

分子模型の制作

・実習目的

発泡スチロール球を用いて実際の分子（水、アンモニア、メタン）の1億倍の体積の分子模型を製作して、実際の分子の構造を理解する。

・実習準備

発泡スチロール球（水素用25mm球4個半、酸素・窒素用30mm球2個、炭素用35mm球1個）、発泡スチロールカッター、木工用ボンド、ポスカ（赤、青、黒）、竹串（または爪楊枝）、サンドペーパー、正四面体角割り出し器

・実習方法

<実習1> 水分子の模型（水素用25mm球1個、酸素用30mm球1個）

水素用25mm球を発泡スチロールカッターを用いて半分に切る。

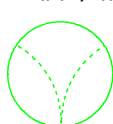


図 1

酸素用30mm球にポスカの蓋を押しつけて印(円)を2つ付ける。



図 2

その際に、2つの円の間を2mm程度開けておく。 図 1

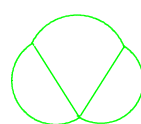


図 3

で付けた印にそって、発泡スチロールカッターで切る。

で切りとった部分を赤のポスカで着色する。ポスカが乾いてから、で切った半球を接着する。 図 2, 3

<実習2> アンモニア分子の模型（水素用25mm球1個半、窒素用30mm球1個）

水素用25mm球を半分に切る。（半球を3個用意）

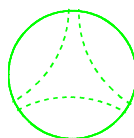


図 4

窒素用30mm球にポスカの蓋を押しつけて印(円)を3つ付ける。その際に3つの円の間を3mm程度開けておく。 図 4

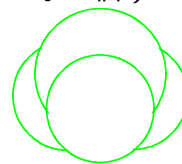


図 5

で付けた印のやや外側を切る。

で切りとった部分を青のポスカで着色する。ポスカが乾いてから、で切った半球を接着する。 図 5

<実習3> メタン分子の模型（水素用25mm球2個、炭素用35mm球1個）

水素用25mm球を半分に切る。

半球を4個用意する。

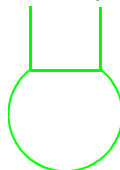


図 6

炭素用35mm球にポスカの蓋を押しつけて印(円)を4つ付ける。その際に、正四面体角割り出し器で付けた点が円の中心になり、かつ4つの円の間が等間隔(5mm程度)になるように開けておく。

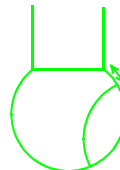


図 7

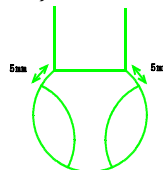


図 8

図 6, 7, 8, 9

で付けた印にそって切る。

で切りとった部分を黒のポスカで着色する。乾いてから、で切った半球を接着する。

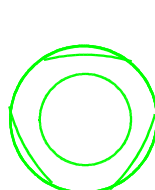


図 9

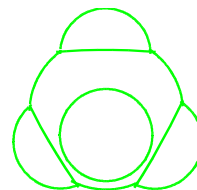


図 10

図 10

・ 考察

水分子，アンモニア分子，メタン分子について各原子間の結合距離，結合角度を調べて，図示せよ。

水分子はなぜ折れ線型の分子構造をしているのか。またアンモニア分子はなぜ三角すい型の分子構造をしているのか。

水分子が折れ線型をしていることによって生じる現象を記せ。

メタン分子の構造は対称性がよくて，各々の水素原子から炭素原子に向かって等しい力で押しても(または引いても)その力が打ち消しあって動かないという。このことを幾何学的に証明せよ。

・ 反省と感想