

# Układ okresowy pierwiastków

Metale alkaliczne	Metale ziem alkalicznych	Lantanowce	Aktynowce	Metale przejściowe	Metale bloku p	Półmetale	Niemetale	Gazy szlachetne	Właściwości nieznanne	Grupa 17 = Halogeny
-------------------	--------------------------	------------	-----------	--------------------	----------------	-----------	-----------	-----------------	-----------------------	---------------------

## Przypisy:

[MW] Comission on Isotopic Abundancies and Atomic Weights, <http://www.ciaaw.org/>  
[r<sub>a</sub>] E. Clementi, D.L. Raimondi, W.P. Reinhardt, *J. Chem. Phys.*, **1967**, 47, 1300-1307.  
[r<sub>i</sub>] R. D. Shannon, *Acta Cryst.*, **1976**, A32, 751-767 and [https://en.wikipedia.org/wiki/ionic\\_radius](https://en.wikipedia.org/wiki/ionic_radius).  
[m.s., b.p., phases, cryst. struct., ox. no.] <https://www.wikipedia.org>  
[EN] A. L. Allred, *J. Inorg. Nucl. Chem.*, **1961**, 17, 215-221.  
[Stałe] <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>

<b>1</b> H Wodór 1.00794 52.9/154 13.99/20.271 g, H <sub>2</sub> , H <sup>+</sup> hex 1s <sup>2</sup>
<b>3</b> Li Lit 6.941 167/90 453.65/1603 s, Li <sup>+</sup> , Li <sup>+</sup> bcc 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>
<b>11</b> Na Sód 22.98976928(2) 190/116 370.94/1156.09 s, Na <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> bcc [Ne]3s <sup>1</sup>
<b>19</b> K Potas 39.0983(1) 243/152 336.7/1032 s, K <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> bcc [Ar]4s <sup>1</sup>
<b>37</b> Rb Rubid 85.4678(3) 265/166 312.45/961 s, Rb <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> bcc [Kr]5s <sup>1</sup>
<b>55</b> Cs Ces 132.90545196 298/181 301.7/944 s, Cs <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> bcc [Xe]6s <sup>1</sup>
<b>87</b> Fr Frans (223) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. bcc [Rn]7s <sup>1</sup>

<b>2</b> He Hel 4.002602(2) 31/- 0.95/4.222 g, He 1s <sup>2</sup>
<b>4</b> Be Beryl 9.0121831(5) 112/59 1560/2742 s, Be <sup>2+</sup> , Be <sup>2+</sup> hcp 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>
<b>12</b> Mg Magnez 24.305 145/86 923/1363 s, Mg <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> hcp 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>
<b>20</b> Ca Wapń 40.078(4) 194/114 1115/1757 s, Ca <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> fcc [Ar]4s <sup>2</sup>
<b>38</b> Sr Stront 87.62(1) 219/132 1050/1650 s, Sr <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> fcc [Kr]5s <sup>2</sup>
<b>56</b> Ba Bar 137.327(7) 253/149 1000/2118 s, Ba <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> bcc [Xe]6s <sup>2</sup>
<b>88</b> Ra Rad (226) n.a./162 973/2010 s, Ra <sup>2+</sup> , Ra <sup>2+</sup> bcc [Rn]7s <sup>2</sup>

**klucz grupa**

**#**.....Liczba atomowa  
**Xy**.....Symbol chemiczny  
**Nazwa**.....Napis w kolorze czarnym; pierwiastek produkowany syntetycznie

**MW**.....Masa atomowa(g/mol)  
**ox. no.**.....Stopień utleniania.  
**EN**.....Elektroujemność (Skala Paulinga)

**r<sub>a</sub>**.....Promień atomowy (pm)  
**r<sub>i</sub>**.....Promień jonowy (pm)  
**m.p.**.....Temperatura topnienia (K)\*  
**b.p.**.....Temperatura wrzenia (K)\*  
**p**.....Stany\*: stały(s), ciekły(l), gazowy(g)

**Xy<sub>n</sub>**.....Forma podstawowa  
**Xy<sup>+/-</sup>**.....Jon odpowiadający r<sub>i</sub>

**el. conf.**.....Konfiguracja elektronowa  
**abc**.....Sieć krystaliczna  
\*Wartości przy 273.15 K i 1 bar

**wzgl. promień jonowy (r<sub>i</sub>, Xy<sup>+/-</sup>)**  
**wzgl. promień atomowy (r<sub>a</sub>)**

**Równania:**  
Stężenie molowe:  $c = n/V$  [mol/L]  
Liczność materii:  $n$  [mol]  
Objętość:  $V$  [L]  
Liczba cząstek:  $N = n \cdot N_A$   
Ciśnienie:  $p$  [Pa]  
Równanie Clapeyrona:  
 $pV = nRT = Nk_B T$

**Przeliczniki:**  
1 μm = 10<sup>-6</sup> m; 1 nm = 10<sup>-9</sup> m; 1 Å (Angs.) = 10<sup>-10</sup> m; 1 pm = 10<sup>-12</sup> m; 1 fm = 10<sup>-15</sup> m  
1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup> = 10<sup>5</sup> Pa; 1 atm = 101325 Pa = 1.01325 bar  
Torr = 1/760 atm = 1.333 mbar = 1 mmHg  
1 L = 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup> = 1 dm<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup> = 10<sup>6</sup> mm<sup>3</sup>

**Stale:**  
Stała Avogadra  $N_A = 6.022\ 141\ 79(30) \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>  
Masa protonu  $m_p = 1.672\ 621\ 777(74) \cdot 10^{-27}$  kg  
Masa elektronu  $m_e = 9.109\ 382\ 91(40) \cdot 10^{-31}$  kg  
Masa neutronu  $m_n = 1.674\ 927\ 351(74) \cdot 10^{-27}$  kg  
Temperatura standardowa  $T_s = 273.15$  K = 0 °C  
Uniwersalna stała gazowa  $R = 8.314\ 472(15)$  J/(mol·K)  
Stała Boltzmanna  $k_B = 1.380\ 650\ 4(24) \cdot 10^{-23}$  J/K  
Prędkość światła w próżni  $c = 2.997\ 924\ 58 \cdot 10^8$  m/s  
Ładunek elektryczny elementarny  $e = 1.602\ 176\ 487(40) \cdot 10^{-19}$  C  
Stała Plancka  $h = 6.626\ 068\ 96(33) \cdot 10^{-34}$  J·s  
 $h/2\pi = \hbar = 1.054\ 571\ 628(53) \cdot 10^{-34}$  J·s  
Jednostka masy atomowej  $1\ u = 1.660\ 538\ 921(73) \cdot 10^{-27}$  kg  
Jednolita masa atomowa jest równa 1/12 masy pojedynczego C atomu.

**bcc:** body centered cubic  
**cub:** cubic  
**dhcp:** double hexagonal close-packed  
**fcc:** face-centered cubic  
**fcd:** face-centered diamond-cubic  
**hcp:** hexagonal closed-packed  
**hex:** hexagonal  
**mon:** monoclinic  
**ort:** orthorhombic  
**rho:** rhombohedral  
**she:** simple hexagonal

<b>21</b> Sc Skand 44.955908(5) 184/88.5 1814/3109 s, Sc <sup>3+</sup> , Sc <sup>3+</sup> hcp [Ar]3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>22</b> Ti Tytan 47.867(1) 176/74.5 1941/3560 s, Ti <sup>2+</sup> , Ti <sup>4+</sup> hcp [Ar]3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>23</b> V Wanad 50.9415(1) 171/68 2183/3680 s, V <sup>3+</sup> , V <sup>5+</sup> bcc [Ar]3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>24</b> Cr Chrom 51.9961(6) 166/58 2180/2944 s, Cr <sup>3+</sup> , Cr <sup>6+</sup> bcc [Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>25</b> Mn Mangan 54.938044(3) 161/60 1519/2334 s, Mn <sup>2+</sup> , Mn <sup>7+</sup> bcc [Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>26</b> Fe Żelazo 55.845(2) 156/39 1811/3134 s, Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> bcc, fcc [Ar]3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>27</b> Co Kobalt 58.933194(4) 152/68.5 1768/3200 s, Co <sup>2+</sup> , Co <sup>3+</sup> hcp [Ar]3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>28</b> Ni Nikiel 58.6934(4) 149/83 1728/3003 s, Ni <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup> fcc [Ar]3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>29</b> Cu Miedź 63.546(3) 145/87 1357.77/2835 s, Cu <sup>+</sup> , Cu <sup>2+</sup> fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>30</b> Zn Cynk 65.38(2) 142/88 692.68/1180 s, Zn <sup>2+</sup> , Zn <sup>2+</sup> hcp [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>31</b> Ga Gal 69.723(1) 136/76 302.91/2673 s, Ga <sup>3+</sup> , Ga <sup>3+</sup> ort [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>32</b> Ge German 72.630(8) 125/67 1211.40/3106 s, Ge <sup>4+</sup> , Ge <sup>4+</sup> fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>33</b> As Arsen 74.921595(6) 114/72 887 (subst.) s, As <sup>3+</sup> , As <sup>3+</sup> rho [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>34</b> Se Selen 78.971(8) 103/184 494/958 s, Se <sup>2-</sup> , Se <sup>2-</sup> hex [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>35</b> Br Brom 79.904 94/182 265.8/332.0 l, Br <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> ort [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>36</b> Kr Krypton 83.798(2) 88/- 115.78/119.93 g, Kr fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>		
<b>37</b> Rb Rubid 85.4678(3) 265/166 312.45/961 s, Rb <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> bcc [Kr]5s <sup>1</sup>	<b>38</b> Sr Stront 87.62(1) 219/132 1050/1650 s, Sr <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> fcc [Kr]5s <sup>2</sup>	<b>39</b> Y Itr 88.90584(2) 212/104 1799/3203 s, Y <sup>3+</sup> , Y <sup>3+</sup> hcp [Kr]4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>40</b> Zr Cyrkon 91.224(2) 206/86 2128/4650 s, Zr <sup>4+</sup> , Zr <sup>4+</sup> hcp [Kr]4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>41</b> Nb Niob 92.90637(2) 198/78 2750/5017 s, Nb <sup>3+</sup> , Nb <sup>5+</sup> bcc [Kr]4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>42</b> Mo Molibden 95.95(1) 190/73 2896/4912 s, Mo <sup>4+</sup> , Mo <sup>6+</sup> bcc [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>43</b> Tc Technet (98) 183/70 2430/4538 s, Tc <sup>7+</sup> , Tc <sup>7+</sup> hcp [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>44</b> Ru Ruten 101.07(2) 178/76 2607/4423 s, Ru <sup>3+</sup> , Ru <sup>4+</sup> hcp [Kr]4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>45</b> Rh Rod 102.90550(2) 173/80.5 2237/3968 s, Rh <sup>3+</sup> , Rh <sup>3+</sup> fcc [Kr]4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>46</b> Pd Pallad 106.42(1) 169/100 1828.05/3236 s, Pd <sup>2+</sup> , Pd <sup>2+</sup> fcc [Kr]4d <sup>10</sup>	<b>47</b> Ag Srebro 107.8682(2) 165/129 1234.93/2435 s, Ag <sup>+</sup> , Ag <sup>+</sup> fcc [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>48</b> Cd Kadm 112.414(4) 161/109 594.22/1040 s, Cd <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> hcp [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>49</b> In Ind 114.818(1) 156/94 429.75/2345 s, In <sup>3+</sup> , In <sup>3+</sup> tet [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>50</b> Sn Cyna 118.710(7) 145/83 505.08/2875 s, Sn <sup>4+</sup> , Sn <sup>4+</sup> tet, fcd [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>51</b> Sb Antymon 121.760(1) 133/74 903.73/1908 s, Sb <sup>3+</sup> , Sb <sup>5+</sup> rho [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>52</b> Te Tellur 127.60(3) 123/207 722.66/1261 s, Te <sup>2-</sup> , Te <sup>2-</sup> hex [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>53</b> I Jod 126.90447(3) 115/206 386.85/457.4 s, I <sub>2</sub> , I <sub>2</sub> ort [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>54</b> Xe Ksenon 131.293(6) 108 161.40/165.051 g, Xe fcc [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
<b>55</b> Cs Ces 132.90545196 298/181 301.7/944 s, Cs <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> bcc [Xe]6s <sup>1</sup>	<b>56</b> Ba Bar 137.327(7) 253/149 1000/2118 s, Ba <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> bcc [Xe]6s <sup>2</sup>	<b>57-71</b> Lantanowce	<b>72</b> Hf Hafn 178.49(2) 208/85 2506/4876 s, Hf <sup>4+</sup> , Hf <sup>4+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>73</b> Ta Tantal 180.94788(2) 200/78 3290/5731 s, Ta <sup>5+</sup> , Ta <sup>5+</sup> bcc, tet [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>74</b> W Wolfram 183.84(1) 193/74 3695/6203 s, W <sup>6+</sup> , W <sup>6+</sup> bcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>75</b> Re Ren 186.207(1) 188/67 3459/5869 s, Re <sup>6+</sup> , Re <sup>7+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>76</b> Os Osm 190.23(3) 185/53 3306/5285 s, Os <sup>3+</sup> , Os <sup>8+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>77</b> Ir Iryd 192.217(3) 180/82 2719/4403 s, Ir <sup>3+</sup> , Ir <sup>3+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>78</b> Pt Platyna 195.084(9) 177/94 2041.4/4098 s, Pt <sup>2+</sup> , Pt <sup>2+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	<b>79</b> Au Złoto 196.966569(5) 174/99 1337.33/3243 s, Au <sup>+</sup> , Au <sup>3+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	<b>80</b> Hg Rtęć 200.592(3) 171/116 234.3210/629.88 l, Hg <sub>2</sub> , Hg <sub>2</sub> rho [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>81</b> Tl Tal 204.38 156/102.5 577/1746 s, Tl <sup>3+</sup> , Tl <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>82</b> Pb Ółów 207.2(1) 154/133 600.61/2022 s, Pb <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>83</b> Bi Bismut 208.98040(1) 143/90 544.7/1837 s, Bi <sup>3+</sup> , Bi <sup>3+</sup> rho [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>84</b> Po Polon (209) 135/108 527/1235 s, Po <sup>4+</sup> , Po <sup>4+</sup> cub [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>85</b> At Astat (210) 127/n.a. 575/610 n.a., n.a., n.a. fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>86</b> Rn Radon (222) 120 202/211.5 g, Rn fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
<b>87</b> Fr Frans (223) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. bcc [Rn]7s <sup>1</sup>	<b>88</b> Ra Rad (226) n.a./162 973/2010 s, Ra <sup>2+</sup> , Ra <sup>2+</sup> bcc [Rn]7s <sup>2</sup>	<b>89-103</b> Aktynowce	<b>104</b> Rf Rutherford (267) n.a./n.a. 2400/5800 s, n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>105</b> Db Dubn (268) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>106</b> Sg Seaborg (269) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>107</b> Bh Bohr (270) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>108</b> Hs Has (269) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>109</b> Mt Meitner (278) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. fcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>110</b> Ds Darmsztadt (281) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>8</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>111</b> Rg Roentgen (282) n.a./n.a. 1814/3109 s, n.a., n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>112</b> Cn Kopernik (285) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>113</b> Nh Nihonium (286) n.a./n.a. 700/1430 s, n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>114</b> Fl Flerow (289) n.a./n.a. 340/420 s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>115</b> Mc Moscovium (289) n.a./n.a. 670/1400 s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>116</b> Lv Liwermor (293) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>117</b> Ts Tennessee (294) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>118</b> Og Oganesson (294) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>

<b>57</b> La Lantan 138.90547(7) n.a./117.2 1193/3737 s, La <sup>3+</sup> , La <sup>3+</sup> dhcp [Xe]5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>58</b> Ce Cer 140.116(1) n.a./101 1068/3716 s, Ce <sup>3+</sup> , Ce <sup>4+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>59</b> Pr Prazeodym 140.90766(2) n.a./113 1208/3403 s, Pr <sup>3+</sup> , Pr <sup>3+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>60</b> Nd Neodym 144.242(3) n.a./112.3 1297/3347 s, Nd <sup>3+</sup> , Nd <sup>3+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>61</b> Pm Promet (145) n.a./111 1315/3273 s, Pm <sup>3+</sup> , Pm <sup>3+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>62</b> Sm Samar 150.36(2) n.a./109.8 1345/2173 s, Sm <sup>2+</sup> , Sm <sup>3+</sup> rho [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>63</b> Eu Europ 151.964(1) n.a./108.7 1099/1802 s, Eu <sup>2+</sup> , Eu <sup>3+</sup> bcc [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>64</b> Gd Gadolin 157.25(3) n.a./107.8 1585/3273 s, Gd <sup>3+</sup> , Gd <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>65</b> Tb Terb 158.92535(2) n.a./106.3 1629/3396 s, Tb <sup>3+</sup> , Tb <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>66</b> Dy Dysproz 162.500(1) n.a./105.2 1680/2840 s, Dy <sup>3+</sup> , Dy <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>67</b> Ho Holm 164.93033(2) n.a./104.1 1734/2873 s, Ho <sup>3+</sup> , Ho <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>68</b> Er Erb 167.259(3) n.a./103 1802/3141 s, Er <sup>3+</sup> , Er <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>69</b> Tm Tul 168.93422(2) n.a./102 1818/2223 s, Tm <sup>3+</sup> , Tm <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>70</b> Yb Iterb 173.045(10) n.a./100.8 1097/1469 s, Yb <sup>2+</sup> , Yb <sup>3+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>71</b> Lu Luten 174.9668(1) n.a./100.1 1925/3675 s, Lu <sup>3+</sup> , Lu <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
<b>89</b> Ac Aktyn (227) n.a./126 n.a./n.a. s, Ac <sup>3+</sup> , Ac <sup>3+</sup> fcc [Rn]6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>90</b> Th Tor 232.0377(4) n.a./108 2023/5061 s, Th <sup>4+</sup> , Th <sup>4+</sup> fcc [Rn]6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>91</b> Pa Protaktyn 231.03588(2) n.a./104 1841/4300 s, Pa <sup>4+</sup> , Pa <sup>4+</sup> tet [Rn]5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>92</b> U Uran 238.02891(3) n.a./103 1405.3/4404 s, U <sup>4+</sup> , U <sup>4+</sup> ort [Rn]5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>93</b> Np Neptun (237) n.a./89 912/4447 s, Np <sup>3+</sup> , Np <sup>5+</sup> ort [Rn]5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>94</b> Pu Pluton (244) n.a./100 912.5/3505 s, Pu <sup>3+</sup> , Pu <sup>4+</sup> mon [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>95</b> Am Ameryk (243) n.a./111.5 1449/2430 s, Am <sup>3+</sup> , Am <sup>3+</sup> dhcp [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>96</b> Cm Kiur (247) n.a./99 1613/3383 s, Cm <sup>3+</sup> , Cm <sup>4+</sup> dhcp [Rn]5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>97</b> Bk Berkel (247) n.a./110 1259/2900 s, Bk <sup>3+</sup> , Bk <sup>3+</sup> dhcp [Rn]5f <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>98</b> Cf Kaliforn (251) n.a./1					