

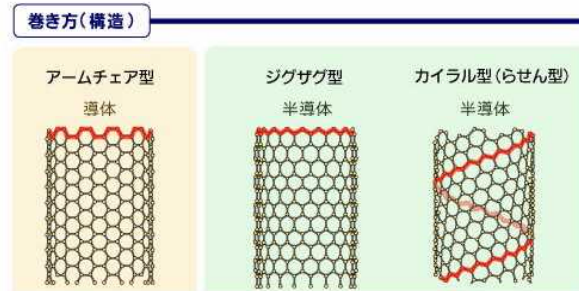
実習 カーボンナノチューブをつくろう

月 日 3年 組 番 氏名 _____

炭素の同素体には、前回作ったフラーレンのほかに円筒型のカーボンナノチューブがある。分子構造模型を使って、実際に作って見よう。

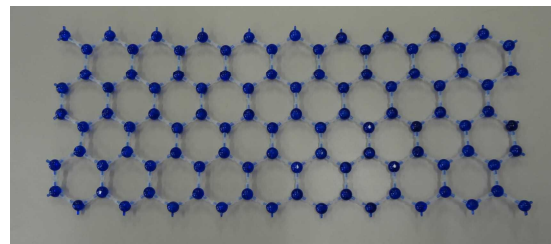
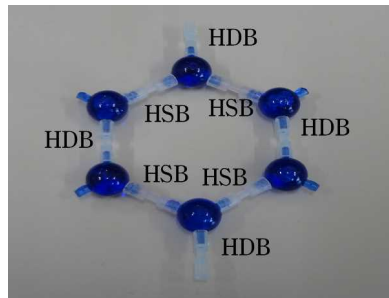
カーボンナノチューブ(CNT)

カーボンナノチューブは、直径、巻き方、先端が閉じたもの・開いたものと多くのバリエーションがある。



今回は、ジグザグ形で一周正六角形10個のカーボンナノチューブを作ってみる。

- ① 六角形をつくる。このとき、縦はHDB(青楕円)、斜めはHSB(白丸)になるようにする。
- ② 縦HDB(青楕円)、斜めHSB(白丸)で結合し横六角形9個のグラフェンをつくる。縦は3段で。(下の写真は4段)。



考察1 分子模型のC-C 距離(青玉-青玉)は何cmか。定規で測ると()cm

実際のグラフェンのC-Cの距離は0.142nm(ナノメートル=10⁻⁹m), グラフェンが何層にもかさなったものが黒鉛(グラファイト)で、そのグラフェン同士の距離は0.335nmである。原子同士の距離を定規で測り、模型のグラフェン同士の距離 x は何cmになるか計算しよう。

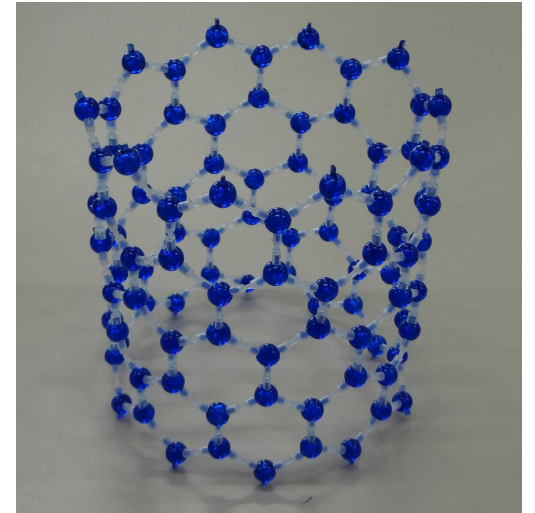
C-Cの距離：グラフェン間の距離=0.142nm : 0.335nm=()cm : x x =()cm
(実際) (模型)

今「鉛筆で字を書いた」のは、黒鉛のグラフェン層が滑って紙に付いたということである。向かいのグループのグラフェンをその間隔(定規で実測)で重ね、グラフェン層どうしが結構遠い(=滑りやすい)ことを実感しよう

考察2 CとCの距離0.142nmを、エタンC₂H₆、エチレンC₂H₄のCとCの結合距離と比べて見よう、何がわかるだろうか。

- ③ 端をHSB(白丸)で結合し、一周正六角形10個のジグザグ型CNTを完成させよう。

考察3 このカーボンナノチューブの直径を、以下の条件より計算で求めよ。
条件：C-Cの距離 0.142nm 一周正六角形10個
($\sqrt{3}=1.73$ $\pi=3.14$)



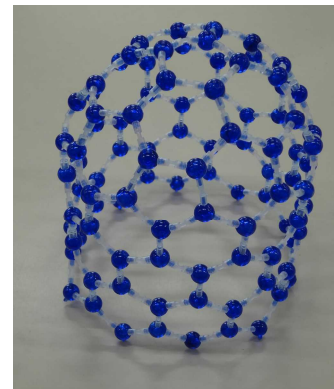
直径 ()nm

- 模型の直径を実測して、求めよ。直径を y nm とすると、

C-Cの距離：直径=0.142nm : y nm =()cm : ()cm y =()
(実際) (模型)

直径 ()nm

- ④ 上を五角形ですぼめていくと先の閉じた試験管型のCNTができる。作ってみよう。



前回のフラーレンのオイラーの定理からわかったこと

五角形と六角形でできた多面体では、六角形の数は変わるが、五角形は必ず()個

よって、5角形を何個作れば先が閉じるか。
()個

感想 _____
