

# 実習 ダイヤモンド・ケイ素をつくろう

月 日 ( )

3年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

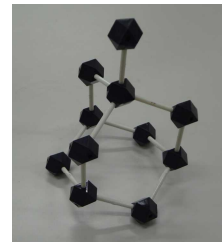
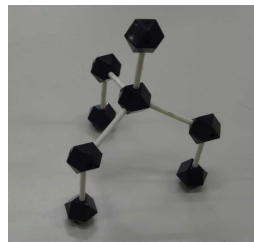
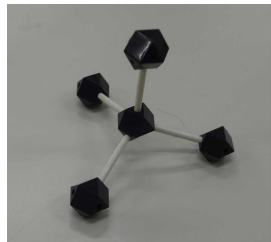
炭素の同素体には、前につくったフラーレン・カーボンナノチューブ以外に、最も有名なダイヤモンドがある。ダイヤモンド（ケイ素も同じ結晶構造）の結晶模型をつくってみよう。

## 単位格子をつくる

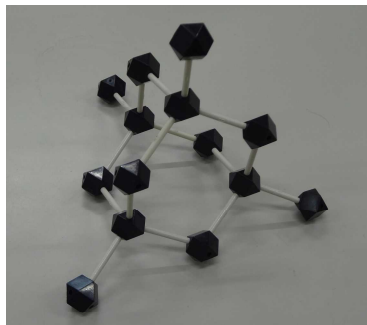
2人一組になり、有機化学セットから、1人ずつ、それぞれ以下の数の部品を取り出す。

黒(格子内原子)9個、赤(格子外原子)2個、長ボンド12本

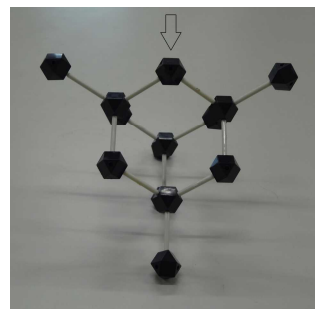
- ① 黒で正四面体をつくる ② 正四面体を下にのばす ③ さらにつなぐ



- ④ 本体完成

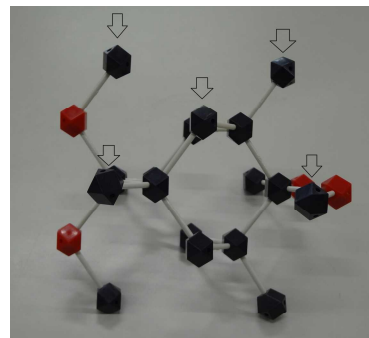
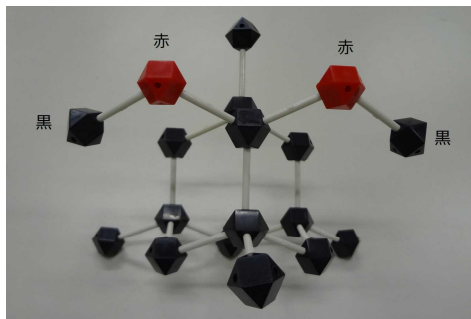


- ⑤ Wの形の中央の原子↓を持ち、



- ⑥ 90°回転し、逆Wで赤-黒とつなぐ。反対側も。 ⑥ 黒玉↓5個を1面とした単位格子完成

(赤玉は単位格子の外の原子なので、黒玉だけ見るように意識する。)



## 単位格子について考える

- ① ダイヤモンドは液体になりにくい、ケイ素は融点1414℃で液体になり、「異常液体」と呼ばれる。異常液体とは何だろう(ケイ素以外にゲルマニウム、ガリウムなど数例しかない)。

想像してみよう ( )

- ② この単位格子中に原子は何個分入っているだろう。

個

- ③ 原子半径  $r$  (原子間距離の1/2)と単位格子の一辺の長さ  $l$  の関係は

$$r = \frac{l}{4} \quad \frac{r}{l} = \frac{1}{4}$$

- ③' 実際にそうなっているか、実測してみよう。

原子間距離 \_\_\_\_\_ cm より原子半径  $r =$  \_\_\_\_\_ cm

一辺の長さ  $l =$  \_\_\_\_\_ cm

$$\frac{r}{l} =$$

- ④ 充填率を計算してみよう

予備知識 半径  $r$  の球の体積  $\cdot \cdot \cdot \left( \frac{4}{3} \pi r^3 \right)$

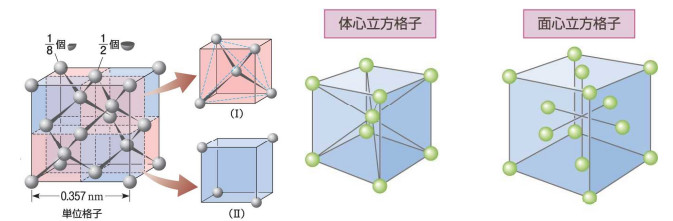
③の式を代入

↓

$$\text{充填率} = \frac{\text{半径}r\text{の原子の体積} \times \text{個数}}{\text{一辺}l\text{の立方体の体積}} \times 100 = ( \quad ) = ( \quad )$$

$$= \frac{4}{3} \pi \times \left( \frac{\sqrt{3}}{8} \right)^3 \times 8 \times 100 = \frac{\sqrt{3} \times 4}{8^2} \times \pi \times 100 = \frac{\sqrt{3}}{16} \pi \times 100 = 34 \%$$

- ⑤ 以前学習した、体心立方格子(鉄)の充填率68%、面心立方格子(銅や銀)の充填率74%と関係はあるだろうか。



- ⑤' ⑤を実際の模型で、確認してみよう

- ⑥ 改めて、「異常液体」とは何だろう。身近に異常液体はあるだろうか。

異常液体とは( )液体 身近に存在する異常液体は( )

感想 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_