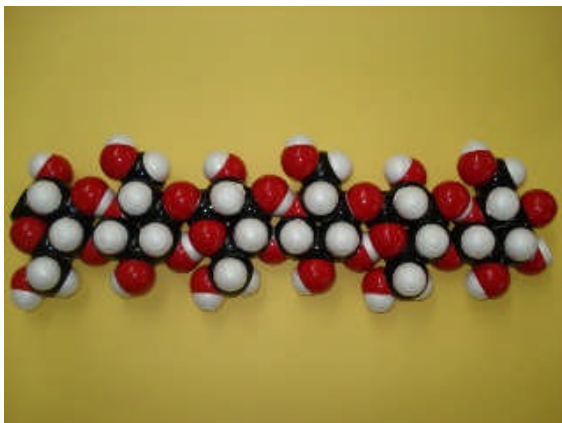


# セルロースの分子模型作り

1999. 5. 11初 2010. 9. 23改訂 小樽分子模型の会 斎藤一郎

Email [ichirokasetu@yahoo.co.jp](mailto:ichirokasetu@yahoo.co.jp) URL <http://www17.plala.or.jp/ichirokasetu/>

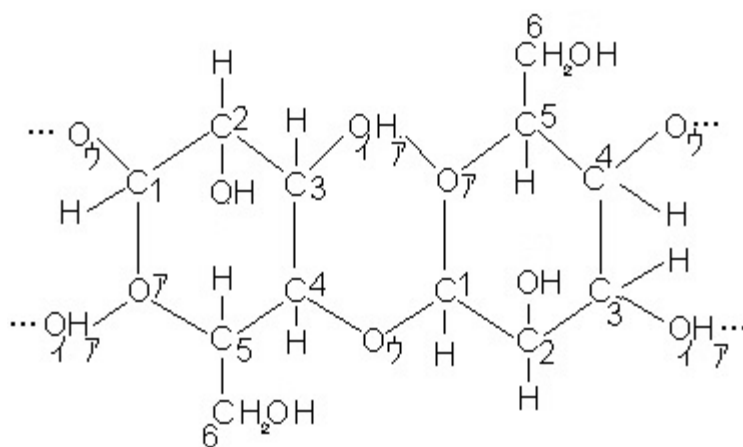


## 1. 完成写真

セルロースの分子は並行して存在する隣のセルロース分子と水素結合をして、太く丈夫になっているそうです。その太く集まったセルロースの集合体がティッシュペーパーのように不規則に絡み合っ、木や紙を構成しているそうです。だから丈夫なんですわね。

## 2. 化学式 $(C_6H_{10}O_5)_n$

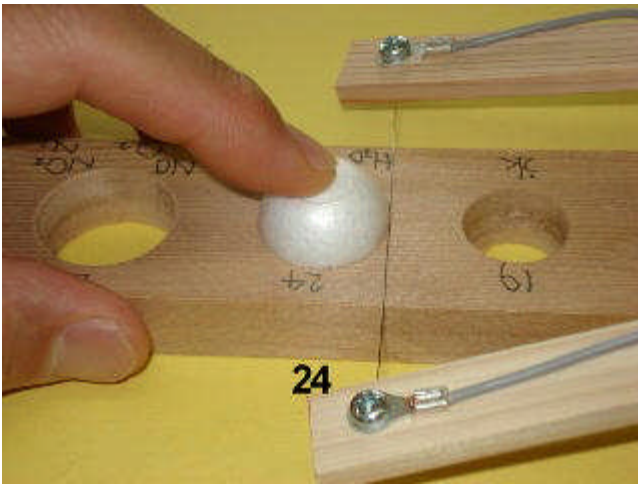
## 3. 構造式



## 4. 表

|               | 第1面   | 第2面   | 第3面   | 第4面   | 角度定規   | 個数   | n=6   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| C 1, C 6      | φ 2 8 | φ 2 4 | φ 2 4 | φ 2 4 | 109.5° | 2    | 1 2   |
| C 2, C 3, C 4 | φ 2 8 | φ 2 8 | φ 2 4 | φ 2 4 | 109.5° | 3    | 1 8   |
| C 5           | φ 2 8 | φ 2 4 | φ 2 8 | φ 2 4 | 109.5° | 1    | 6     |
| Oア            | φ 2 4 | φ 2 4 | φ 2 0 |       | 109.5° | 1    | 6     |
| Oイ, Oウ        | φ 2 4 | φ 2 4 |       |       | 109.5° | 2    | 1 2   |
| O             | φ 2 4 | φ 2 4 |       |       | ギリギリ   | 2    | 1 2   |
| H             | φ 2 4 |       |       |       | 半分     | 半を 9 | 半分を54 |
| Hア            | φ 2 4 | φ 2 0 |       |       | 平行     | 1    | 6     |

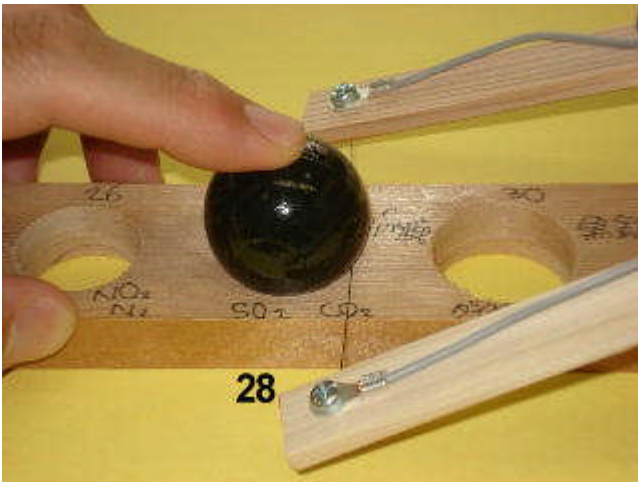
(「セルロースとブドウ糖」『正男君の分子模型作り日記1』を参考にしました)



## 5. 水素原子 (H) の切り方

水素原子 (白) を孔定規の24の孔にちょうど半分になるように埋め込みます。発泡スチロール球についている線を孔定規の孔に合うように埋め込みます。

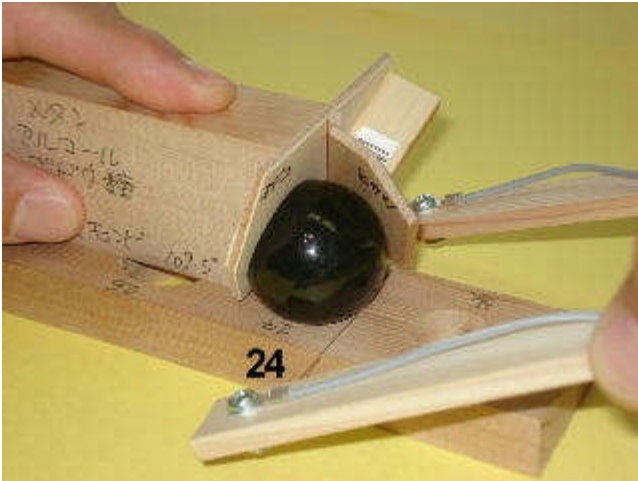
左手で孔定規を押さえ、右手に電熱線カッターをもち、孔定規の上を電熱線をすべらせ、水素原子 (白) を半分に切ります。



## 6. C1, C6の切り方

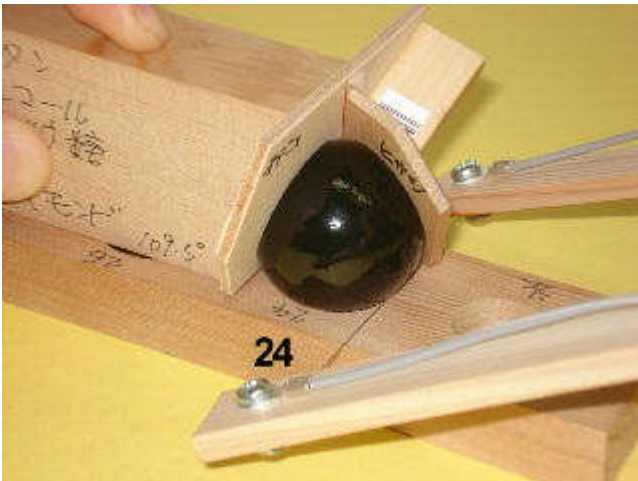
### ①第1面の切り方

C1の第1面を28で切ります。第1面に「1」と書きます。



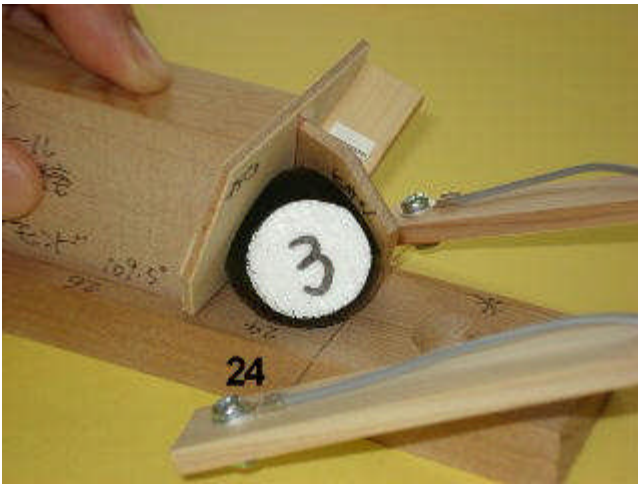
### ②第2面の切り方

C1の第1面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにつけ、第2面を24で切ります。第2面に「2」と書きます。



### ③第3面は「1オデコ, 2ヒサシ」

C1の第1面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにあて、第2面をヒサシにつけ、第3面を24で切ります。第3面に「3」と書きます。



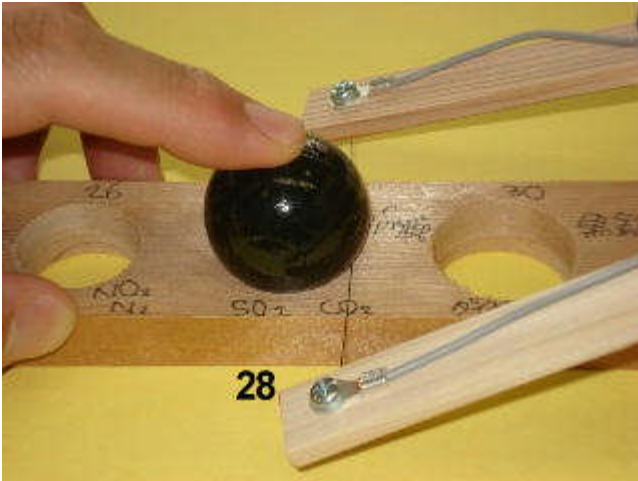
#### ④第4面は「2オデコ, 1ヒサシ」

C 1 の第2面を $109.5^\circ$  の角度定規のオデコにあて、第1面をヒサシにつけ、第4面を24で切ります。第4面に「C 1」と書きます。



#### ⑤C 6 と C 1 は同じ切り方

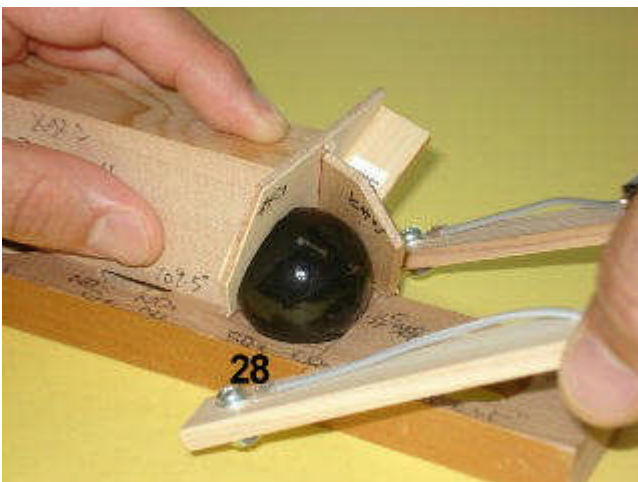
C 1 と同じようにC 6 を切り、第4面に「C 6」と書きます。



#### 7. C 2, C 3, C 4 の切り方

##### ①第1面の切り方

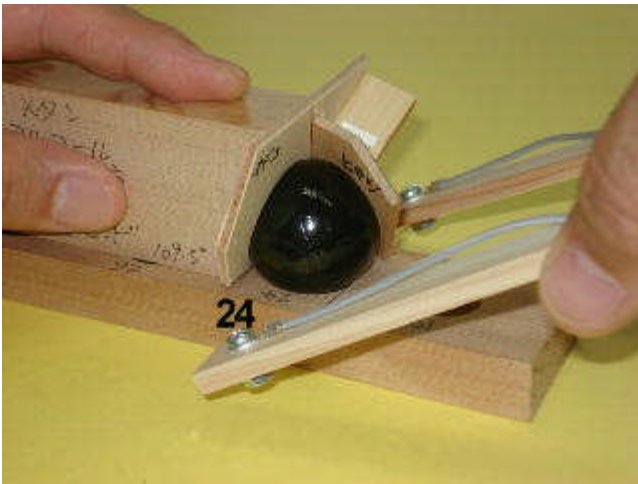
C 2 の第1面を28で切ります。第1面に「1」と書きます。



##### ②第2面の切り方

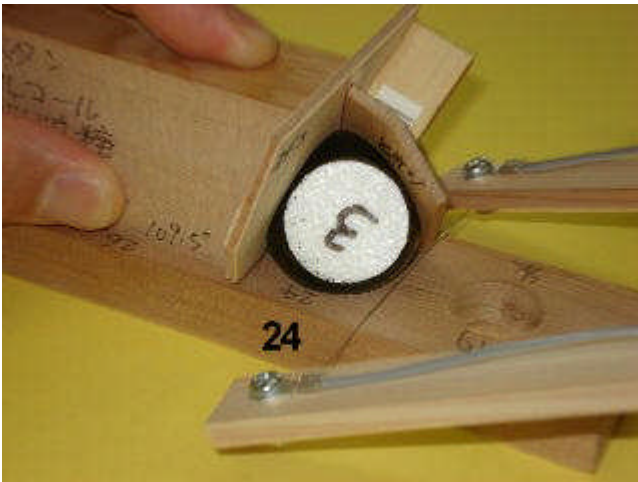
C 2 の第1面を $109.5^\circ$  の角度定規のオデコにつけ、第2面を28で切ります。第2面に「2」と書きます。





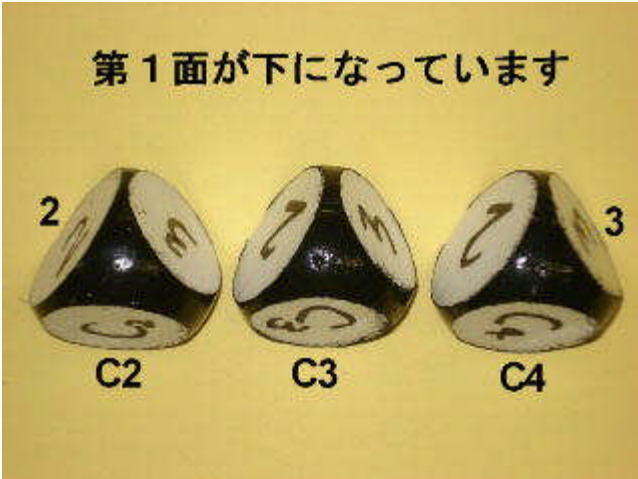
### ③第3面は「1 オデコ, 2 ヒサシ」

C 2 の第 1 面を  $109.5^\circ$  の角度定規のオデコにあて、第 2 面をヒサシにつけ、第 3 面を 24 で切ります。第 3 面に「3」と書きます。



### ④第4面は「2 オデコ, 1 ヒサシ」

C 2 の第 2 面を  $109.5^\circ$  の角度定規のオデコにあて、第 1 面をヒサシにつけ、第 4 面を 24 で切ります。第 4 面に「C 2」と書きます。



### ⑤C 3, C 4 も C 2 と同じ切り方

C 2 と同じように C 3, C 4 を切り、第 4 面にそれぞれ「C 3」, 「C 4」と書きます。

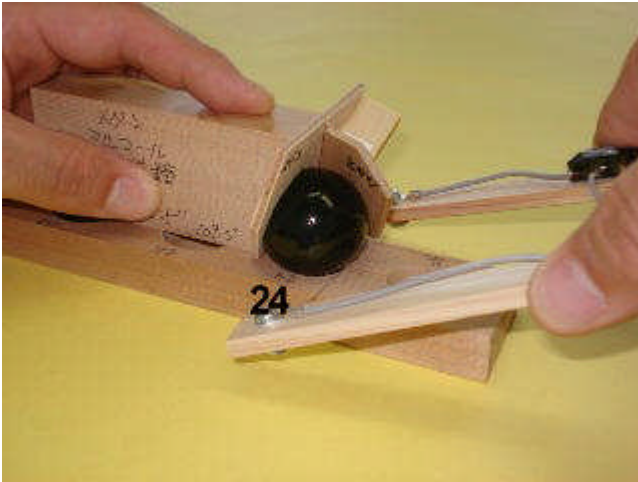


### 8. C 5 の切り方

#### ①第 1 面の切り方

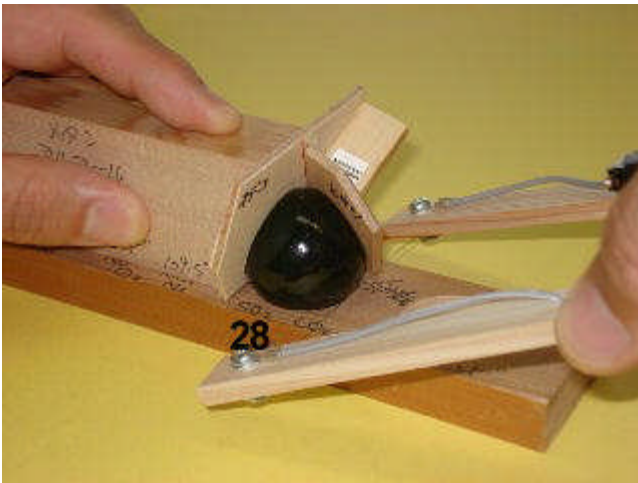
C 5 の第 1 面を 28 で切ります。第 1 面に「1」と書きます。

②第2面の切り方



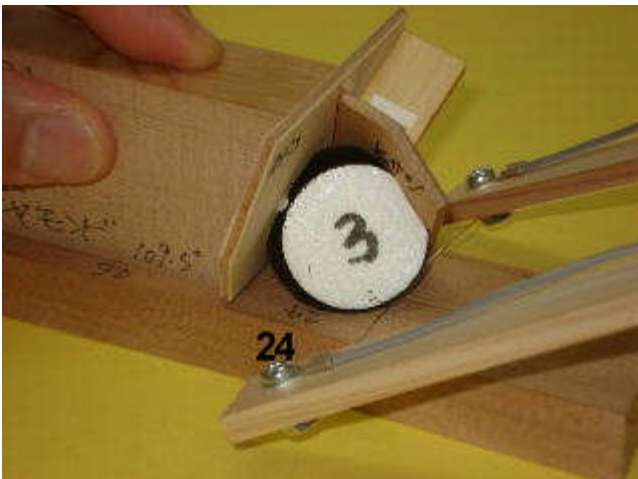
C 5の第1面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにつけ、第2面を24で切ります。第2面に「2」と書きます。

③第3面は「1オデコ, 2ヒサシ」



C 5の第1面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにあて、第2面をヒサシにつけ、第3面を28で切ります。第3面に「3」と書きます。

④第4面は「2オデコ, 1ヒサシ」

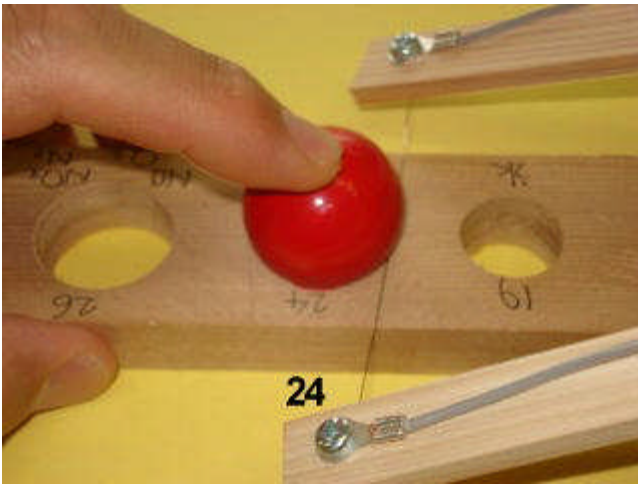


第1面が下になっています



C 5の第2面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにあて、第1面をヒサシにつけ、第4面を24で切ります。第4面に「C 5」と書きます。

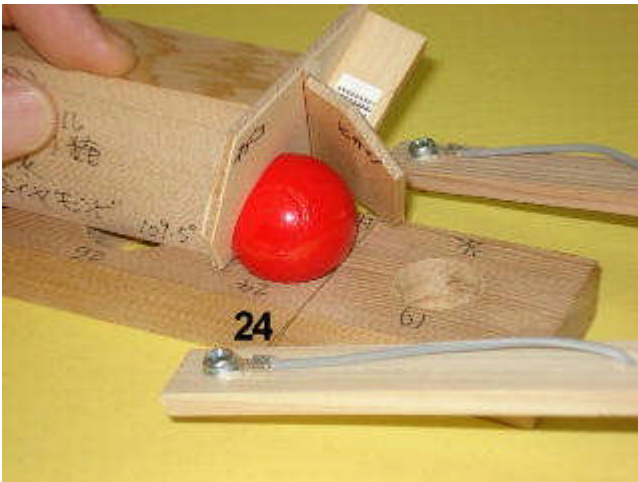




## 9. Oアの切り方

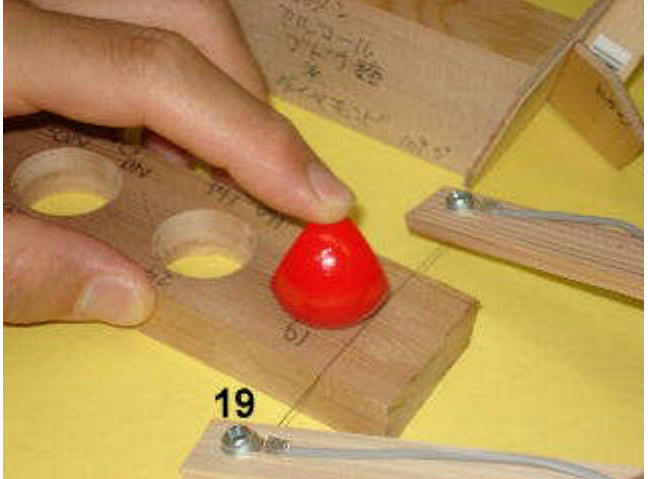
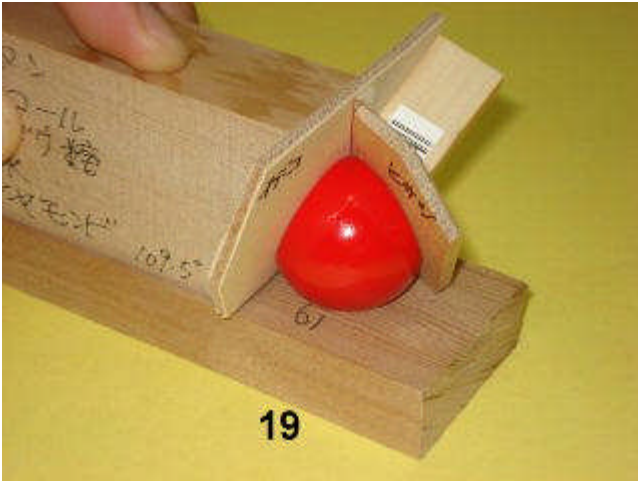
### ①第1面の切り方

Oアの第1面を24で切ります。第1面に「1」と書きます。



### ②第2面の切り方

Oアの第1面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにつけ、第2面を24で切ります。第2面に「2」と書きます。



### ③第3面の切り方

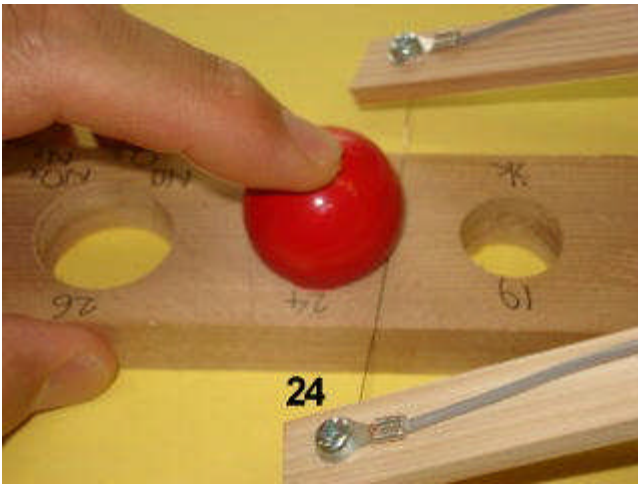
第1面をオデコに、第2面をヒサシにあてたまま、球を孔定規の19に置き、切ります。

切るときに、孔定規を取り外し、球を押しながらかると、後で簡単に組み立てることができます。

また、厚紙に20の孔を開け30の孔の上に貼って使ったり、孔定規を自作したりする方法もあります。

切った面に「Oア」と書きます。

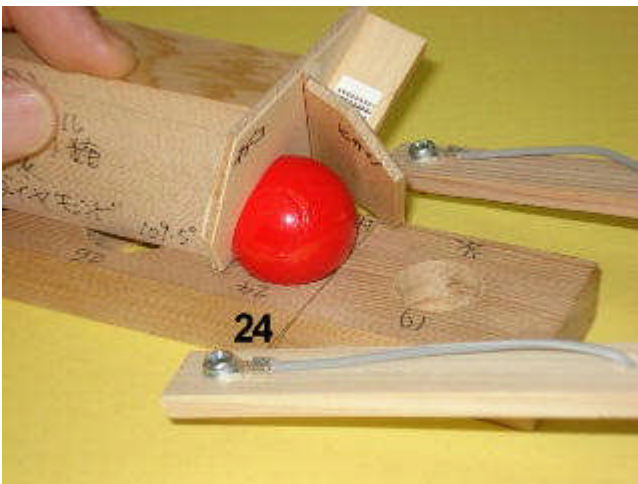




## 10. Oイ, Oウの切り方

### ①第1面の切り方

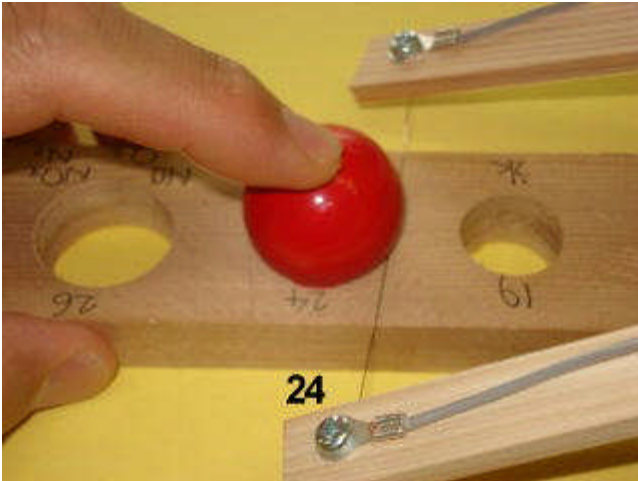
Oイの第1面を24で切ります。第1面に「1」と書きます。



### ②第2面の切り方

Oイの第1面を $109.5^\circ$ の角度定規のオデコにつけ、第2面を24で切ります。第2面に「Oイ」と書きます。

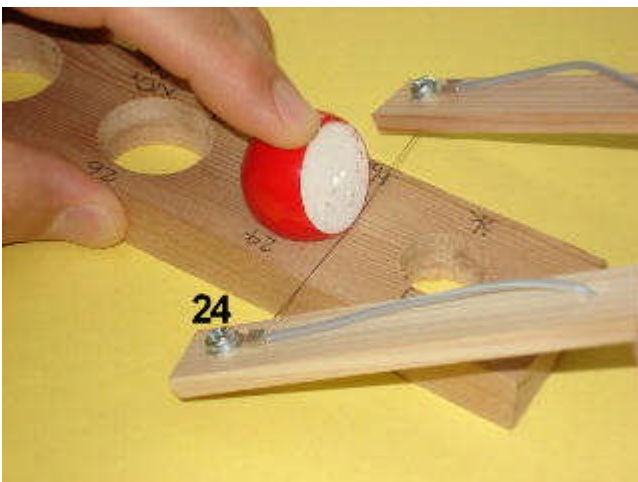
同じものをもう一つ作り、第2面に「Oウ」と書きます。



## 11. Oの切り方

### ①第1面の切り方

Oの第1面を24で切ります。

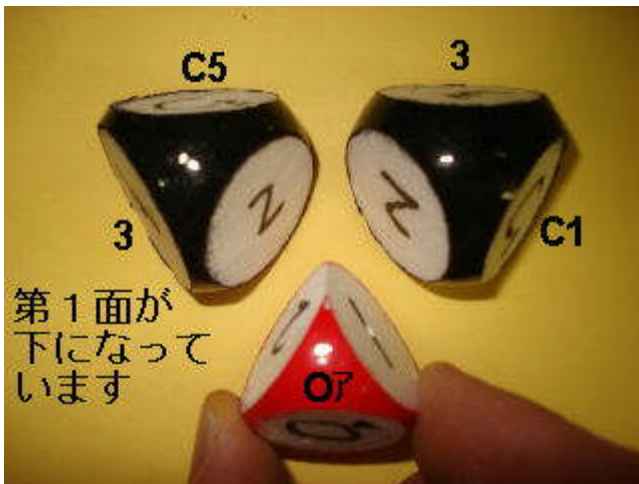


### ②第2面の切り方 (ギリギリ)

Oの第1面を上に向けて置き、切り口の端を穴定規につけ、第2面を24で切ります。

同じものをもう一つ作ります。





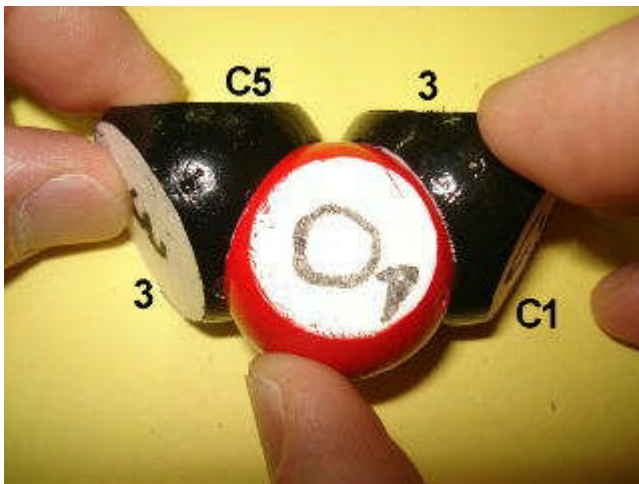
## 11. 組み立て方

### ① C 5 と O a と C 1 の組み立て方

C 5 の第 2 面と O a の第 2 面に木工ボンドをつけます。

C 1 の第 2 面と O a の第 1 面に木工ボンドをつけます。

あまり乾かないうちに、C 5 と O a と C 1 をつけます。



### ② 机を使って平らにします

C 1 の第 1 面と C 5 の第 1 面を下にして、机の上に軽く押しつけ、平にします。

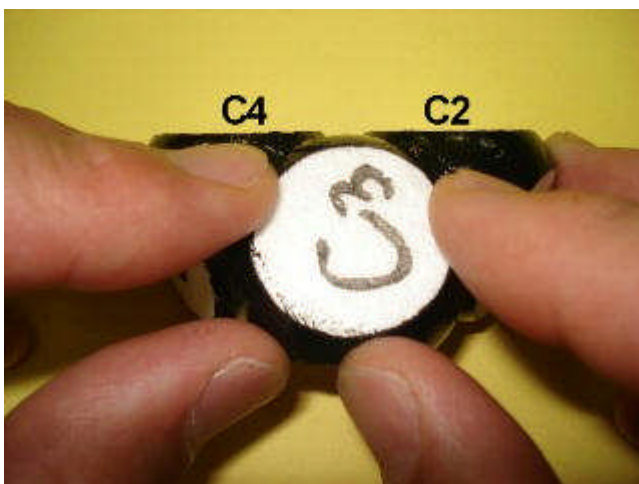


### ③ C 4 と C 3 と C 2 の組み立て方

C 4 の第 2 面と C 3 の第 1 面に木工ボンドをつけます。

C 2 の第 1 面と C 3 の第 2 面に木工ボンドをつけます。

あまり乾かないうちに、C 4 と C 3 と C 2 をつけます。



### ④ 机を使って平らにします

C 4 の第 1 面と C 2 の第 2 面を下にして、机の上に軽く押しつけ、平にします。

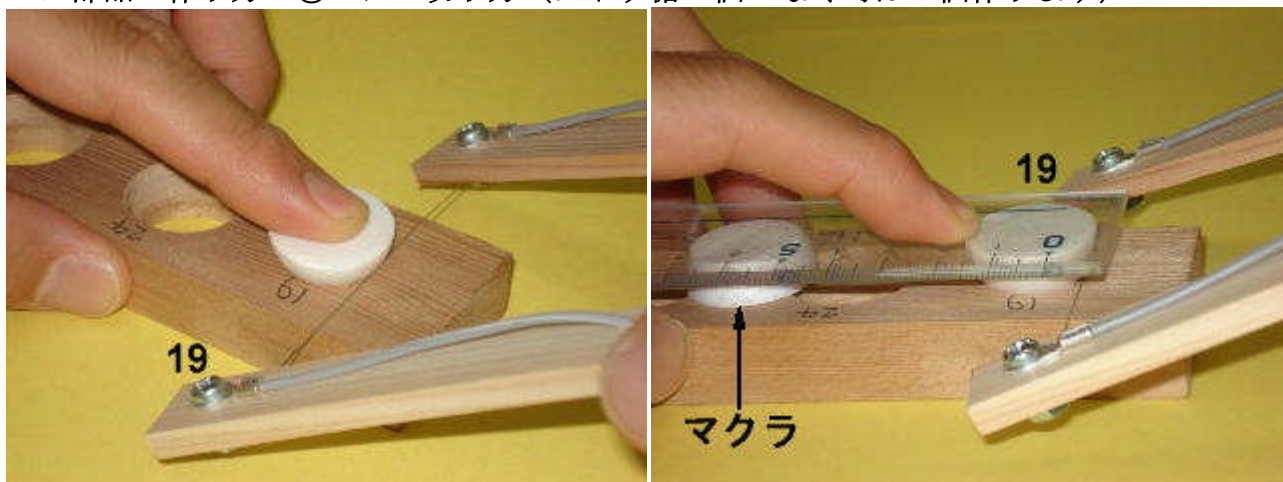


⑤. 「C5・Oア・C1」と「C4・C3・C2」をつけます



C1の第1面とC2の第2面, C4の第1面とC5の第1面に木工ボンドをつけ, 少し乾いてからくっつけます。ブドウ糖を6個つなぐときはもう5個同じものを作ります。

12. 部品の作り方 ①Hアの切り方 (ブドウ糖6個つなぐ時は6個作ります)



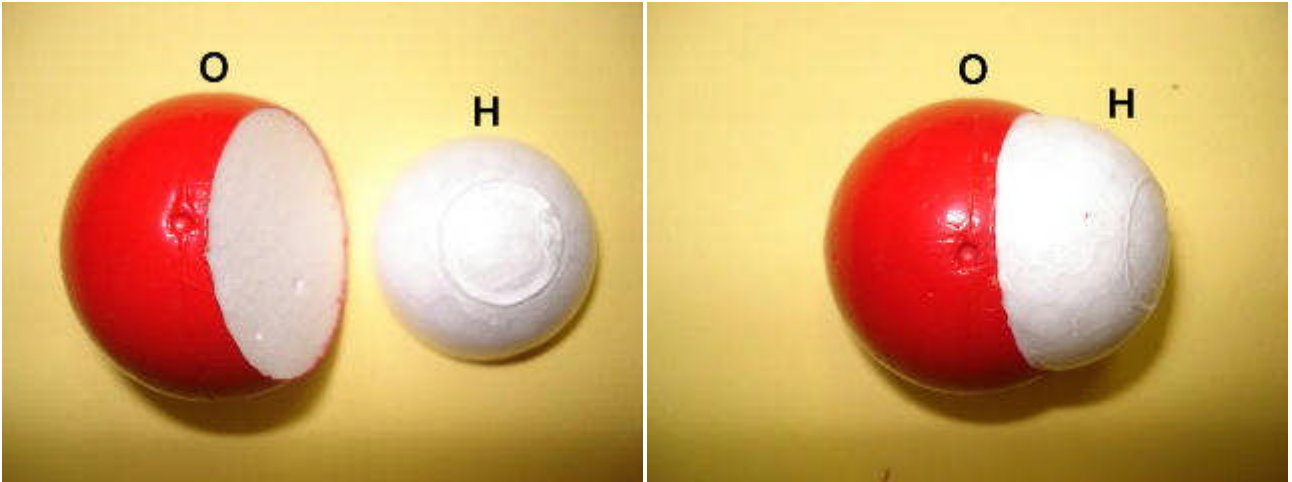
H (白) の半球を, 切った面と机が平行になるように孔定規の19に置き, 切ります。2個目からは, 定規とマクラ (1個目) を使って, 平行に切ります。

②環をつなぐOHの作り方 (ブドウ糖6個つなぐ時はそれぞれ6個ずつ作ります)



Oイの第1面とHアの大きな方の面を木工ボンドでつけます。

③外側につけるOHの作り方 (ブドウ糖6個つなぐ時はそれぞれ6個ずつ作ります)



④CH<sub>2</sub>OHの作り方 (ブドウ糖6個つなぐ時はそれぞれ6個ずつ作ります)



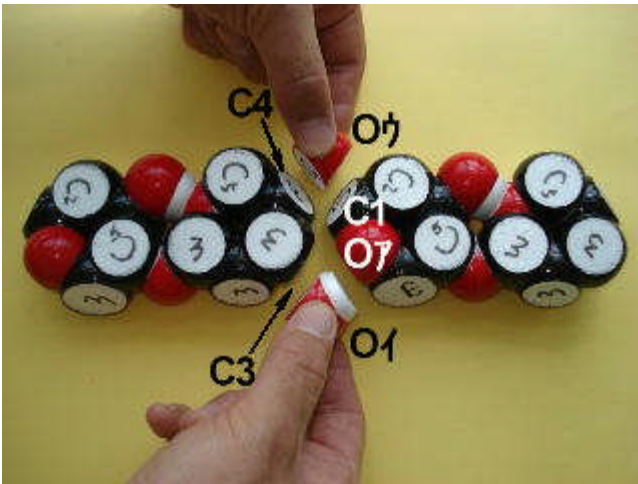
C 6 の第2面と第3面にHをつけ、C 6 の第4面に③で作ったOHを木工ボンドでつけます。OHのHは机と反対の方を向きます。

13. 組み立て方 ①環を2つずつつけます



2つ環を並べ、片方の環をひっくり返して、C 3とOア、C 4とC 1が向かい合うように並べます。左側のC 3の第4面にOイをつけ、右側のOアにHアをつけます。左側のC 4の第3面にOウの片面をつけ、右側のC 1の第4面にOウのもう片方の面をつけます。





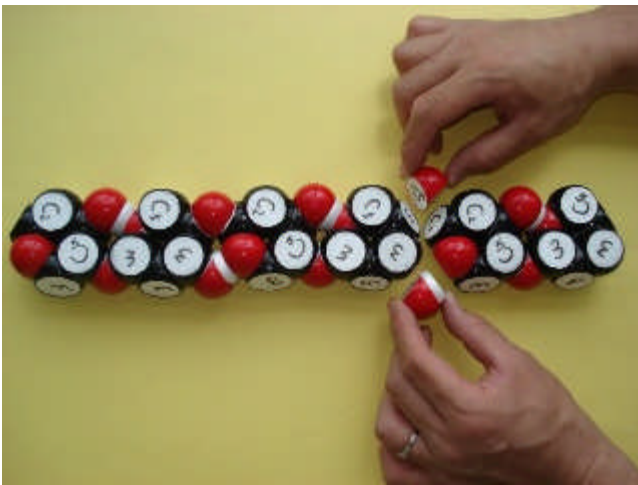
### ② 2つの組をさらにつけます

2つ組を並べます。C 3とOア, C 4とC 1が向かい合うように並べます。

左側のC 4の第3面にOウの片面をつけ, 右側のC 1の第4面にOウのもう片方の面をつけます。

左側のC 3の第4面にOイをつけ, 右側のOアにHアをつけます。

### ③ 2つの組をさらにつけます



右側にもう一つ組を並べます。C 3とOア, C 4とC 1が向かい合うように並べます。左側のC 4の第3面にOウの片面をつけ, 右側のC 1の第4面にOウのもう片方の面をつけます。左側のC 3の第4面にOイをつけ, 右側のOアにHアをつけます。

C 4にOウ, C 3にOイをつけます。

### ④ 片側だけCH<sub>2</sub>OHとOHをつける



C 5の第3面にCH<sub>2</sub>OHを木工ボンドでつけます。C 2の第3面にOHを木工ボンドでつけます。

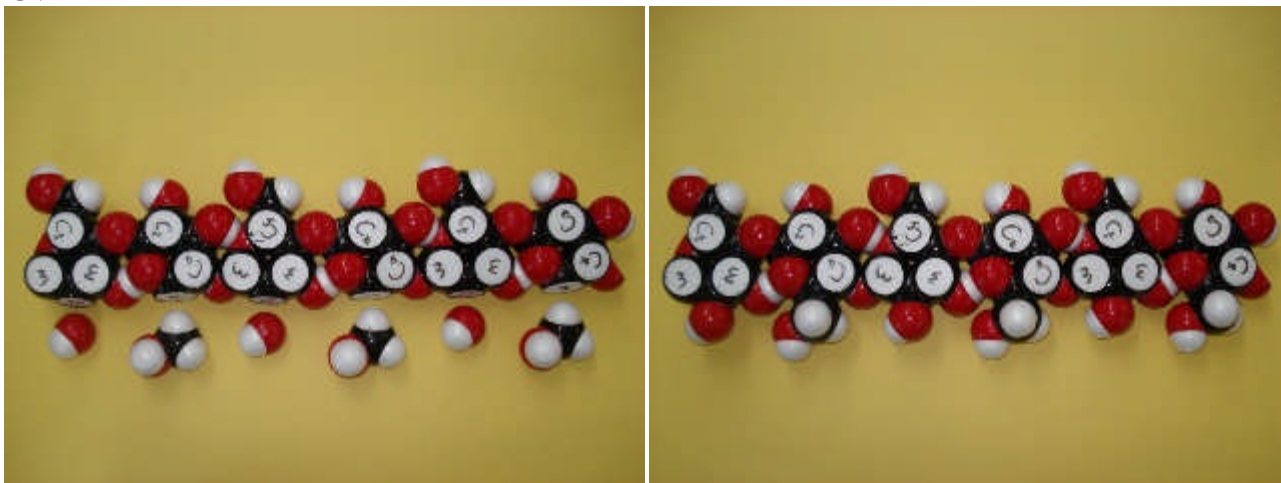


⑤CH<sub>2</sub>OH, OHをつける向き



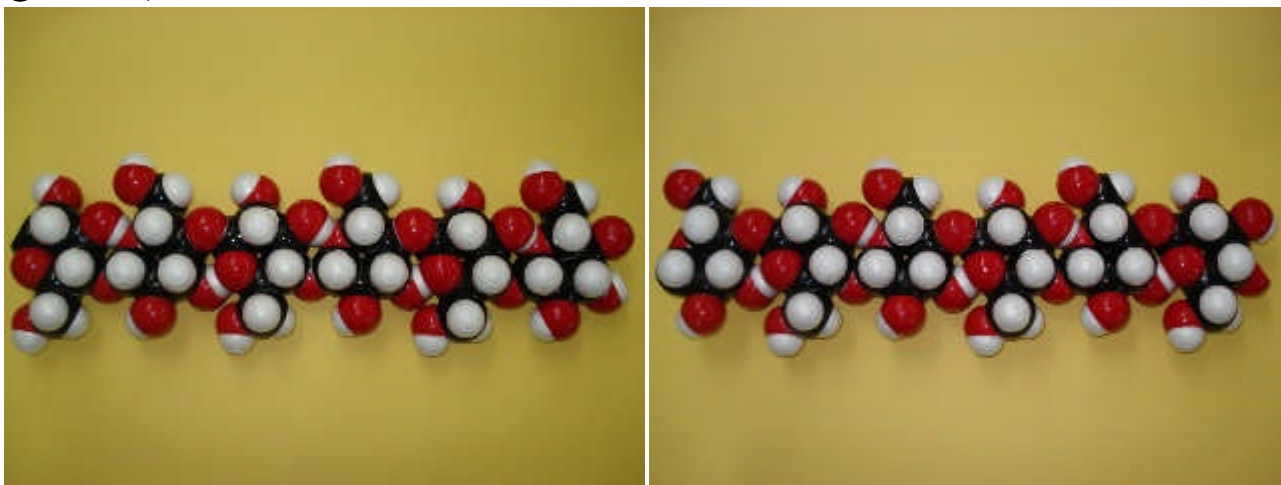
CH<sub>2</sub>OHのHがC 4やC 2のHと並ぶようにCH<sub>2</sub>OHの向きを決めます。写真の向きになるようにOHの向きを決めます。

⑥反対側にもCH<sub>2</sub>OHとOHをつけます



C 5の第3面にCH<sub>2</sub>OHを, C 2の第3面にOHを木工ボンドでつけます。

⑦Hをつける



上側半分にHをつけます。上下逆にして, 残り半分にHをつけます。セルロースの完成です。