

# 周期表 [Periodic table]

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 グループ 17=ハロゲン

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>

<b>1</b> H 水素 1.00794 52.9/154 13.99/20.271 g, H <sub>2</sub> , H 1s <sup>2</sup>
<b>3</b> Li リチウム 6.941 167/90 453.65/1603 s, Li <sup>+</sup> , Li <sup>+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>
<b>11</b> Na ナトリウム 22.98976928(2) 190/116 370.94/1156.09 s, Na <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> [Ne]3s <sup>1</sup>
<b>19</b> K カリウム 39.0983(1) 243/152 336.7/1032 s, K <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> [Ar]4s <sup>1</sup>
<b>37</b> Rb ルビジウム 85.4678(3) 265/166 312.45/961 s, Rb <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> [Kr]5s <sup>1</sup>
<b>55</b> Cs セシウム 132.90545196 298/181 301.7/944 s, Cs <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> [Xe]6s <sup>1</sup>
<b>87</b> Fr フランシウム (223) n.a./n.a. n.a./n.a. n.a./n.a., n.a. [Rn]7s <sup>1</sup>

<b>2</b> He ヘリウム 4.002602(2) 31/- 0.95/4.222 g, He 1s <sup>2</sup>
<b>4</b> Be ベリリウム 9.0121831(5) 112/59 1560/2742 s, Be <sup>+</sup> , Be <sup>2+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>
<b>12</b> Mg マグネシウム 24.305 145/86 923/1363 s, Mg <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> [Ne]3s <sup>2</sup>
<b>20</b> Ca カルシウム 40.078(4) 194/114 1115/1757 s, Ca <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> [Ar]4s <sup>2</sup>
<b>38</b> Sr ストロンチウム 87.62(1) 219/132 1050/1650 s, Sr <sup>+</sup> , Sr <sup>2+</sup> [Kr]5s <sup>2</sup>
<b>56</b> Ba バリウム 137.327(7) 253/149 1000/2118 s, Ba <sup>+</sup> , Ba <sup>2+</sup> [Xe]6s <sup>2</sup>
<b>88</b> Ra ラジウム (226) n.a./162 973/2010 s, Ra <sup>+</sup> , Ra <sup>2+</sup> [Rn]7s <sup>2</sup>

**解法**

**グループ** # ..... 原子番号  
Xy ..... 記号  
アトム名 ..... 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)

**相対イオン半径 (r<sub>i</sub>, Xy<sup>+</sup>)**  
**相対原子半径 (r<sub>a</sub>)**

**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 · N<sub>A</sub>  
圧力: p [Pa]  
理想気体の状態方程式: pV = nRT = Nk<sub>B</sub>T

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

**換算係数:**  
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>

**物理定数:**  
アボガド定数 N<sub>A</sub> = 6.022 141 79(30) · 10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>  
陽子質量 m<sub>p</sub> = 1.672 621 777(74) · 10<sup>-27</sup> kg  
電子質量 m<sub>e</sub> = 9.109 382 91(40) · 10<sup>-31</sup> kg  
中性子質量 m<sub>n</sub> = 1.674 927 351(74) · 10<sup>-27</sup> kg  
標準温度 T<sub>s</sub> = 273.15 K = 0 °C  
モル気体定数 R = 8.314 472(15) J/(mol·K)  
ボルツマン定数 k<sub>B</sub> = 1.380 650 4(24) · 10<sup>-23</sup> J/K  
真空中の光速 c = 2.997 924 58 · 10<sup>8</sup> m/s  
電気素量 e = 1.602 176 487(40) · 10<sup>-19</sup> C  
プランク定数 h = 6.626 068 96(33) · 10<sup>-34</sup> J·s  
ħ = h/2π = 1.054 571 628(53) · 10<sup>-34</sup> J·s  
統一原子質量単位 1 u = 1.660 538 921(73) · 10<sup>-27</sup> kg

<b>13-IIIIB</b>	<b>14-IVB</b>	<b>15-VB</b>	<b>16-VIB</b>	<b>17-VIIIB</b>	<b>18-VIIIB</b>												
<b>5</b> B ホウ素 10.81 87/41 2349/4200 s, B <sub>n</sub> , B <sup>3+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	<b>6</b> C 炭素 12.011 67/30 3915 (subl.) s, C <sub>n</sub> , C <sup>4+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	<b>7</b> N 窒素 14.007 56/132/27 3915 (subl.) g, N <sub>2</sub> , N <sup>3+</sup> , N <sup>5+</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	<b>8</b> O 酸素 15.999 48/126 54.36/90.188 g, O <sub>2</sub> , O <sup>-2</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	<b>9</b> F フッ素 18.998403163 42/119 53.48/85.03 g, F <sub>2</sub> , F <sup>-</sup> 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	<b>10</b> Ne ネオン 20.1797(6) 38/- 24.56/27.104 g, Ne 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>												
<b>11</b> Na	<b>12</b> Mg	<b>13</b> Al	<b>14</b> Si	<b>15</b> P	<b>16</b> S	<b>17</b> Cl	<b>18</b> Ar										
<b>19</b> K	<b>20</b> Ca	<b>21</b> Sc	<b>22</b> Ti	<b>23</b> V	<b>24</b> Cr	<b>25</b> Mn	<b>26</b> Fe	<b>27</b> Co	<b>28</b> Ni	<b>29</b> Cu	<b>30</b> Zn	<b>31</b> Ga	<b>32</b> Ge	<b>33</b> As	<b>34</b> Se	<b>35</b> Br	<b>36</b> Kr
<b>37</b> Rb	<b>38</b> Sr	<b>39</b> Y	<b>40</b> Zr	<b>41</b> Nb	<b>42</b> Mo	<b>43</b> Tc	<b>44</b> Ru	<b>45</b> Rh	<b>46</b> Pd	<b>47</b> Ag	<b>48</b> Cd	<b>49</b> In	<b>50</b> Sn	<b>51</b> Sb	<b>52</b> Te	<b>53</b> I	<b>54</b> Xe
<b>55</b> Cs	<b>56</b> Ba	<b>57-71</b>	<b>72</b> Hf	<b>73</b> Ta	<b>74</b> W	<b>75</b> Re	<b>76</b> Os	<b>77</b> Ir	<b>78</b> Pt	<b>79</b> Au	<b>80</b> Hg	<b>81</b> Tl	<b>82</b> Pb	<b>83</b> Bi	<b>84</b> Po	<b>85</b> At	<b>86</b> Rn
<b>87</b> Fr	<b>88</b> Ra	<b>89-103</b>	<b>104</b> Rf	<b>105</b> Db	<b>106</b> Sg	<b>107</b> Bh	<b>108</b> Hs	<b>109</b> Mt	<b>110</b> Ds	<b>111</b> Rg	<b>112</b> Cn	<b>113</b> Nh	<b>114</b> Fl	<b>115</b> Mc	<b>116</b> Lv	<b>117</b> Ts	<b>118</b> Og

<b>57</b> La ランタン 138.90547(7) n.a./117.2 1193/3737 s, La <sub>n</sub> , La <sup>3+</sup> [Xe]5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>58</b> Ce セリウム 140.116(1) n.a./101 1068/3716 s, Ce <sub>n</sub> , Ce <sup>4+</sup> [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>59</b> Pr プラセオジウム 140.90766(2) n.a./113 1208/3403 s, Pr <sub>n</sub> , Pr <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>60</b> Nd ネオジウム 144.242(3) n.a./112.3 1297/3347 s, Nd <sub>n</sub> , Nd <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>61</b> Pm プロメチウム (145) n.a./111 1315/3273 s, Pm <sub>n</sub> , Pm <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>62</b> Sm サマリウム 150.36(2) n.a./109.8 1345/2173 s, Sm <sub>n</sub> , Sm <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>63</b> Eu ユロピウム 151.964(1) n.a./108.7 1099/1802 s, Eu <sub>n</sub> , Eu <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>64</b> Gd ガドリニウム 157.25(3) n.a./107.8 1585/3273 s, Gd <sub>n</sub> , Gd <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>65</b> Tb テルビウム 158.92535(2) n.a./106.3 1629/3396 s, Tb <sub>n</sub> , Tb <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>66</b> Dy ジスプロシウム 162.500(1) n.a./105.2 1680/2840 s, Dy <sub>n</sub> , Dy <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>67</b> Ho ホルミウム 164.93033(2) n.a./104.1 1734/2873 s, Ho <sub>n</sub> , Ho <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>68</b> Er エルビウム 167.259(3) n.a./103 1802/3141 s, Er <sub>n</sub> , Er <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>69</b> Tm ツリウム 168.93422(2) n.a./102 1818/2223 s, Tm <sub>n</sub> , Tm <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>70</b> Yb イッテルビウム 173.045(10) n.a./100.8 1097/1469 s, Yb <sub>n</sub> , Yb <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>71</b> Lu ルテチウム 174.9668(1) n.a./100.1 1925/3675 s, Lu <sub>n</sub> , Lu <sup>3+</sup> [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
<b>89</b> Ac アクチニウム (227) n.a./126 n.a./n.a. s, Ac <sub>n</sub> , Ac <sup>3+</sup> [Rn]6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>90</b> Th トリウム 232.0377(4) n.a./108 2023/5061 s, Th <sub>n</sub> , Th <sup>4+</sup> [Rn]6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>91</b> Pa プロトアクチニウム 231.03588(2) n.a./104 1841/4300 s, Pa <sub>n</sub> , Pa <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>92</b> U ウラン 238.02891(3) n.a./103 1405.3/4404 s, U <sub>n</sub> , U <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>93</b> Np ネプツニウム (237) n.a./89 912/444 s, Np <sub>n</sub> , Np <sup>5+</sup> [Rn]5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>94</b> Pu プルトニウム (244) n.a./100 912.5/3505 s, Pu <sub>n</sub> , Pu <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>95</b> Am アメリシウム (243) n.a./111.5 1449/ s, Am <sub>n</sub> , Am <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>96</b> Cm キュリウム (247) n.a./99 1613/3383 s, Cm <sub>n</sub> , Cm <sup>4+</sup> [Rn]5f <sup>6</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>97</b> Bk バークリウム (247) n.a./110 1259/2900 s, Bk <sub>n</sub> , Bk <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>98</b> Cf カリホルニウム (251) n.a./109 1173/ s, Cf <sub>n</sub> , Cf <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>99</b> Es アインスタイニウム (252) n.a./92.8 1133/ s, Es <sub>n</sub> , Es <sup>3+</sup> [Rn]5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>100</b> Fm フェルミウム (257) n.a./n.a. 1800/n.a. s, Fm <sub>n</sub> , n.a. [Rn]5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>101</b> Md メンデレビウム (258) n.a./n.a. 1100/n.a. s, Md <sub>n</sub> , n.a. [Rn]5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>102</b> No ノーベリウム (259) n.a./n.a. 1100/n.a. s, No <sub>n</sub> , n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>103</b> Lr ローレンシウム (266) n.a./n.a. 1900/n.a. s, Lr <sub>n</sub> , n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>

