

分子模型作りに何が必要か

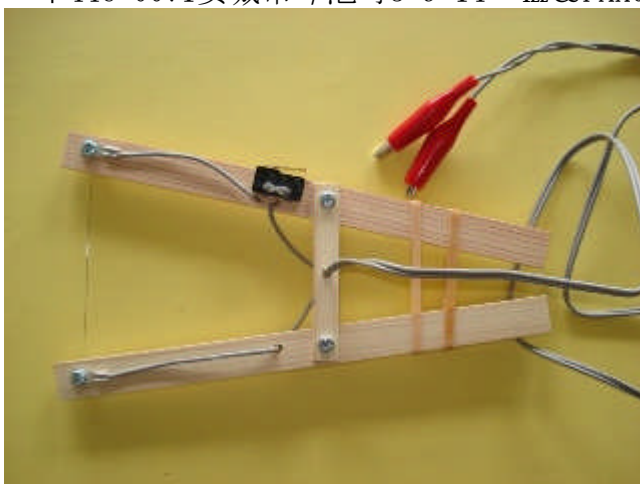
1998. 10. 17初 2020. 3. 28改訂 小樽分子模型の会 斎藤一郎

Email ichirokasetu@yahoo.co.jp URL <http://www17.plala.or.jp/ichirokasetu/>

1. どんな道具が必要か？

山田正男さんが製作・販売しています。

〒446-0071安城市今池町3-9-14 TEL&FAX0566-98-3776

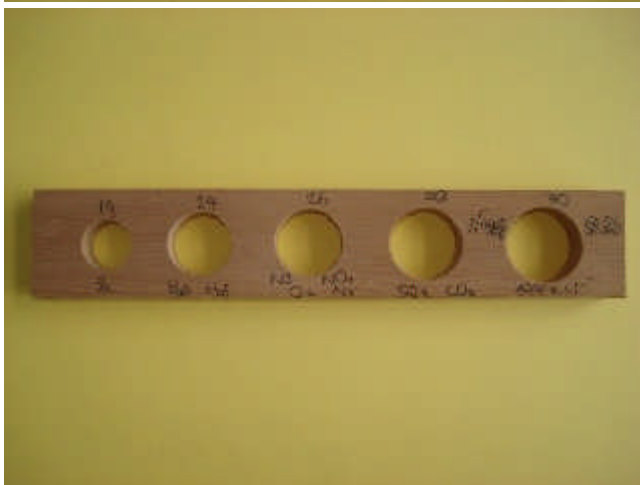


①. 電熱線カッター

800円。電熱線カッターを右手に持って、孔定規の上で使います。

市販の発泡スチロールカッターでは孔定規の上で使えないので、分子模型作り用の電熱線カッターが必要です。

左利きの方は裏返して、スイッチを左側にして使います。



②. 孔定規

500円。電熱線カッターと一緒に使うことで分子の結合面を切ることができます。この孔定規以外にも、水素1/2用孔定規（600円）、硫黄用定規（400円）、ダイヤモンド定規（400円）などがあります。仮説社などで、工作用カッターで使うプラスチック製の孔定規を販売していますが、熱に弱いので電熱線カッターでは使えません。



③. 角度定規

500円。109.5度の角度定規はメタン、エチルアルコール、ブドウ糖、セルロース、サリン、ポリエチレンなどを作るときに使います。

120度の角度定規はダイオキシン、PETなどを作るときに、108度の角度定規は果糖、ニコチンなどを作るときに使います。

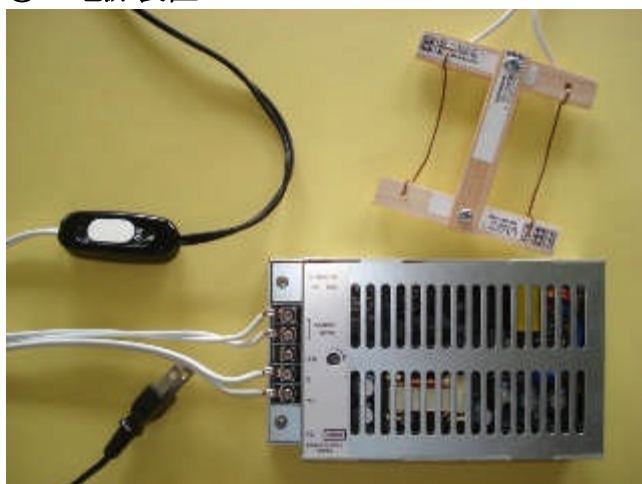
④. 木工ボンド（速乾）



切った発泡スチロール球をつけるために使います。ホットボンドなども使えますが、出来上がりが汚くなりやすいので、ボクは速乾タイプの木工ボンドを使います。

発泡スチロール球の一面に木工ボンドを適量つけ、もう一方の面をこすり合わせて、まんべんなく延ばします。そして、少し乾いてから貼り付けます。

⑤. 電源装置



3500円（1人用）～5000円（5人用）。

学校の理科室などにある電源装置を使うこともできます。スイッチを入れて、電圧を4Vくらいにするとステンレス線が赤くなる手前くらいになります。電源装置が手に入らない場合は、乾電池3個位で試してみます。ただし、ステンレス線が赤くなる時は電圧が強すぎ、発泡スチロール球があまり切れない時は電圧が弱すぎます。

⑥. 分子模型コードレスカッター



東北の平賀さんが製作、1000円で販売しています。乾電池を使って、空気などの簡単な分子模型を作ることができます。角度定規を使うのは難しいと思います。

レールから電熱線が離れると切れないので、最初はやりにくいかもしれません。

2. どんない材料が必要か？

①. 発泡スチロール球



手芸店や教材屋でも扱っていますが、単価が高いです。たくさん購入するなら次の専門店をお勧めします。

星野プレ商会

〒111-0051 東京都台東区蔵前1-2-7 電話&FAX03-3865-1723

	1億倍用 (100個単位)				2億倍用 (10個単位)			
球の直径(mm)	25	30	35	40	50	60	70	80
1個あたりの単価 (税別)	5	6	7	12	16	22	30	38

電話で問い合わせ、ファックスで注文し、発泡スチロール球が届いてから郵便局や銀行で代金を払います。送料は1100円 (税込み) でした。(2020年3月)

大阪サンセイ株式会社

大阪市北区梅田1番地大阪駅前第四ビルB2 電話06-6341-0951 FAX0120-65-1139

	1億倍用 (50個単位)				2億倍用(10個単位)			5個単位
球の直径(mm)	25	30	35	40	50	60	70	80
1個あたりの単価 (税別)	4.5	5.78	7.76	11.9	15.3	20.8	23	32.4

ファックスで注文し、代金は代引き (300円) で支払います。送料は北海道だと1220円でした。電話連絡などで事前に支払い、入金確認後に発送してもらうことも可能です。2万円以上の購入で送料無料。3万円以上の購入で送料代引き手数料無料(2020年3月)

コパン

福島県会津若松市一箕町亀賀字北柳原52 電話0242-93-7566 FAX0242-93-7567

<http://www.sin-ai.com/kopan/index.html>

	1億倍用ペンキ塗り済み				2億倍用ペンキ塗り済み	
球の直径(mm)	25	30	35	40	50	60
1個あたりの単価 (税別)	20	24	30	35	50	70

ペンキを塗った乾いた球を買うことができます。ちょっと厚塗りで切りにくいかもしれませんが、表面はまるでプラスチックのようきれいです。電話やインターネットで注文します。《もしも原子が見えたなら》作成セットやカット済みの球、分子模型の完成品も購入できます。(2014年3月)

②. 爪楊枝（2億倍の時は竹串）



爪楊枝にはいろいろな長さがあります。ペンキを塗るためにはちょっと長目の物が使いやすいです。

③. つやあり水性ペンキ

関西ペイントのハピオカラー



ボクがよく使うのはハピオカラーです。色が鮮やかで、仕上がりも厚くなりすぎず、電熱線カッターで切りやすくなります。黒はよく混ぜないとはじくときもありますが、半乾きのうちに小筆で塗ると境目はわからなく仕上がります。扱っている色は75色で、1リットル缶で1449円（税込み）でした。

赤さび（リン）は水性さび止め塗料（つやけし）を使います。1リットル缶で1554円（税込み）でした。

紫（アルゴン）はハピオカラーには無いので、プラカラーや水性ペンキのスプレーなどを使います。ボクは地元のペンキ屋に由良製作所のYYS分子模型を色見本として持って行き、紫を混ぜて作ってもらいましたが、4リットルで1万円もしました。（2009年3月）

ニッペ

水性つやありEXEや水性フレッシュワイドなどのシリーズがありますが、赤（酸素）の色が暗く、また、黒は厚くなりやすく、電熱線カッターで切りにくいです。

アサヒペン

水性建物用や水性ツヤあり多用途などのシリーズがありますが、赤（酸素）の色が暗く、またどの色も乾きが悪く、乾燥させた後でもくっつきやすく困りました。



④. はけ

私は、油性ワンコート用（1回塗り）30m/m（1億倍用）や50m/m（2億倍用）と書かれている大きなはけを使っています。そのほうが早く、ムラが少なく仕上がります。

⑤. 発泡スチロール板 ペンキを塗った発泡スチロール球を刺すために必要です。



3. ペンキの塗り方・乾かし方

①. 爪楊枝をさす

発泡スチロール球に爪楊枝を刺します。爪楊枝の先を発泡スチロール球の孔に入れてしまうと、色を塗った後に発泡スチロール板にさしにくくなるので、爪楊枝の頭を発泡スチロール球に1.5cm～2.0cm位入れます。爪楊枝は頭が発泡スチロール球の反対側から出ないようにします。

②. 色塗り

クルクルと爪楊枝を利き腕の逆の指で回転させながら、適量のペンキを含んだはけを使い利き腕で塗ります。正男さんはさらにはけも動かすそうです。

はけでペンキをならす感じで塗ってください。そうするとムラが少なく仕上がります。



ヘリウム、ネオン、アルゴンのような単原子分子でなければ、爪楊枝の刺さってる部分はカッターで切り取ってしまうので、塗らない方がいいです。

③. 原子の色, 球の大きさ

原子名	酸素	炭素	水素	窒素	硫黄	アルゴン	ヘリウム	ネオン	塩素
記号	O	C	H	N	S	Ar	He	Ne	Cl
球mm	30	35	25	30	35	40	30	30	35
ペンキ	赤	黒	塗らない	空	黄	紫	オレンジ	ピンク	肌
原子名	リン	フッ素	銅	鉄	ケイ素	カルシウム	ナトリウム	アルミニウム	
記号	P	F	Cu	Fe	Si	Ca	Na	Al	
球mm	35	30	30	30, 17	40, 35	25	25	30	
ペンキ	赤錆	若草	シググリーン	ライトグレー	ラベンダー	クリーム	水	ホワイト	



④. 発泡スチロール板

ペンキを塗った発泡スチロール球は、すぐに発泡スチロール板にさします。イカや魚などが入って売っている発泡スチロール箱のふたを使います。

板が吹き飛ばないようにおもりをのせる場所を中央に確保すると、35mmだと150個くらい、30mmだと180個くらい挿せます。

⑤. 乾燥

ボクは表面が乾くまで、理科室に一晩ほど置きます。表面は一晩で乾きますが、内側があまり乾きません。その後、ボクは屋上に出して直射日光に当てます。爪楊枝に刺し、発泡スチロール板にさしたままの状態です。1週間乾燥させます。そうするとビニール袋に入れてもくっつかないことを正男さんに教えてもらいました。

正男さんに教えてもらった、外で直射日光に当てて乾燥させる方法は、気温の低くなる地域では無理です。そこで、インターネット検索で調べ、電子メールを送りました。次に返送されてきたメールの一部を紹介します

水性塗料は揮発乾燥型塗料になります。塗る品物が発泡スチロールなのでベターな選択だと思います。乾燥させる為の基本的条件として…

- ・空気を清浄にする。(酸素が必要です)
- ・空気の流通をする。(揮発、乾燥の際に出るガスが留まらないようにする)
- ・温度をあまり低くしない。(10度以下になると、乾燥速度が遅くなります)
- ・塗膜をあまり厚くしない。(乾燥時間が長くなり、欠陥の原因になります)

寒い環境での作業の場合。といっても九州と北海道では比べようがありませんが…。まず、室温を上げて、風を当てながら乾燥をさせるといいと思います。

「お家の見張り番」 URL <http://www2.saganet.ne.jp/usui/>
〒840-0033 佐賀県佐賀市光1丁目7-18 ウスイ塗装店 臼井 彰廣
tel0952-24-7812 Fax0952-28-5888 e-mail usui@po.saganet.ne.jp



⑥. 保存

完全に乾いていても、球同士が強い力で押されると、片方の球にペンキがつき、片方の球のペンキがはげてしまうことがあります。大きめの袋に入れて、たまに動かしてくっつかないようにしてください。



保管する場所に余裕があれば、発泡スチロールの板に球をさしたままの状態でも保存する方が、ペンキがはがれなくて理想的です。ボクは理科準備室の奥に保管棚をパイプで作って、ペンキで塗った球を保管しています。

4. 道具のメンテナンスについて

①電熱線カッターの電熱線が切れた時

東急ハンズや日用品店で直径0.3mm位のステンレス針金を買います。



12cm切り取り、箸の先に巻き付け、ラジオペンチでしっかり巻き、輪を作ります。反対側も同様に輪を作ります。9cm位の長さにてきあがります。





プラスドライバーとラジオペンチ（またはスパナ）を用意し、プラスドライバーでねじを回らないように抑え、ラジオペンチでナットをはずします。

交換用の電熱線をつけ、プラスドライバーでねじを回らないように抑え、ラジオペンチでナットを固定します。

しっかりとねじで固定しないと電熱線に電流が流れなくなります。



②電熱線カッターの電熱線がゆるい時

長く使っていると電熱線がだんだんのびてきて、ゆるみます。右の写真のように木の端がついていると電熱線がゆるみます。電熱線がゆるむようになってきたら「もうすぐ切れますよ」というサインですから、電熱線を交換しましょう。



③孔定規がひっかかるようになった時

孔定規が電熱線カッターで焦げて、ひっかかるようになったら、目の荒い紙ヤスリで削ってください。（焦がさないように、電熱線カッターのスイッチは切る直前に入れます）