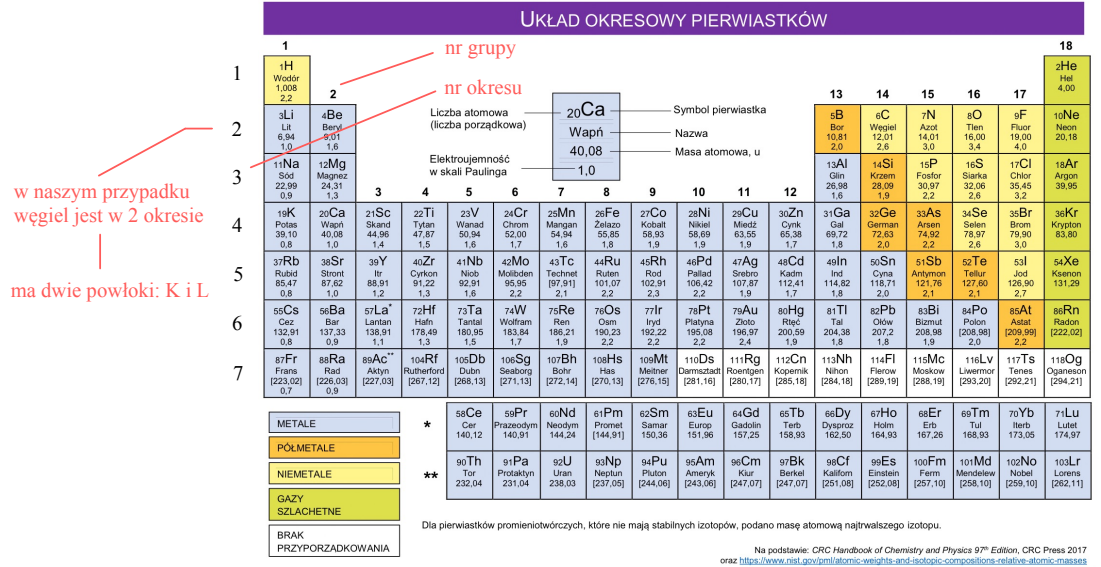
KONFIGURACJA ELEKTRONOWA

KONFIGURACJA ELEKTRONOWA - ZAPIS POWŁOKOWY

1. Wybieramy pierwiastek - np. węgiel
2. Sprawdzamy na układzie ile dany pierwiastek ma powłok (nr okresu = liczba powłok)



UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1H Wodór 1,008 2,2																	2He Hel 4,00
2	3Li Lit 6,94 1,0	4Be Beryl 9,01 1,6											5B Bor 10,81 2,0	6C Węgiel 12,01 2,6	7N Azot 14,01 3,0	8O Tlen 16,00 3,4	9F Fluor 19,00 4,0	10Ne Neon 20,18
3	11Na Sód 22,99 0,9	12Mg Magnez 24,31 1,3											13Al Glin 26,98 1,6	14Si Krzem 28,09 1,9	15P Fosfor 30,97 2,2	16S Siarka 32,06 2,6	17Cl Chlor 35,45 3,2	18Ar Argon 39,95
4	19K Potas 39,10 0,8	20Ca Wapń 40,08 1,0	21Sc Skand 44,96 1,4	22Ti Tytan 47,87 1,5	23V Wanad 50,94 1,6	24Cr Chrom 52,00 1,7	25Mn Mangan 54,94 1,6	26Fe Żelazo 55,85 1,8	27Co Kobalt 58,93 1,9	28Ni Nikiel 58,69 1,9	29Cu Miedź 63,55 1,9	30Zn Cynk 65,38 1,7	31Ga Gal 69,72 1,8	32Ge German 72,63 2,0	33As Arsen 74,92 2,2	34Se Selen 78,97 2,6	35Br Brom 79,90 3,0	36Kr Krypton 83,80
5	37Rb Rubid 85,47 0,8	38Sr Stront 87,62 1,0	39Y Itr 88,91 1,2	40Zr Cyrkon 91,22 1,3	41Nb Niob 92,91 1,6	42Mo Molibden 95,95 2,2	43Tc Technet [97,91] 2,1	44Ru Ruten 101,07 2,2	45Rh Rod 102,91 2,3	46Pd Pallad 106,42 2,2	47Ag Srebro 107,87 1,9	48Cd Kadm 112,41 1,7	49In Ind 114,82 1,8	50Sn Cyna 118,71 2,0	51Sb Antymon 121,76 2,1	52Te Tellur 127,60 2,1	53I Jod 126,90 2,7	54Xe Ksenon 131,29
6	55Cs Cez 132,91 0,8	56Ba Bar 137,33 0,9	57La* Lantan 138,91 1,1	72Hf Hafn 178,49 1,3	73Ta Tantal 180,95 1,5	74W Wolfram 183,84 1,7	75Re Ren 186,21 1,9	76Os Osm 190,23 2,2	77Ir Iryd 192,22 2,2	78Pt Platyna 195,08 2,2	79Au Złoto 196,97 2,4	80Hg Rtęć 200,59 1,9	81Tl Tal 204,38 1,8	82Pb Ołów 207,2 1,8	83Bi Bizmut 208,98 1,9	84Po Polon [208,98] 2,0	85At Astat [209,99] 2,2	86Rn Radon [222,02]
7	87Fr Frans [223,02] 0,7	88Ra Rad [226,03] 0,9	89Ac** Aktyn [227,03]	104Rf Rutherford [267,12]	105Db Dubn [268,13]	106Sg Seaborg [271,13]	107Bh Bohr [272,14]	108Hs Has [270,13]	109Mt Meitner [276,15]	110Ds Darmsztadt [281,16]	111Rg Roentgen [280,17]	112Cn Kopernik [285,18]	113Nh Nihon [284,18]	114Fl Flerow [289,19]	115Mc Moskow [288,19]	116Lv Liwermor [293,20]	117Ts Tenes [292,21]	118Og Oganeson [294,21]

*	58Ce Cer 140,12	59Pr Prazeodym 140,91	60Nd Neodym 144,24	61Pm Promet [144,91]	62Sm Samar 150,36	63Eu Europ 151,96	64Gd Gadolin 157,25	65Tb Terb 158,93	66Dy Dysproz 162,50	67Ho Holm 164,93	68Er Erb 167,26	69Tm Tul 168,93	70Yb Iterb 173,05	71Lu Lutet 174,97
**	90Th Tor 232,04	91Pa Protaktyn 231,04	92U Uran 238,03	93Np Neptun [237,05]	94Pu Pluton [244,06]	95Am Ameryk [243,06]	96Cm Kiur [247,07]	97Bk Berkel [247,07]	98Cf Kalifom [251,08]	99Es Einstein [252,08]	100Fm Ferm [257,10]	101Md Mendelew [258,10]	102No Nobel [259,10]	103Lr Lorens [262,11]

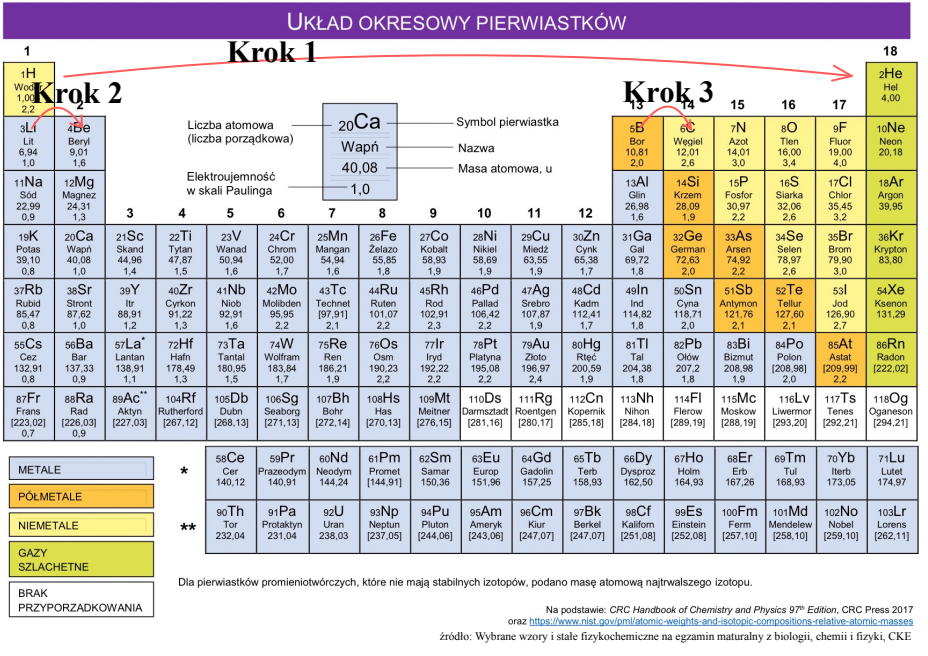
METALE
PÓŁMETALE
NIEMETALE
GAZY SZLACHETNE
BRAK PRZYPORZĄDKOWANIA

Dla pierwiastków promieniotwórczych, które nie mają stabilnych izotopów, podano masę atomową najtrwalszego izotopu.

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017
oraz https://www.nist.gov/pml/atomic-weights-and-isotopic-compositions-relative-atomic-masses

źródło: Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, CKE

3. Liczymy palcem na układzie okresowym ile elektronów posiada na danej powłoce



na I powłoce mamy 2 elektrony

na II powłoce mamy 4 elektrony

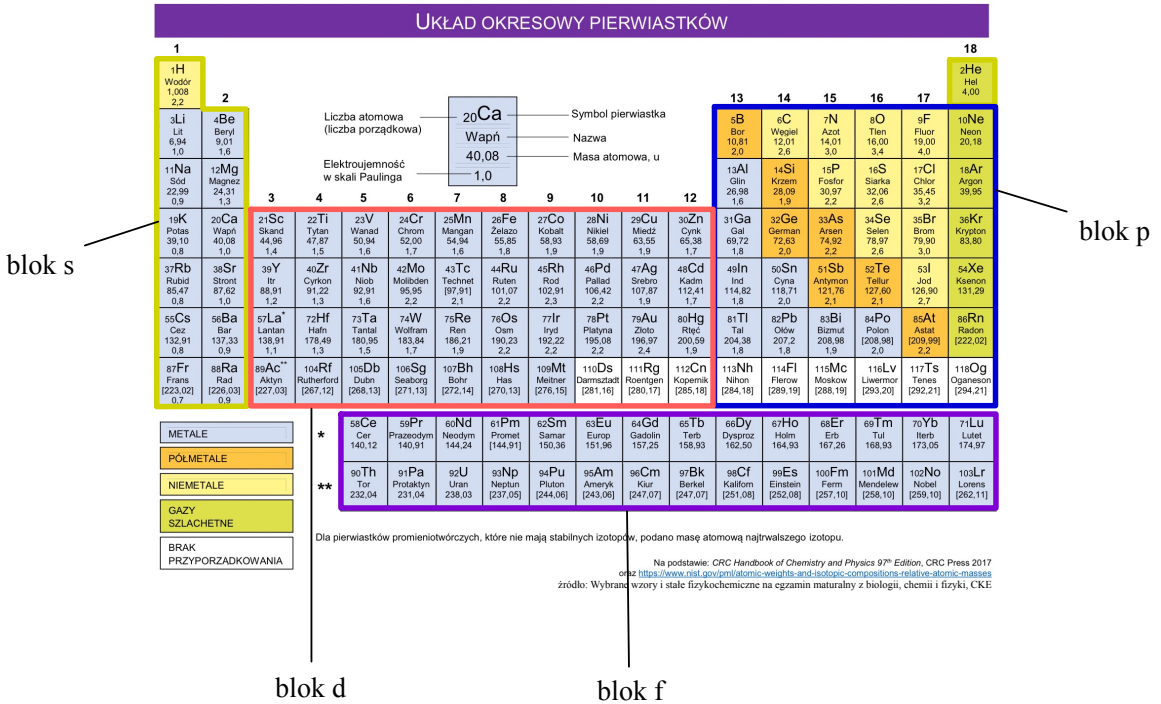
czyli to nam daje

Zapis powłokowy

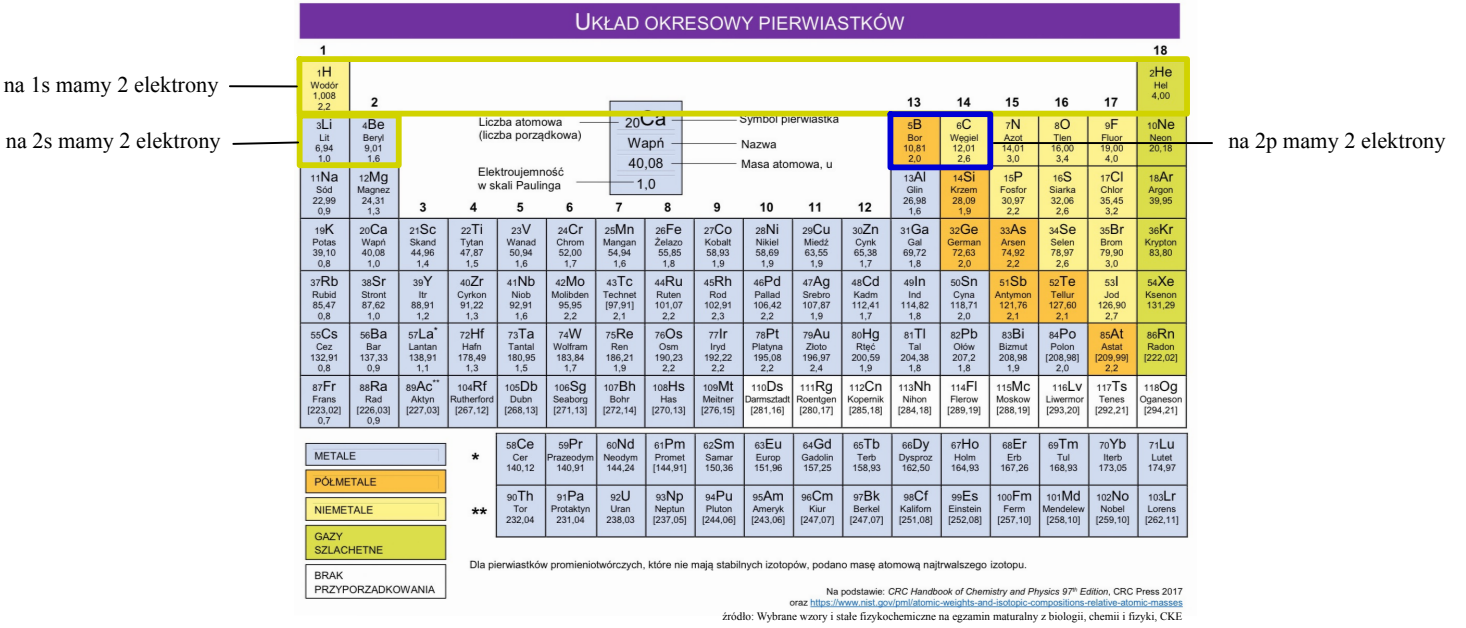
$$_{6}C : \quad K^{2}\, L^{4}$$

KONFIGURACJA ELEKTRONOWA - ZAPIS PODPOWŁOKOWY

1. Układ okresowy podzielony jest na bloki konfiguracyjne



2. Liczymy palcem ile elektronów ma pierwiastek na danej podpowłoce

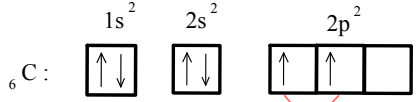


Zapis podpowłokowy

$_{6}C: \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^2$

KONFIGURACJA ELEKTRONOWA - ZAPIS KLATKOWY

1. Teraz należy podpowłoki przedstawić za pomocą schematu klatkowego



Reguła Hunda



pies (niem. hund)

atom w stanie podstawowym ma możliwie największą liczbę elektronów niesparowanych

[psy nie chcą się cisnąć w jednej klatce, dlatego gdy jest miejsce to zajmują różne klatki]



Zakaz Pauliego



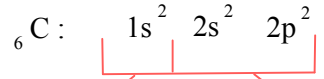
w atomie lub jonie nie mogą istnieć dwa elektrony o identycznych stanach kwantowych

[zakaz Pauliny, która chce być wyjątkowa]



Elektrony sparowane - elektrony o przeciwnym spinie i takiej samej energii

RDZEŃ ATOMOWY I ELEKTRONY WALENCYJNE



Rdzeń atomowy - zawiera elektrony, które nie biorą udziału w reakcjach chemicznych i jądro atomowe

Elektrony walencyjne - to elektrony znajdujące się na powłoce walencyjnej

|

są najsłabiej związane z jądrem atomowym → mogą uczestniczyć w procesie tworzenia wiązań chemicznych

|

liczbę elektronów walencyjnych można określić na podstawie grupy w układzie okresowym

1. Grupy 1 - 10: równa numerowi grupy
2. Grupy 11 - 18: numer grupy - 10
   - wyjątek: Hel, który ma 2 elektrony walencyjne

Powłoka walencyjna

W przypadku pierwiastków znajdujących się w bloku s i p powłoka walencyjna to ostatnia, najbardziej zewnętrzna powłoka elektronowa.

W przypadku pierwiastków bloku d w powłoce walencyjnej uwzględniamy również niekompletne podpowłoki (n-1)d np. podpowłokę 3d

gdzie n - numer najbardziej zewnętrznej powłoki

KONFIGURACJA ELEKTRONOWA MANGANU

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1																18
1 H Wodór 1,008 2,2	2											13	14	15	16	17	2 He Hel 4,00
3 Li Lit 6,94 1,0	4 Be Beryl 9,01 1,6											5 B Bor 10,81 2,0	6 C Węgiel 12,01 2,6	7 N Azot 14,01 3,0	8 O Tlen 16,00 3,4	9 F Fluor 19,00 4,0	10 Ne Neon 20,18
11 Na Sód 22,99 0,9	12 Mg Magnez 24,31 1,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Glin 26,98 1,6	14 Si Krzem 28,09 1,9	15 P Fosfor 30,97 2,2	16 S Siarka 32,06 2,6	17 Cl Chlor 35,45 3,2	18 Ar Argon 39,95
19 K Potas 39,10 0,8	20 Ca Wapń 40,08 1,0	21 Sc Skand 44,96 1,4	22 Ti Tytan 47,87 1,5	23 V Wanad 50,94 1,6	24 Cr Chrom 52,00 1,7	25 Mn Mangan 54,94 1,6	26 Fe Żelazo 55,85 1,8	27 Co Kobalt 58,93 1,9	28 Ni Nikiel 58,69 1,9	29 Cu Miedź 63,55 1,9	30 Zn Cynk 65,38 1,7	31 Ga Gal 69,72 1,8	32 Ge German 72,63 2,0	33 As Arsen 74,92 2,2	34 Se Selen 78,97 2,6	35 Br Brom 79,90 3,0	36 Kr Krypton 83,80
37 Rb Rubid 85,47 0,8	38 Sr Stront 87,62 1,0	39 Y Itr 88,91 1,2	40 Zr Cyrkon 91,22 1,3	41 Nb Niob 92,91 1,6	42 Mo Molibden 95,95 2,2	43 Tc Technet [97,91] 2,1	44 Ru Ruten 101,07 2,2	45 Rh Rod 102,91 2,3	46 Pd Pallad 106,42 2,2	47 Ag Srebro 107,87 1,9	48 Cd Kadm 112,41 1,7	49 In Ind 114,82 1,8	50 Sn Cyna 118,71 2,0	51 Sb Antymon 121,76 2,1	52 Te Tellur 127,60 2,1	53 I Jod 126,90 2,7	54 Xe Ksenon 131,29
55 Cs Cez 132,91 0,8	56 Ba Bar 137,33 0,9	57 La* Lantan 138,91 1,1	72 Hf Hafn 178,49 1,3	73 Ta Tantal 180,95 1,5	74 W Wolfram 183,84 1,7	75 Re Ren 186,21 1,9	76 Os Osm 190,23 2,2	77 Ir Iryd 192,22 2,2	78 Pt Platyna 195,08 2,2	79 Au Złoto 196,97 2,4	80 Hg Rtęć 200,59 1,9	81 Tl Tal 204,38 1,8	82 Pb Ołów 207,2 1,8	83 Bi Bizmut 208,98 1,9	84 Po Polon [208,98] 2,0	85 At Astat [209,99] 2,2	86 Rn Radon [222,02]
87 Fr Frans [223,02] 0,7	88 Ra Rad [226,03] 0,9	89 Ac** Aktyn [227,03]	104 Rf Rutherford [267,12]	105 Db Dubn [268,13]	106 Sg Seaborg [271,13]	107 Bh Bohr [272,14]	108 Hs Has [270,13]	109 Mt Meitner [276,15]	110 Ds Darmsztadt [281,16]	111 Rg Roentgen [280,17]	112 Cn Kopernik [285,18]	113 Nh Nihon [284,18]	114 Fl Flerow [289,19]	115 Mc Moskow [288,19]	116 Lv Liwermor [293,20]	117 Ts Tenes [292,21]	118 Og Oganeson [294,21]

Liczba atomowa (liczba porządkowa) — 20 Ca — Symbol pierwiastka
Wapń — Nazwa
40,08 — Masa atomowa, u
Elektroujemność w skali Paulinga — 1,0

*	58 Ce Cer 140,12	59 Pr Prazeodym 140,91	60 Nd Neodym 144,24	61 Pm Promet [144,91]	62 Sm Samar 150,36	63 Eu Europ 151,96	64 Gd Gadolin 157,25	65 Tb Terb 158,93	66 Dy Dysproz 162,50	67 Ho Holm 164,93	68 Er Erb 167,26	69 Tm Tul 168,93	70 Yb Iterb 173,05	71 Lu Lutet 174,97
**	90 Th Tor 232,04	91 Pa Protaktyn 231,04	92 U Uran 238,03	93 Np Neptun [237,05]	94 Pu Pluton [244,06]	95 Am Ameryk [243,06]	96 Cm Kiur [247,07]	97 Bk Berkel [247,07]	98 Cf Kalifom [251,08]	99 Es Einstein [252,08]	100 Fm Fem [257,10]	101 Md Mendelew [258,10]	102 No Nobel [259,10]	103 Lr Lorens [262,11]

METALE
PÓŁMETALE
NIEMETALE
GAZY SZLACHETNE
BRAK PRZYPORZĄDKOWANIA

Dla pierwiastków promieniotwórczych, które nie mają stabilnych izotopów, podano masę atomową najtrwalszego izotopu.

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017
oraz https://www.nist.gov/pml/atomic-weights-and-isotopic-compositions-relative-atomic-masses
źródło: Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, CKE

Zapis powłokowy

$_{25}Mn$: $K^2\ L^8\ M^{13}\ N^2$

Zapis podpowłokowy

$_{25}Mn$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

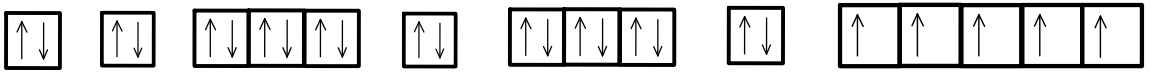
Dlaczego tu się wepchnęła podpowłoka 4s?

Podpowłoka	1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d
n	1	2	2	3	3	4	3
l	0	0	1	0	1	0	2
n + l	1	2	3	3	4	4	5

jest to spowodowane tym, że podpowłoka 4s ma niższą energię niż podpowłoka 3d

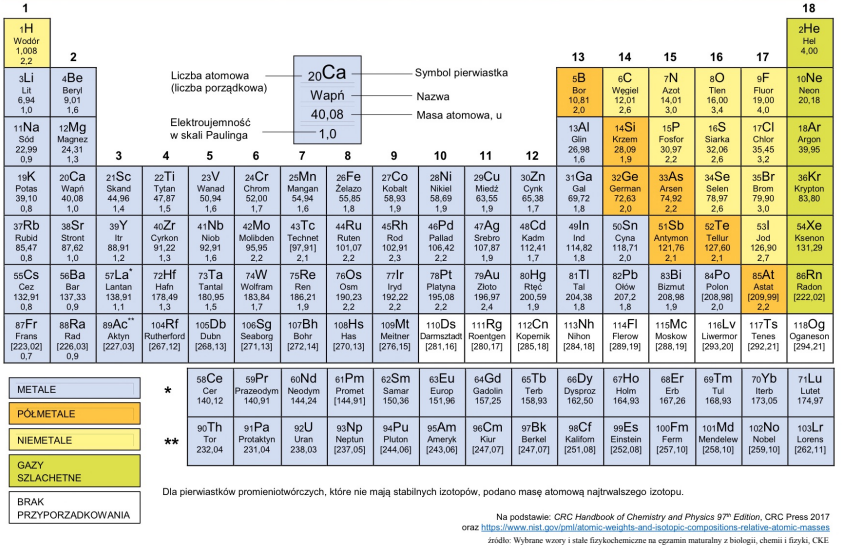
a elektrony wolą iść tam, gdzie jest niższa energia

Zapis klatkowy

$_{25}Mn$: 

KONFIGURACJA ELEKTRONOWA SELENU

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW



Dla pierwiastków promieniotwórczych, które nie mają stabilnych izotopów, podano masę atomową najtrwalszego izotopu.

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017
oraz https://www.nist.gov/pml/atomic-weights-and-isotopic-compositions-relative-atomic-masses
źródło: Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, CKE

Zapis powłokowy

$_{34}Se$: $K^2\ L^8\ M^{18}\ N^6$

Zapis podpowłokowy

$_{34}Se$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$

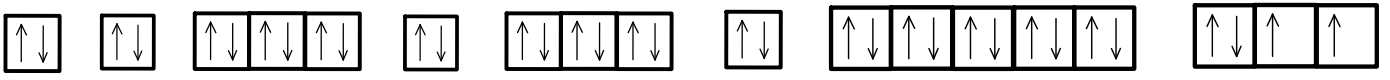
pomimo tego, że wepchnęła się tu nam podpowłoka 3d, to elektrony walencyjne znajdują się na OSTATNIEJ powłoce

czyli na podpowłoce 4s i 4p

Selen ma 6 elektronów walencyjnych

Zapis klatkowy

$_{34}Se$:



SKRÓCONY ZAPIS KONFIGURACJI ELEKTRONOWEJ

1. Tworzy się go w oparciu o konfigurację elektronową gazu szlachetnego poprzedzającego w układzie okresowym dany pierwiastek

$_{2}He: \quad 1s^{2}$

$_{6}C: \quad 1s^{2} \; 2s^{2} \; 2p^{2} \xrightarrow{\text{Zapis skrócony}} {}_{6}C: \; [He] \; 2s^{2} \; 2p^{2}$

$_{34}Se: \quad 1s^{2} \; 2s^{2} \; 2p^{6} \; 3s^{2} \; 3p^{6} \; 4s^{2} \; 3d^{10} \; 4p^{4} \xrightarrow{\text{Zapis skrócony}} {}_{34}Se: \; [Ar] \; 4s^{2} \; 3d^{10} \; 4p^{4}$

PROMOCJA ELEKTRONOWA

$_{24}Cr$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

$_{29}Cu$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

Elektrony „przeskoczyły” tu z podpowłoki 4s, ponieważ w tym przypadku zapełnienie podpowłoki o wyższym poziomie energetycznym jest bardziej korzystne energetycznie dla atomu

Konfiguracje $3d^4$ i $3d^9$ są niekorzystne energetycznie dla atomu

$_{25}Mn: \quad 1s^2 \; 2s^2 \; 2p^6 \; 3s^2 \; 3p^6 \; \boxed{4s^2} \; 3d^5$

pierwiastek tworząc wiązania najpierw oddaje elektrony z najdalej położonych powłok

np. podczas powstawania jonu manganu (II)

Mn^{2+}