

# 周期表 [ Periodic table ]

参照:

[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.  
[物理定数] <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>

アルカリ金属 アルカリ土類金属 希土類元素 アクチノイド 遷移金属 卑金属元素 半金属元素 非金属元素 希ガス 不明 グルッペ 17=ハロゲン

<b>1</b> H 1.00794 52.9/154 13.99/20.271 g, H <sub>2</sub> , H 1s <sup>2</sup> -1.1 2.20	<b>2</b> He 4.002602(2) 31/- 0.95/4.222 g, He 1s <sup>2</sup> n.a. hcp	<b>3</b> Li 6.941 6.941 167/90 453.65/1603 s, Li, Li <sup>+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup> bcc リチウム	<b>4</b> Be 9.0121831(5) 9.0121831(5) 112/59 1560/2742 s, Be, Be <sup>2+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> hcp ベリリウム	<b>5-10</b> Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr	<b>11</b> Na 22.98976928(2) 22.98976928(2) 190/116 370.94/1156.09 s, Na, Na <sup>+</sup> [Ne]3s <sup>1</sup> bcc ナトリウム	<b>12</b> Mg 24.305 24.305 145/86 923/1363 s, Mg, Mg <sup>2+</sup> [Ne]3s <sup>2</sup> hcp マグネシウム	<b>13-18</b> Al, Si, P, S, Cl, Ar	<b>19</b> K 39.0983(1) 39.0983(1) 243/152 336.7/1032 s, K, K <sup>+</sup> [Ar]4s <sup>1</sup> bcc カリウム	<b>20</b> Ca 40.078(4) 40.078(4) 194/114 1115/1757 s, Ca, Ca <sup>2+</sup> [Ar]4s <sup>2</sup> fcc カルシウム	<b>21-30</b> Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr	<b>37</b> Rb 85.4678(3) 85.4678(3) 265/166 312.45/961 s, Rb, Rb <sup>+</sup> [Kr]5s <sup>1</sup> bcc ルビジウム	<b>38</b> Sr 87.62(1) 87.62(1) 219/132 1050/1650 s, Sr, Sr <sup>2+</sup> [Kr]5s <sup>2</sup> fcc ストロンチウム	<b>39-40</b> Y, Zr	<b>41</b> Nb 92.90637(2) 92.90637(2) 198/78 2128/4650 s, Nb, Nb <sup>5+</sup> [Kr]4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup> bcc ニオブ	<b>42</b> Mo 95.95(1) 95.95(1) 190/73 2896/4912 s, Mo, Mo <sup>6+</sup> [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup> bcc モリブデン	<b>43</b> Tc 98.9062(1) 98.9062(1) 183/70 2430/4538 s, Tc, Tc <sup>7+</sup> [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup> hcp テクネチウム	<b>44</b> Ru 101.07(2) 101.07(2) 178/76 2607/4423 s, Ru, Ru <sup>4+</sup> [Kr]4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup> hcp ルテニウム	<b>45</b> Rh 102.90550(2) 102.90550(2) 173/80.5 2237/3968 s, Rh, Rh <sup>3+</sup> [Kr]4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup> fcc ロジウム	<b>46</b> Pd 106.42(1) 106.42(1) 169/100 1828.05/3236 s, Pd, Pd <sup>2+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> fcc パラジウム	<b>47</b> Ag 107.8682(2) 107.8682(2) 165/129 1234.93/2435 s, Ag, Ag <sup>+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup> fcc 銀	<b>48</b> Cd 112.414(4) 112.414(4) 161/109 594.22/1040 s, Cd, Cd <sup>2+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> hcp カドミウム	<b>49</b> In 114.818(1) 114.818(1) 156/94 429.75/2345 s, In, In <sup>3+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> tet インジウム	<b>50</b> Sn 118.710(7) 118.710(7) 145/83 505.08/2875 s, Sn, Sn <sup>4+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> fcc スズ	<b>51</b> Sb 121.760(1) 121.760(1) 133/74 903.73/1908 s, Sb, Sb <sup>3+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> rho アンチモン	<b>52</b> Te 127.60(3) 127.60(3) 123/207 722.66/1261 s, Te, Te <sup>4+</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> hex テルル	<b>53</b> I 126.90447(3) 126.90447(3) 115/206 386.85/457.4 s, I, I <sup>-</sup> [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> ort ヨウ素	<b>54</b> Xe 131.293(6) 131.293(6) 108 161.40/165.051 g, Xe [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> fcc キセノン	<b>55-71</b> Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu	<b>72</b> Hf 178.49(2) 178.49(2) 208/85 2506/4876 s, Hf, Hf <sup>4+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup> hcp hafnium	<b>73</b> Ta 180.94788(2) 180.94788(2) 200/78 3290/5731 s, Ta, Ta <sup>5+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> bcc,tet タンタル	<b>74</b> W 183.84(1) 183.84(1) 193/74 3695/6203 s, W, W <sup>6+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> bcc タングステン	<b>75</b> Re 186.207(1) 186.207(1) 188/67 3459/5869 s, Re, Re <sup>7+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> hcp レニウム	<b>76</b> Os 190.23(3) 190.23(3) 185/53 3306/5285 s, Os, Os <sup>8+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> hcp オスマリウム	<b>77</b> Ir 192.22(2) 192.22(2) 180/82 2271/4403 s, Ir, Ir <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> fcc イリジウム	<b>78</b> Pt 195.084(9) 195.084(9) 177/94 2041.4/4098 s, Pt, Pt <sup>2+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup> fcc 白金	<b>79</b> Au 196.966569(5) 196.966569(5) 174/99 1930.26/3243 s, Au, Au <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup> fcc 金	<b>80</b> Hg 200.592(3) 200.592(3) 171/116 234.3210/629.88 l, Hg, Hg <sup>2+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> rho 水銀	<b>81</b> Tl 204.38 204.38 156/102.5 577/1746 s, Tl, Tl <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> hcp タリウム	<b>82</b> Pb 207.2(1) 207.2(1) 154/133 600.61/2022 s, Pb, Pb <sup>2+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> fcc 鉛	<b>83</b> Bi 208.98040(1) (209) 143/90 544.7/1837 s, Bi, Bi <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> rho ビスマス	<b>84</b> Po 209 (209) 135/108 575/610 n.a., n.a., n.a. [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> cub ポロニウム	<b>85</b> At 210 (210) 127/n.a. 575/610 n.a., n.a., n.a. [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> fcc アスタチン	<b>86</b> Rn 222 (222) 120 202/211.5 g, Rn [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> fcc ラドン
---	---	--	--	---	--	---	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--------------------	---	---	--	---	--	--	---	---	--	---	--	---	--	---	---	--	---	--	---	---	--	---	--	---	--	--	--	---	--	--

### 解法

### グルッペ

#.....原子番号	備考, グレー値: 予測
Xy.....記号	
Atom name.....黒で: 合成原子	
MW.....分子量 (g/mol)	
ox. no.....酸化状態	
EN.....電気陰性度 (Pauling scale)	
r <sub>a</sub> .....原子半径 (pm)	
r <sub>i</sub> .....イオン半径 (pm)	
m.p.....融点 (K)*	
b.p.....沸点 (K)*	
p.....位相*: 固相 (s), 液相 (l), 気相 (g)	
Xy <sub>n</sub> .....基本形式	
Xy <sup>+/-</sup> .....に属するイオン r <sub>i</sub>	
el. conf.....電子配置	
abc.....結晶構造	
*標準圧力および温度 (273.15 K, 1 bar)	

### 方程式:

濃度:  $c = n/V$  [mol/L]  
物質質量:  $n$  [mol]  
体積:  $V$  [L]  
粒子数:  $N = n \cdot N_A$   
圧力:  $p$  [Pa]  
理想気体の状態方程式:  $pV = nRT = Nk_B T$

### 換算係数:

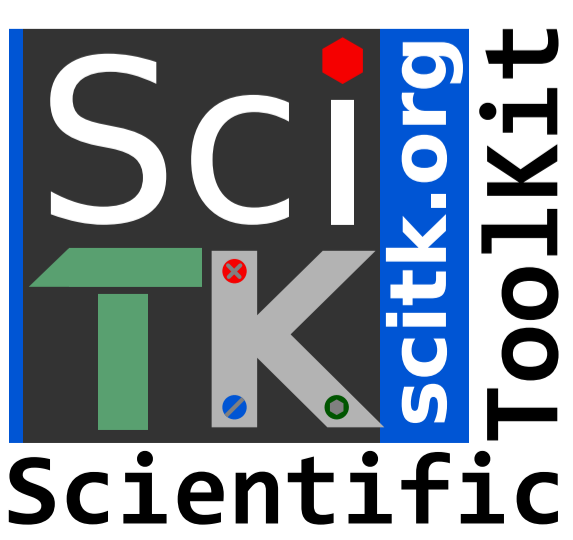
$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ;  $1 \text{ \AA} (\text{Angs.}) = 10^{-10} \text{ m}$ ;  $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$ ;  $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$   
 $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ Pa}$ ;  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 1.01325 \text{ bar}$   
 $\text{Torr} = 1/760 \text{ atm} = 1.333 \text{ mbar} = 1 \text{ mmHg}$   
 $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ mm}^3$

### 物理定数:

アボガドロ定数  $N_A = 6.02214179(30) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
 $m_p = 1.672621777(74) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$   
 $m_e = 9.10938291(40) \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   
 $m_n = 1.674927351(74) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$   
 $T_s = 273.15 \text{ K} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R = 8.314472(15) \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$   
 $k_B = 1.3806504(24) \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$   
 $c = 2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$   
 $e = 1.602176487(40) \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
 $h = 6.62606896(33) \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 $\hbar = h/2\pi = 1.054571628(53) \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
統一原子質量単位  $1 \text{ u} = 1.660538921(73) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

### 晶格構造:

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



<b>57</b> La 138.90547(7) n.a./117.2 1193/3737 s, La, La <sup>3+</sup> [Xe]5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> dhcp ランタン	<b>58</b> Ce 140.116(1) n.a./101 1068/3716 s, Ce, Ce <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> dhcp セリウム	<b>59</b> Pr 140.90766(2) n.a./113 1208/3403 s, Pr, Pr <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> dhcp プラセオジウム	<b>60</b> Nd 144.242(3) n.a./112.3 1297/3347 s, Nd, Nd <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> dhcp ネオジウム	<b>61</b> Pm (145) n.a./111 1315/3273 s, Pm, Pm <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> rho プロメチウム	<b>62</b> Sm 150.36(2) n.a./109.8 1345/2173 s, Sm, Sm <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> rho サマリウム	<b>63</b> Eu 151.964(1) n.a./108.7 1099/1802 s, Eu, Eu <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> bcc ユロピウム	<b>64</b> Gd 157.25(3) n.a./107.8 1585/3273 s, Gd, Gd <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> hcp ガドリニウム	<b>65</b> Tb 158.92535(2) n.a./106.3 1629/3396 s, Tb, Tb <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup> hcp テルビウム	<b>66</b> Dy 162.500(1) n.a./105.2 1680/2840 s, Dy, Dy <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> hcp ジスプロシウム	<b>67</b> Ho 164.93033(2) n.a./104.1 1734/2873 s, Ho, Ho <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup> hcp ホルミウム	<b>68</b> Er 167.259(3) n.a./103 1802/3141 s, Er, Er <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup> hcp エルビウム	<b>69</b> Tm 168.93422(2) n.a./102 1818/2223 s, Tm, Tm <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup> hcp ツリウム	<b>70</b> Yb 173.045(10) n.a./100.8 1097/1469 s, Yb, Yb <sup>2+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup> fcc イットルビウム	<b>71</b> Lu 174.9668(1) n.a./100.1 1925/3675 s, Lu, Lu <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> hcp ルテチウム
<b>89</b> Ac (227) n.a./126 n.a. s, Ac, Ac <sup>3+</sup> [Rn]6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> fcc アクチニウム	<b>90</b> Th 232.0377(4) n.a./108 2023/5061 s, Th, Th <sup>4+</sup> [Rn]6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> fcc トリウム	<b>91</b> Pa 231.03588(2) n.a./104 1841/4300 s, Pa, Pa <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> tet プロトアクチニウム	<b>92</b> U 238.02891(3) n.a./103 1405.3/4404 s, U, U <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> ort ウラン	<b>93</b> Np (237) n.a./89 912/4447 s, Np, Np <sup>5+</sup> [Rn]5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> ort ネプツニウム	<b>94</b> Pu (244) n.a./100 912.5/3505 s, Pu, Pu <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> mon プルトニウム	<b>95</b> Am (243) n.a./111.5 1449/2352 s, Am, Am <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup> dhcp アメリシウム	<b>96</b> Cm (247) n.a./99 1613/3383 s, Cm, Cm <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> dhcp キュリウム	<b>97</b> Bk (247) n.a./110 1259/2900 s, Bk, Bk <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup> dhcp バークリウム	<b>98</b> Cf (251) n.a./109 1173/2600 s, Cf, Cf <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> dhcp カリホルニウム	<b>99</b> Es (252) n.a./92.8 1133/1299 s, Es, Es <sup>2+</sup> [Rn]5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup> fcc アインスタイニウム	<b>100</b> Fm (257) n.a./n.a. 1800/n.a. s, n.a., n.a. [Rn]5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup> fcc フェルミウム	<b>101</b> Md (258) n.a./n.a. 1100/n.a. s, n.a., n.a. [Rn]5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup> n.a. メンデレビウム	<b>102</b> No (259) n.a./n.a. 1100/n.a. s, n.a., n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> n.a. ノーベリウム	<b>103</b> Lr (266) n.a./n.a. 1900/n.a. s, n.a., n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup> n.a. ローレンシウム