

結晶構造 4

共有結合の結晶 ダイヤモンド構造

結晶構造

- 原子 分子 が 同じ繰り返しのパターンで 並んでいる

イオン結合による結晶

イオン結晶

共有結合による結晶

共有結合による結晶

金属結合による結晶

金属結晶

分子間力による結晶

分子結晶

結晶構造を決めるもの

- 結晶格子 = 規則的な粒子の配列
- 単位格子 = 最小の繰り返し構造
- 配位数 = 1つの原子に隣接する他の原子数
- 単位格子中の原子数
- 充填率 = 空間の中で原子が占める割合
=
$$\frac{\text{(単位格子内の原子の総体積)}}{\text{(単位格子の体積)}}$$

ダイヤモンドと黒鉛

- 互いに(C 炭素)の(同素体)
- 共有結合の方法が違う = 立体構造が異なる。
- ダイヤモンド・・・Cの価電子を4つ結合に使う
- 黒鉛・・・Cの価電子を3つ結合に使う。
残りは自由電子として振舞う。
→だから黒鉛は電気を通す。

ダイヤモンドの構造

化学基礎P.76 図22

ダイヤモンド構造
ZnS 型と同じ。

価電子 4
結合の手 4
全て使って
結合する。

黒鉛の構造

化学基礎P.76 図22

価電子4
結合の手 3
自由電子 1

電気を通す。

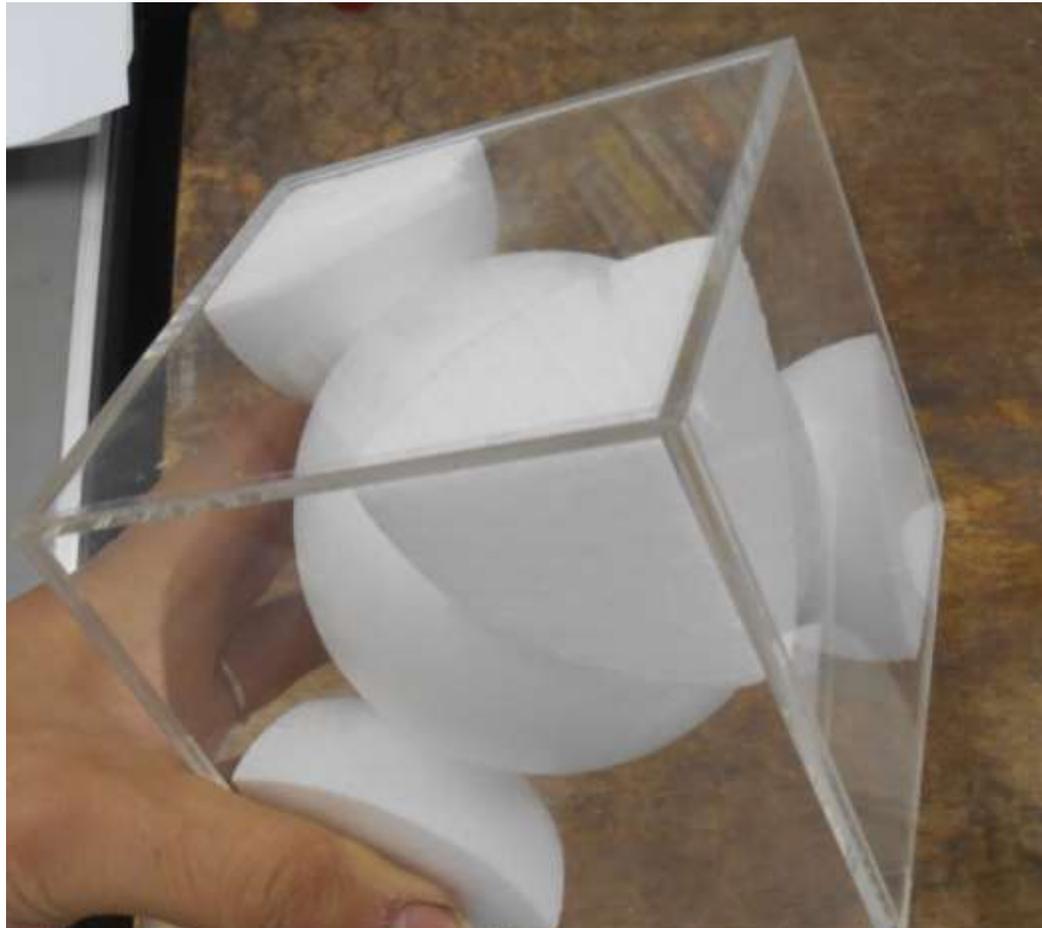
ダイヤモンド構造①

- **Flash: 3D Crystal Viewer**

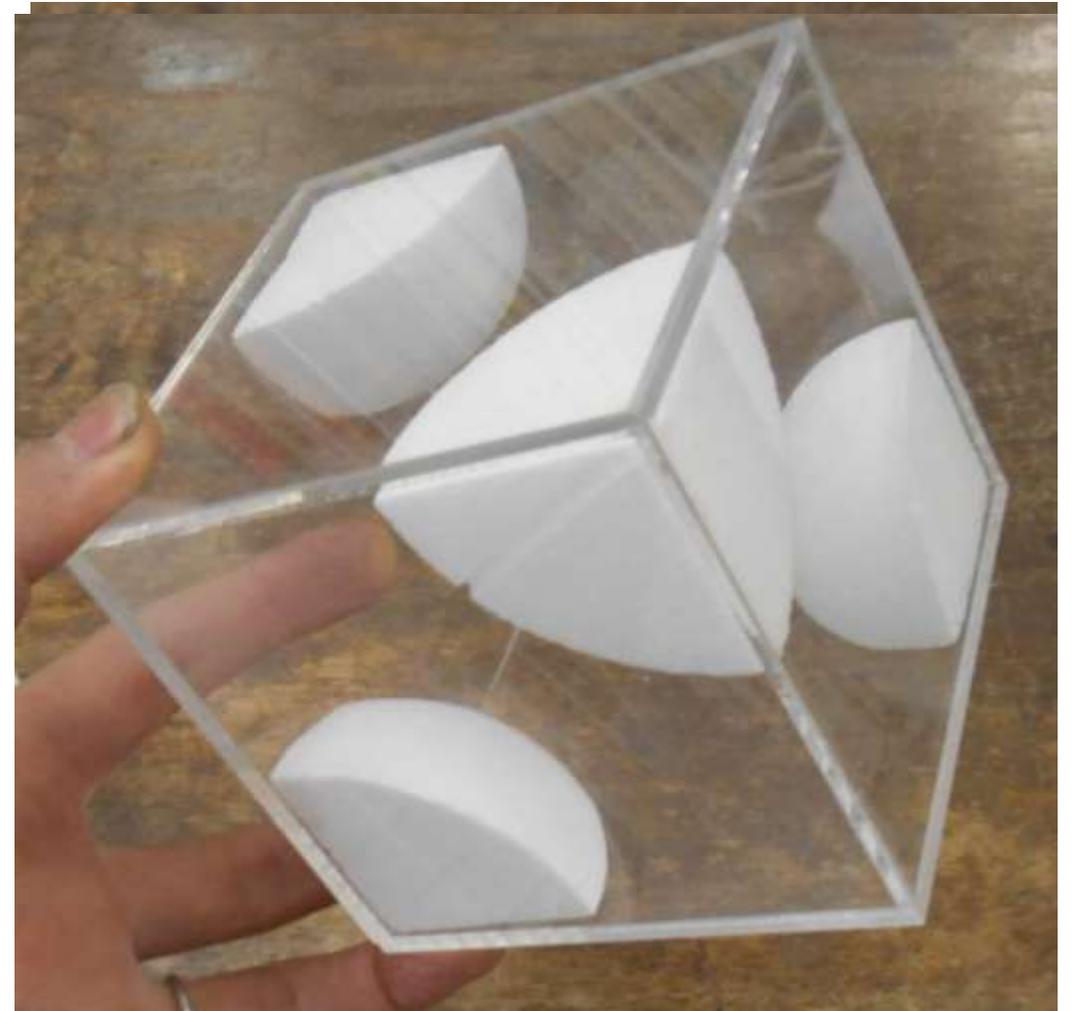
<http://www.dawgSDK.org/crystal/index.ja>

を見る。自分で動かすとよい。

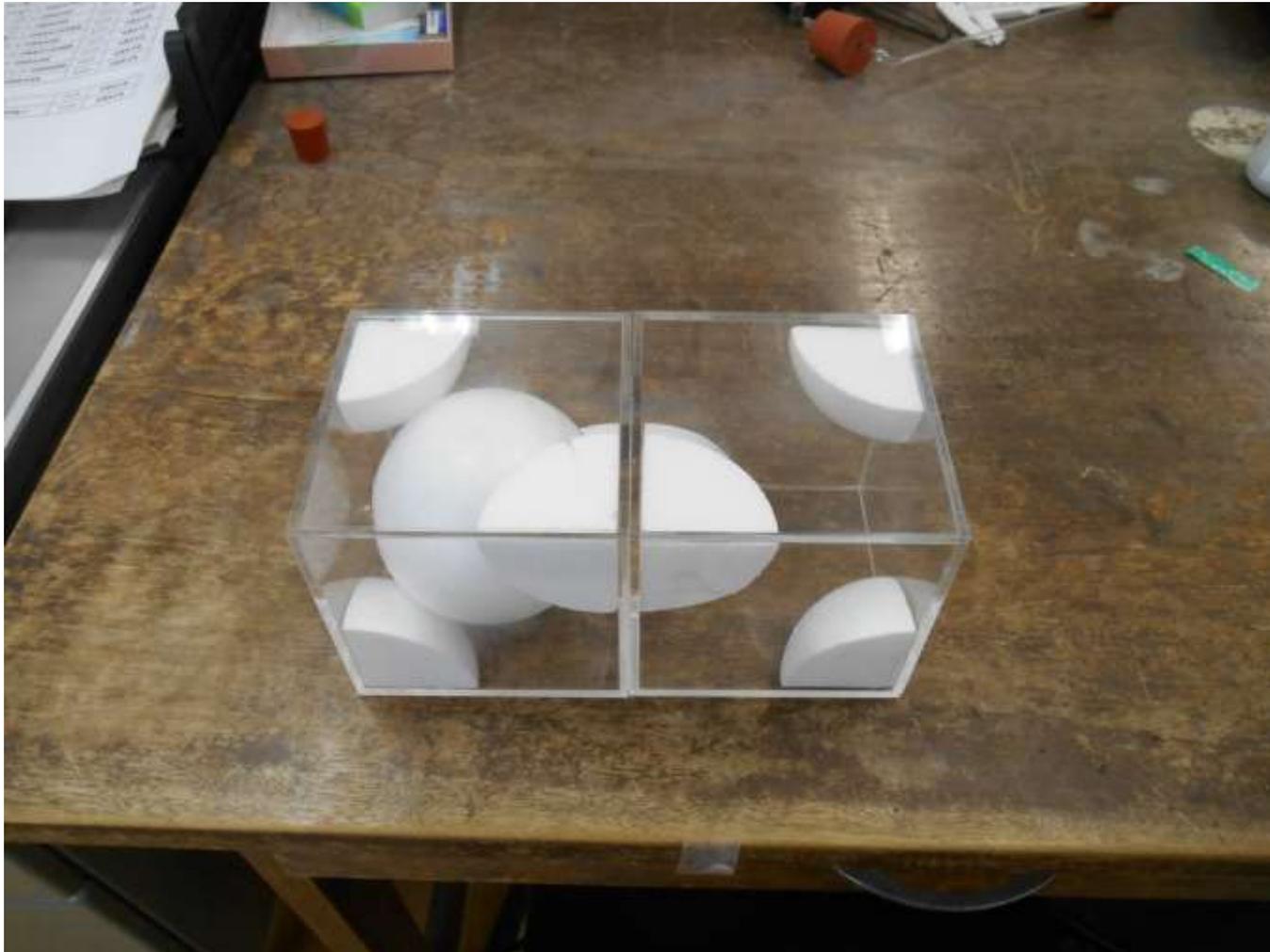
ダイヤモンド構造 2タイプの構造が合体する



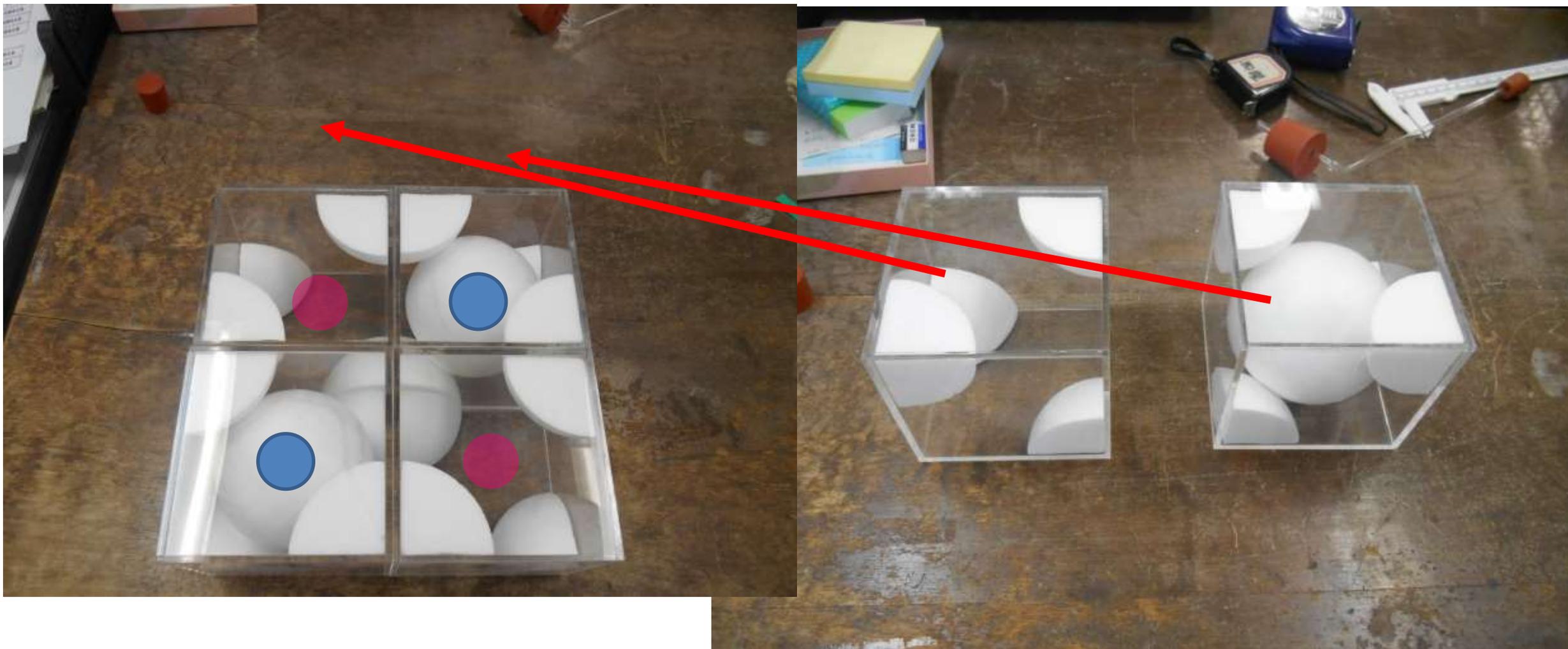
配位数 = 結合の手の数 = 4



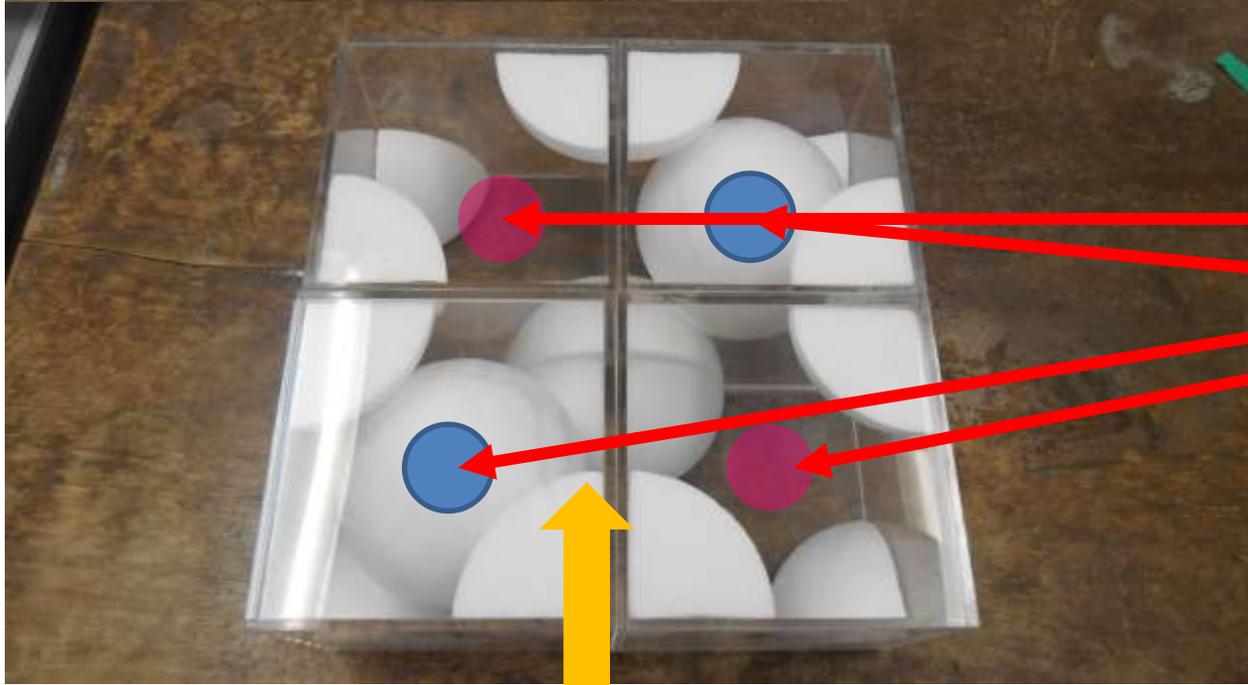
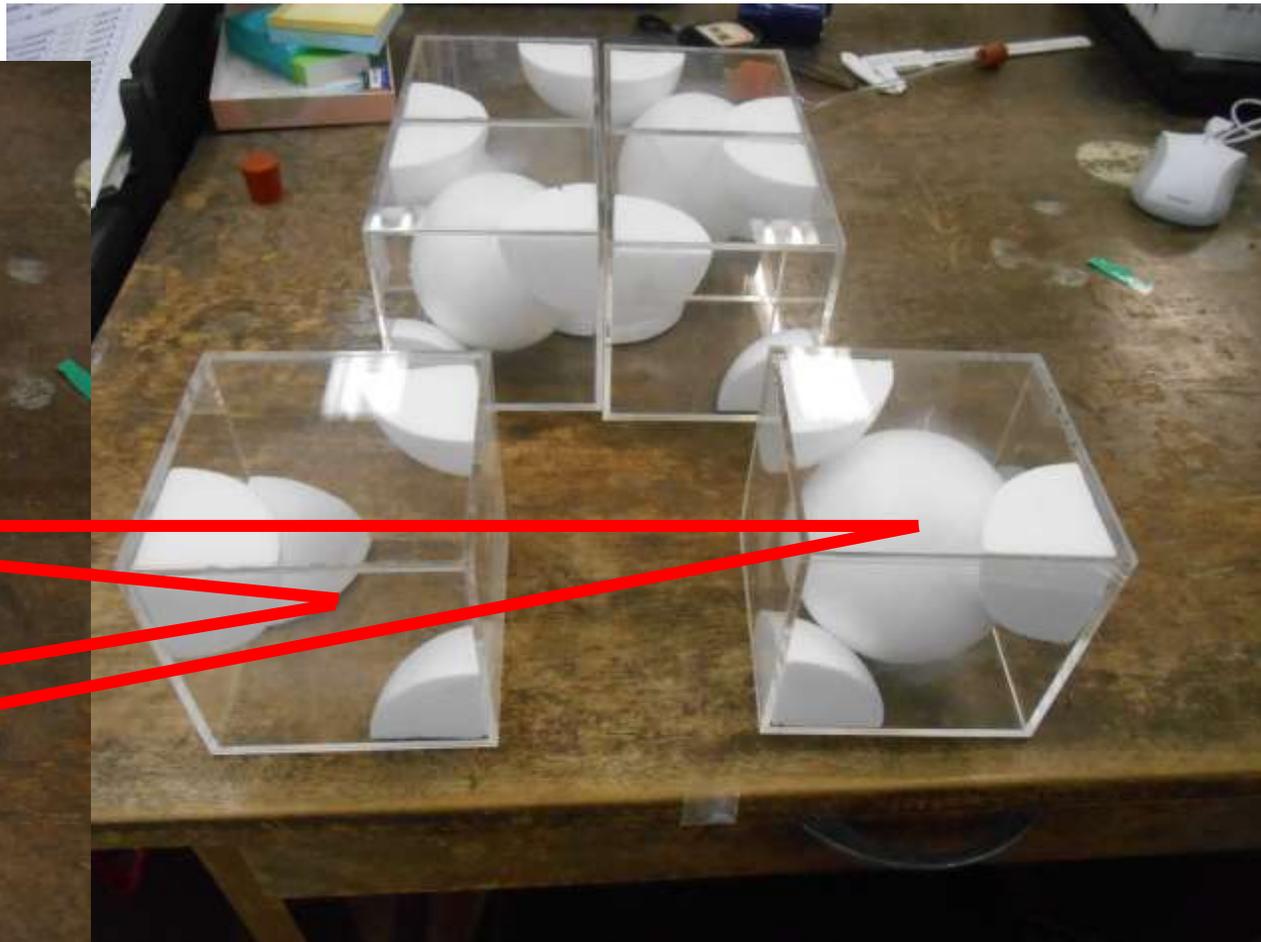
合体の様子1



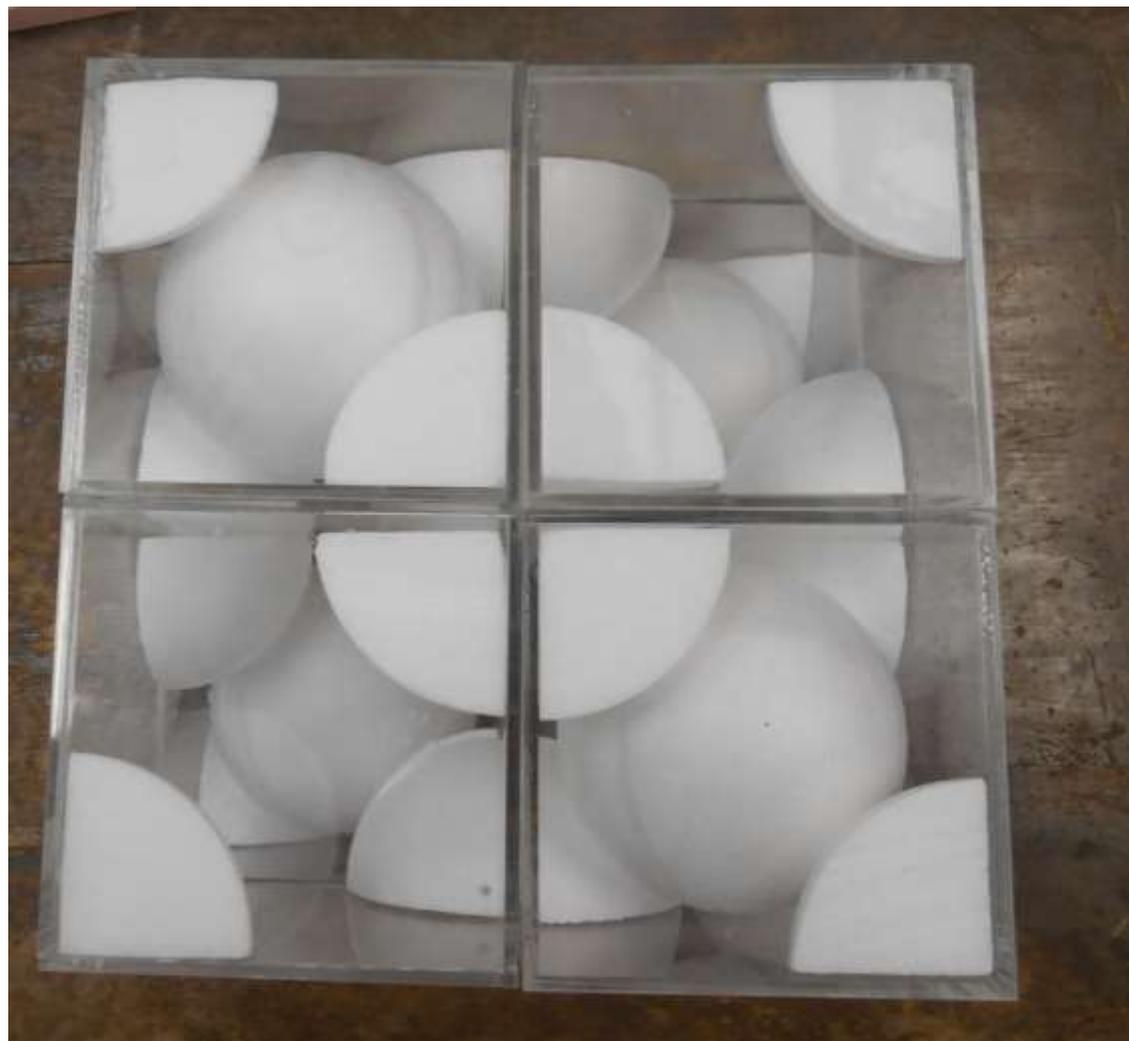
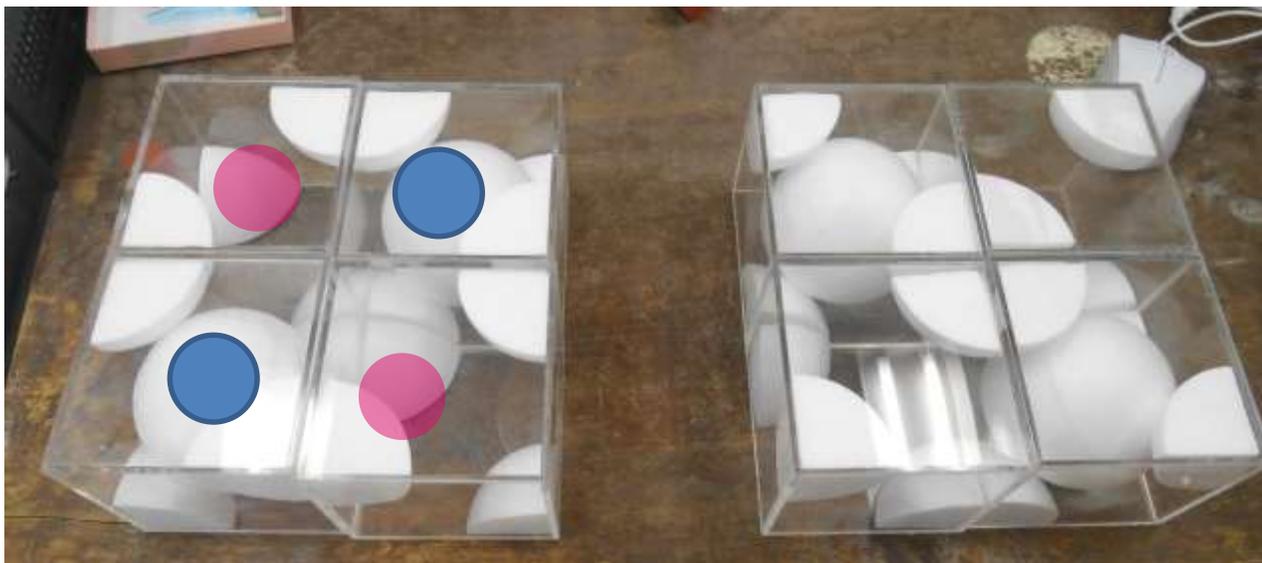
合体の様子2



合体の様子3



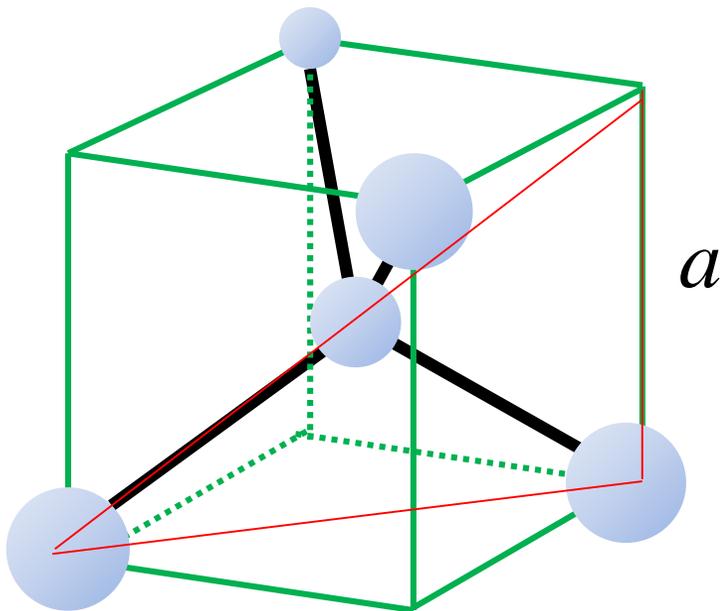
合体の様子4



単位格子の図

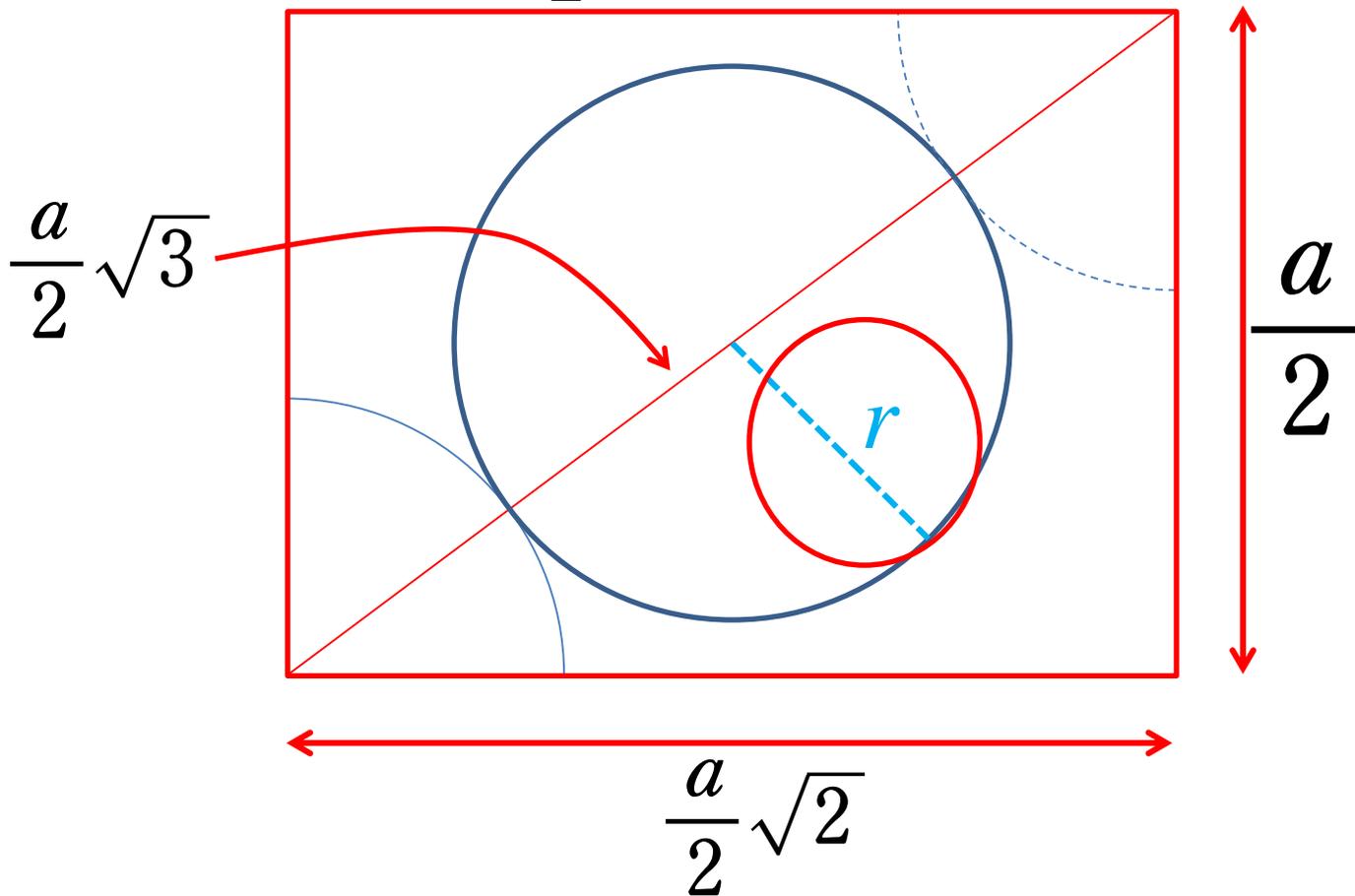
ダイヤモンド構造の
単位格子

a

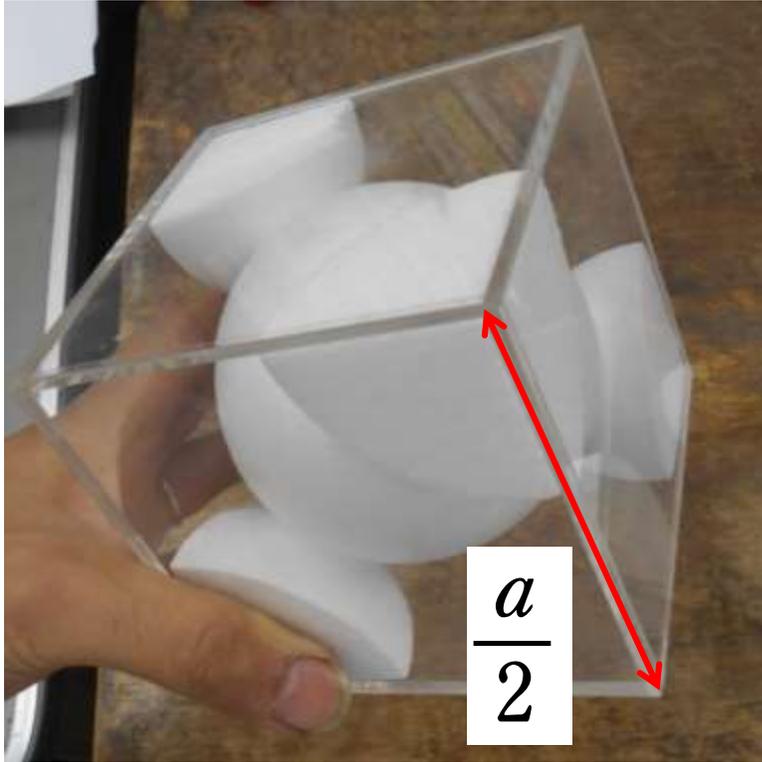


原子があると仮定すると、

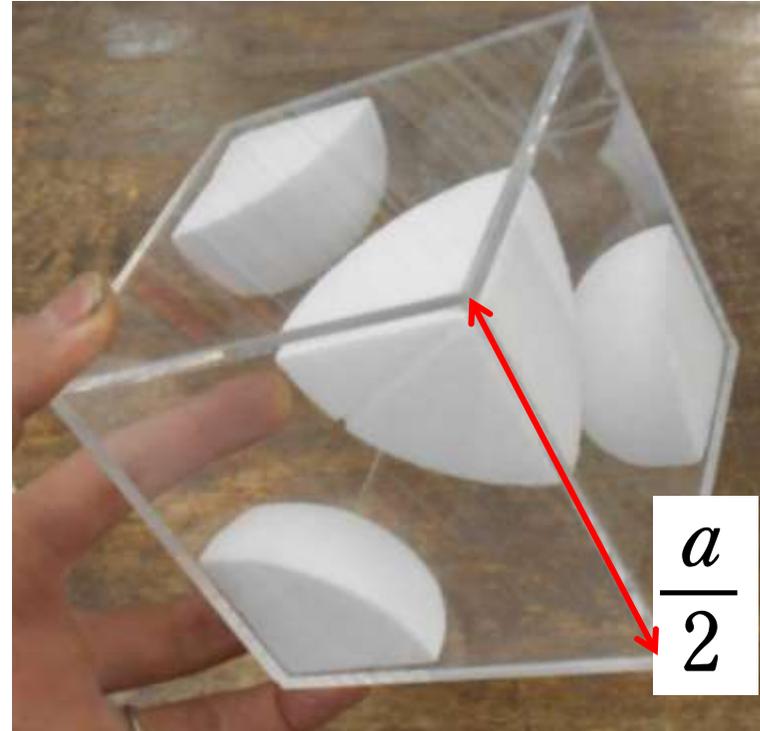
$$\frac{a}{2}\sqrt{3} = 4r$$



ダイヤモンド構造の充填率



$$1/8 \times 4 + 1 = 1.5 \text{個}$$



$$1/8 \times 4 = 0.5 \text{個}$$

体積 $(a/2)^3 \times 2$ の中に、2個の原子がある。として充填率を計算する。

充填率

$$\frac{2 \times \frac{4\pi r^3}{3}}{\left(\frac{a}{2}\right)^3 \times 2} = \frac{2 \times \frac{4\pi r^3}{3}}{\left(\frac{8}{2\sqrt{3}}\right)^3 \times 2} = \frac{\sqrt{3} \pi}{16} = 0.339 \text{ より } 34\%$$

2個の立方体の中に
2個の原子がある。

$$\frac{a}{2} \sqrt{3} = 4r$$

よりaを消す。