６章　問題と解答

予習

1.

(1) 三平方の定理より，一辺が２cm の直角三角形の斜辺なので，$l = 2\sqrt{2}$=2.83cm

(2)$l = 4r$

(3)$r = \frac{2\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.71\text{cm}$

2.

(1)　金属は熱を伝えにくい。　×

(2)　電気を良く通す物質は金属だけである。　×

(3)　金属は簡単に延ばすことができる。　○

(4)　100 ℃以下で融解する低融点の金属は存在する。　○

演習問題Ａ

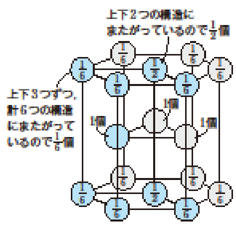
6-A1

(1) 体心立方格子　　２個

単位格子中に含まれる原子の数＝$1(\text{中心}) + \frac{1}{8}(\text{頂点}) \times 8 = 1 + 1 = 2$

(2)六方最密構造　　２個

最初に六方最密充填構造全体に含まれる原子の個数を計算する。図のように上下の面原子は 1/6 個と 1/2 個のものがあり，中央部分の３個の原子はすべて内部に含まれているので，$12 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} + 3 = 6$ 個である。六方最密充填の単位格子は，図のように，正六角柱を縦に 3 等分してできる菱形柱（菱形を底面とする角柱）である。したがって，単位格子中の原子は 6/3=2 個である。



6-A2

$$\frac{2w\ [\text{g}]}{x^3\ [\text{cm}^3]} = d\ [\text{g/cm}^3] \quad \text{より} \quad w = \frac{dx^3}{2}$$

6-A3

金属結晶の特徴は，②と③

演習問題 B

6-B1

単位格子の体積は$\frac{\sqrt{3}a^2}{2}\times\frac{2\sqrt{6}}{3}a=\sqrt{2}a^3$，

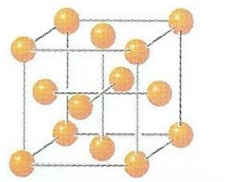
単位格子における結合半径は$\frac{a}{2}$より単位格子中の原子の体積は$\frac{4}{3}\pi(\frac{a}{2})^3\times 2=\frac{\pi}{3}a^3$となる。

したがって，充填率の計算は以下のようになる。

$$充填率\,\% = \frac{\frac{\pi}{3}a^3}{\sqrt{2}a^3}\times 100 = \frac{\pi}{3\sqrt{2}}\times 100 = 74\,\%$$

6-B2

(1)



単位格子中に含まれる原子の数$=\frac{1}{2}\left(面\right)\times 6+\frac{1}{8}\left(頂点\right)\times 8 = 3+1 = 4$

(2)

$$\frac{8.9\ \mathrm{g/cm^3}\times(3.6\times 10^{-8}\ \mathrm{cm})^3}{4} = 1.0\times 10^{-22}\ \mathrm{g}$$

(3)

$$1.0\times 10^{-22}\ \times\ 6.0\times 10^{23}\ = 60$$

6-B3

(1)

三平方の定理より，$a^2+(\sqrt{2}a)^2=(4r)^2$

したがって，$r=\frac{\sqrt{3}}{4}a$

a = 0.50 nm を代入し計算すると，r = 0.22 nm

(2)

$$\frac{3.5\ g/cm^3\times(5.0\times 10^{-8}\ cm)^3}{2}\times 6.0\times 10^{23} = 131$$