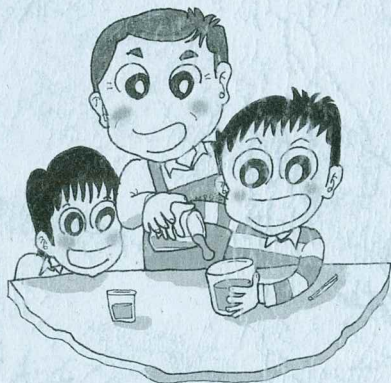
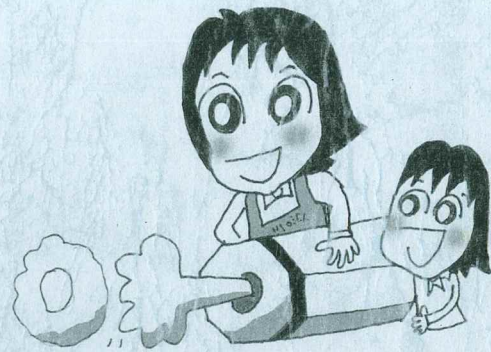


# The サイエンス ものづくり Map



華井章裕

# The サイエンス ものづくり Map 目次

演示	液体窒素の極低温の世界	～ -196℃の世界は不思議なことばかり	1
演示	黄色の煙と緑の液体	～ 銅と濃硝酸の反応	2
演示	紙コップがジャンプ	～ アルコールの燃焼は爆発	3
演示	コップの水が消える	～ 吸水性樹脂を使ってマジック	4
演示	今度はどんな色 (I)	～ 酸塩基反応などの色の変化	5
演示	今度はどんな色 (II)	～ 酸塩基や酸化還元反応で色の変化	6
演示	3色変化の繰り返し	～ 繰り返し色の変化が起こる振動反応	7
演示	水素の大爆発!	～ 水素の燃焼と爆発・水素爆鳴気	8
演示	電気クラゲを浮かせよう	～ パチンとビックリ 分かればなっとく	9
演示	毒入りの水はどれ	～ 水をかけたら発熱・発火	10
演示	パイプを駆け上がる炎	～ エーテルの蒸気は重く引火しやすい	11
演示	ハーブティーで色水遊び	～ 植物の色素は酸やアルカリで色が変わる	12
演示	フィルムケースが伸びる	～ ポリエチレンと塩化ビニルの性質	13
演示	フラッシュ色の変化	～ ヨウ素デンプン反応の時計反応	14
演示	振ると変わる信号	～ インジゴカーミンの酸化還元による呈色	15
演示	ペットボトルがペコン	～ 水酸化ナトリウムによる二酸化炭素の吸収	16
演示	防虫剤の不思議	～ ショウノウとパラゾールの凝固点降下	17
演示	水が燃える	～ 水より軽い石油ベンジンの燃焼	18
演示	燃えるかき氷?	～ 酢酸カルシウムのゲル化と炎色反応	19
演示	燃える砂糖	～ 濃硫酸による砂糖の燃焼	20
演示	指マッチ・燃えないハンカチ	～ 揮発性のアセトンはよく燃える	21
演示	ワワワと泡が	～ 過酸化水素の分解	22
空き缶でオカリナ		～ 空気の振動が音になる	23
アミノ酸飲料で手形をとろう		～ アミノ酸のニンヒドリン反応を利用して	24
アルミカップ電池を作ろう		～ アルミカップと粉末活性炭でつくる電池	25
アルミ板でホイッスル作り		～ 風の通り道は音が出る	26
色が変わるホットケーキ		～ 青色が緑に、そしてピンク色に変わる	27
色が変わる焼きそば		～ 紫色が緑に、そして茶色にくるくる変わる	28
梅干しはなぜ赤い		～ 酸性アルカリ性で変わる色	29
エコーマイクは響く		～ 音の反射と共鳴の不思議な世界	30
大きなシャボン玉をつくろう		～ シャボンの表面張力はすごい	31
お天気ネコを作ろう		～ 塩化コバルトは錯イオンで色が変わる	32
音で遊ぼう		～ 身近な道具で不思議な音の世界	33
化学カイロはなぜ暖かい		～ 鉄粉がさびると熱?	34
紙飛行リング		～ 1枚の紙も捨てればゴミ、工夫すれば	35
カライドサイクルを作ろう		～ たった1枚の紙が立体的になり回転させると	36
カラーキャンドル		～ 炎色反応を利用してカラーの炎を	37
カルメ焼きをつくろう		～ 砂糖が重そうでふくらんで	38
簡単ジャムづくり		～ 果物の中のペクチンがゼリー化	39
消える貯金箱を作ろう		～ 鏡はものを隠す	40
教訓茶碗を作ろう		～ 水洗トイレはサイホンの原理で	41

牛乳パックから葉書を作ろう	～ 植物のパルプを取り出して紙に再生 ～	42
空気ので浮かせよう	～ 空気の流れは意外に力持ち ～	43
空気砲で火を消そう	～ 空気の渦の威力はすごい ～	44
空気を閉じ込めて飛ばそう	～ かさ袋ロケット ～	45
グライダーになった種子	～ アルソミトラは空を飛ぶ ～	46
くるくるレインボー	～ いろいろな光のまじりあい ～	47
55円で電池ができる	～ 1円玉と10円玉でできる電池 ～	48
コピックで指のレプリカを作ろう	～ 歯型を取るあの安全な型取り剤 ～	49
サラダ油キャンドル	～ 燃えにくい油も工夫すれば燃える ～	50
三角すいの万華鏡	～ ダイヤモンドの輝きはあなた次第 ～	51
CDでホバークラフトをつくろう	～ 吹き出す空気は力持ち ～	52
10円玉をピカピカに	～ 銅はこんなものにも溶ける ～	53
人工イクラを作ろう	～ コンブの成分からこんなものが ～	54
ストローで竹とんぼ	～ 羽のねじりが空気の揚力をよぶ ～	55
ストロー笛を作ろう	～ ストローでいろいろな笛 ～	56
ストローブロースピ	～ 空気の吹き出し口がくるくと ～	57
スーパーボールでストロージャンプ	～ 弾性力が重なるとホップジャンプ ～	58
スライムで遊ぼう	～ PVA入りの合成洗濯のりが不思議な物体に ～	59
ゼネコンははたらく	～ 発電機とモーターの仕組みを考えてみよう ～	60
線香花火を作ろう	～ 黒色火薬で炎色反応 ～	61
大豆から美味しい豆腐	～ 大豆タンパク質のコロイドを凝固 ～	62
ダイラタンシーで遊ぼう	～ 握ると硬いのを広げると手のひらから ～	63
タマネギの皮で草木染め	～ 古代の人に学ぶ生活の知恵 ～	64
ダンシングスネーク	～ 音の振動で踊り出す蛇 ～	65
つぶれる空き缶	～ 大気圧の大きさを実感 ～	66
電子レンジで押し花づくり	～ 電子で水を飛ばすと花が乾燥する ～	67
遠くへ飛ばそう紙飛行リングII	～ ベルヌーイの定理と回転の速さ ～	68
ドライアイスでアイスクリーム	～ ドライアイスの昇華熱を利用して ～	69
ドライアイスでシャーベット	～ ドライアイスの昇華熱を利用して ～	70
ナイロンの糸を作ろう	～ 2液を混ぜて取り出すだけ ～	71
虹色の万華鏡	～ 光の屈折と反射が織りなす不思議の世界 ～	72
のり巻き電池でメロディーを	～ アルミホイルと木炭で電池を作る ～	73
箱型の万華鏡	～ 浮かび上がる色の光のオブジェ ～	74
発泡スチロールで表札作り	～ 発泡スチロールのリサイクル ～	75
発泡入浴剤でロケットを飛ばそう	～ 発泡入浴剤から出る炭酸ガスの圧力 ～	76
花びらのたたき染め	～ 植物の染料で草木染め ～	77
バランストンボを作ろう	～ 左右のバランスをとって重心の位置をさぐる ～	78
針金のアメンボ	～ 水の表面張力ってすごい ～	79
ビーカーでポップコーン	～ コーンの中の水分が水蒸気爆発 ～	80
ビー玉オルゴール	～ 板の長さが音の高さに変わる ～	81
ビー玉で逆さごまを作ろう	～ 回転するものは重心が高い方が安定する～	82
ビー玉万華鏡をつくろう	～ 光の屈折と反射が織りなす不思議の世界～	83
ひみつの手紙を書こう	～ あぶり出しと蛍光物質 ～	84
火虫が文字を書く	～ 炭酸カリウムの触媒反応 ～	85

フィルムケースピストル	～ ドライアイスの昇華で体積の増加 ～	86
フィルムケースでウグイス笛	～ フィルムケースで音の変わる笛 ～	87
風船ロケットと風船電話	～ 閉じ込めた空気の圧力と振動 ～	88
不思議な音の出るおもちゃ	～ 空気の振動が音になる ～	89
ブタ笛を作ろう	～ ストローとシートでブーブー笛を作る ～	90
プラバンで遊ぼう	～ 1枚の板がちぢんで固まって ～	91
振るだけでバター	～ 牛乳から脂肪分を取り出す ～	92
ブンブンごまで遊ぼう	～ 行き過ぎれば戻る慣性の法則 ～	93
べっこうあめつくり	～ 砂糖を溶かして黄金糖を作ろう ～	94
ペットボトルで空気砲	～ 空気の渦の力で火を消そう ～	95
ペットボトルマジック	～ みえない糸に引かれて魚はゆらゆらと ～	96
ペットボトルロケットを飛ばそう	～ ドライアイスの昇華で体積の増加 ～	97
ペーパーブーメランをつくる	～ 3枚の紙を組み合わせただけでブーメラン ～	98
回るコマの不思議	～ ベンハムのコマの模様の変化 ～	99
水と空気のいたずら	～ 光の屈折率の違い ～	100
紫キャベツで色水遊び	～ 植物の色素は酸やアルカリで色が変わる ～	101
紫キャベツで折り染め遊び	～ 酸とアルカリで色が変わる ～	102
メビウスの輪	～ 表裏のない面が1つしかない立体の不思議 ～	103
野菜でロケットを飛ばそう	～ 過酸化水素の分解 ～	104
ラテックスからスーパーボール	～ 生ゴムを固めて弾むボールを ～	105
らせんの不思議・トロフルックス	～ 球があつという間にペッチャンコ ～	106
らせんのモビール	～ 目の錯覚なの? ビー玉はどうなる ～	107
ラムネを作ろう	～ 炭酸飲料にはこんなにも砂糖が含まれる ～	108
冷却カイロを作ろう	～ 結晶を水に溶かすと吸熱反応 ～	109
レインボーキャンドルを作ろう	～ ロウソクとクレヨンで層状にカラー ～	110
レモンカードチーズを作ろう	～ 牛乳のコロイドを酸で凝固 ～	111
ろ紙に花を咲かせよう	～ 水性ペンのインクが虹色に ～	112
綿菓子作り	～ 砂糖が融けて固まって ～	113

☆ 化学マジックショー メニュー例 114

☆ 索引



# ビー玉オルゴール

～ 板の長さが音の高さ変わる ～

## ●どんな実験なの？

もの同ものを打ち合わせると音が発生します。金属どうしなら高い金属音が、石と石なら低い音でしょうか。木と木をぶつけ合う楽器が木琴であり、シロホンとかマリンバがあります。これらの音は柔らかくてどこか優しさを感じられ、気持ちが癒やされます、

こんな癒やされる楽器を作ってみましょうか。長さの異なる板を8枚、八角形の底板に打ち付け、樽状のものを作ります。その中に小さなビー玉を3個入れて、手のひらの中でコロコロ回してみましょ。ビー玉が2個ではいささか寂しい感じがしますし、4個になるとビー玉どうしがぶつかる音が生じて、落ち着かないようです。

[製作時間 15分]

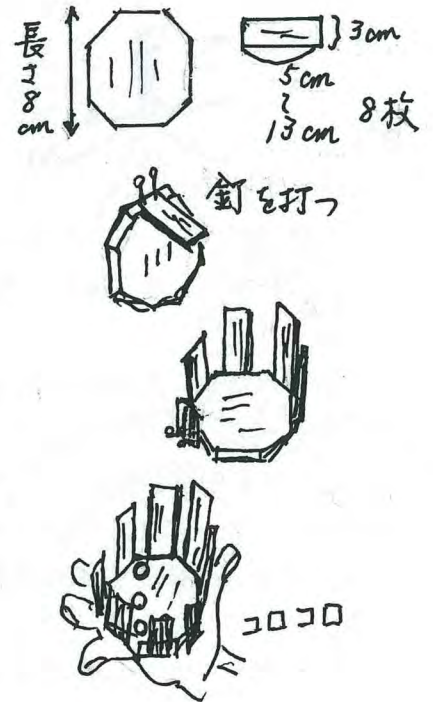
## ●実験のしかたは？

### ・用意するもの

長さ8 cm 四方の正方形の端を切って八角形にした底板（厚さ3 cm ぐらい）、幅3 cm 長さ5 cm のうすい板、同様の長さが1 cm ずつ長い板合計8枚、釘、金づち

### ・作り方

- ①八角形の底板の1辺にうすい細長の板を釘で打ち付けます。
- ②次にその横の辺に次の長さのうすい板を打ち付けます。同様に、8辺すべて板を打ち付けます。
- ③薄板で囲まれた中にビー玉を3個入れます。手のひらにこの楽器を載せるようにして、ビー玉をコロコロ転がします。



## ●気をつけよう

- ・釘を打つとき、金づちの扱いに注意しましょう。
- ・見栄えを良くするために、釘の上に装飾のテープを巻くときれいですね。
- ・いろいろな種類の板や、紙、金属でも試してみましょ。

## ●もっと知りたい方は

- ・インターネットの「遊びの玉手箱～ビー玉オルゴール」を参考にしました。

<http://blog.goo.ne.jp/yoka-optimal/e/7fb8e2194bc5254bb4728cb6a82f1acd>

# らせんのモビール

## ～ 目の錯覚なの？ ビー玉がくるくると上がったり下がったり ～

### ●どんな実験なの？

らせんって不思議な形です。見ているとその中に引き込まれそうな感じ。でも、自然界にはいろいろならせんが存在します。ひまわりの種の付き方、オウム貝の巻き方、ネジ花の花の付き方、台風の渦の雲の様子、等々。いずれもよく似た形で、不思議な形です。

では、針金をらせん状に巻き、その途中に大きなビー玉を置きます。この針金のらせんを回転させると不思議なことにビー玉が上がっていったり下がっていったりするように見えます。ところがビー玉の位置に何か目印になるものを置いてみれば、ビー玉が上下しないことがわかります。目の錯覚だったんですね。 [製作時間 15分]

### ●実験のしかたは？

#### ・用意するもの

太いアルミの針金 (2.5mm)、ビー玉 (直径 25mm)、鉄の針金、輪ゴム、木の台座、ペンチ、円すい状の木

#### ・作り方

- ①直径 2.5mm 長さ 70cm の太いアルミの針金を円すい状の木または厚紙に図のように巻き付ける。
- ②針金を木枠から取り出し、らせんの途中に直径 25mm の大きいビー玉を置き、動かないように強く押し込む。
- ③らせんの太い方の先を折りたたんで輪ゴムをつける。その先を、木の台座の上に取り付け鉄の針金に掛ける。
- ④輪ゴムを2～3回ねじると、その反動でらせんが回転し始め、ねじれがなくなるとその反対方向にまたねじれて回転をする。ビー玉が上下するように見える



### ●気をつけよう

- ・針金の先が尖っているので、目を突いたり皮膚を傷つけないようにしましょう。

### ●もっと知りたい方は

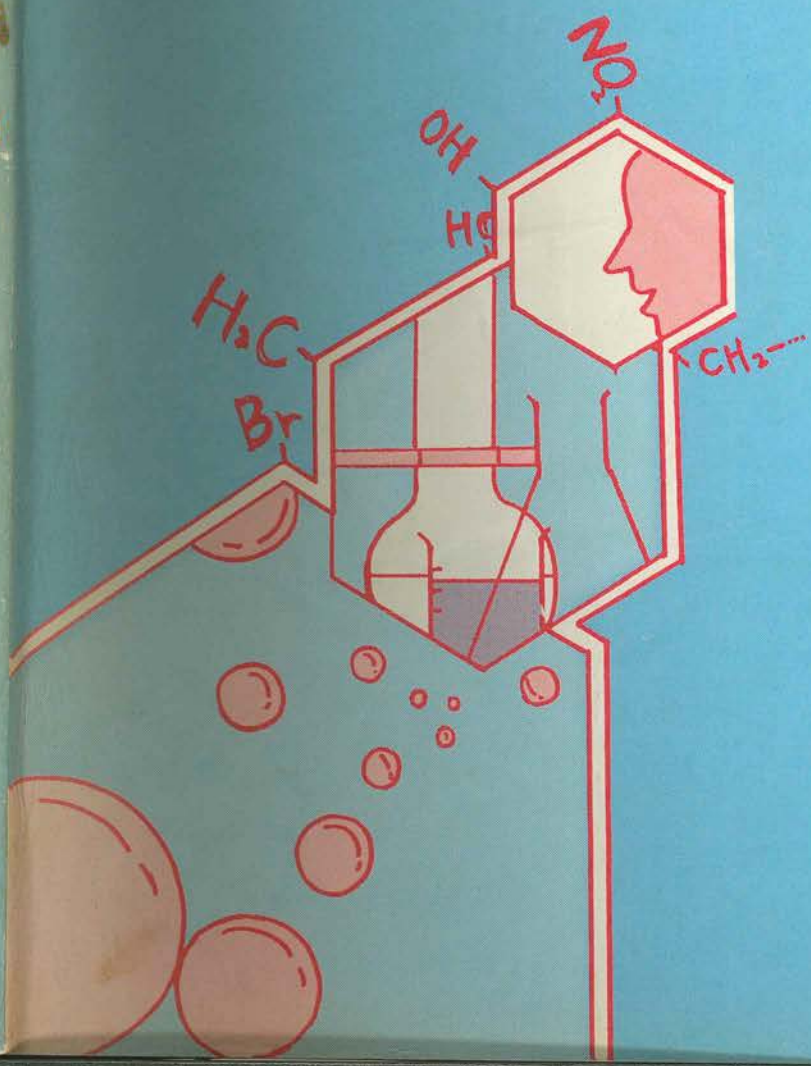
- ・インターネットで「モビール・イルーサ」

<http://store.shopping.yahoo.co.jp/soprano/hi-308014.html>

または、「生命のらせん」 <http://www.geocities.jp/bunryu511011/rasen.htm> をご覧ください。

増訂版 今日の実験・99  
きょう じっけん

増訂版 今日の実験・99



華井章裕

華井章裕

# 増訂版 「今日の実験・99」 目次

◇「今日の実験・99」～化学の授業に魅力を感じさせるために～

## ▼物質の状態

1. つぶれる空き缶(水と水蒸気の体積変化と大気圧の大きさ).....2
2. 水の不思議(水の三態変化と体積、溶解、吸水性樹脂のはたらき).....4
3. 体積はどうなる?(エタノール、アセトンと水との溶解).....6
4. 層状に色の付く液(ヨウ素の溶媒による溶解の違い).....8
5. アンモニアの発生(アンモニアの発生と水に対する溶解度).....10
6. 防虫剤の不思議(パラゾールとショウノウの凝固点降下).....12
7. 固形アルコール燃料を作ろう(エタノールを含むゲル状酢酸カルシウム).....14
8. 固形燃料を作ろう(エタノールを含むゲル状ステアリン酸ナトリウム).....16
9. 液体がこぼれない(シキソトロピーとダイラタンシー).....18
10. 豆腐を作ろう(タンパク質コロイドの生成と塩析).....20

## ▼化学平衡と反応速度

11. 食塩の雪を降らせる(飽和食塩水から食塩の結晶を生成).....24
12. 100円玉(二酸化窒素の生成と熱による平衡移動).....26
13. 色がついたり消えたり(チオシアン酸鉄の濃度による平衡移動).....28
14. 発泡(過酸化水素の分解反応速度と触媒).....30
15. 冷える水(硝酸アンモニウムと塩化アンモニウムの溶解吸熱反応).....32
16. 冷却剤(硫酸ナトリウムと硝酸アンモニウムの吸熱反応).....34
17. 角砂糖は燃やせるか?(触媒による砂糖の燃焼).....36

## ▼酸塩基

18. 化学豆鉄砲(酢酸と炭酸ナトリウムの反応).....40
19. 二酸化炭素消火器(硫酸と炭酸水素ナトリウムの反応).....42
20. 息を吹き込むと色が変わる(二酸化炭素と水酸化ナトリウムの中和).....44
21. メチルオレンジ(酸性酸化物の水溶液の液性).....46

22. 色水あそび(塩化第三ブチルの加水分解).....48
23. 梅ぼしはなぜ赤い(植物色素の酸塩基による変色).....50

## ▼酸化還元

24. 化学カイロを作ろう(鉄の酸化による発熱).....54
25. 植木鉢を使ってテルミット反応(酸化鉄のアルミニウムによる還元).....56
26. 青いフラスコ(メチレンブルーの酸化還元による呈色).....58
27. 交通信号反応(インジゴカルミンの酸化還元による呈色).....60
28. 白色・黒色?(塩化スズと塩化水銀の酸化還元反応).....62
29. オレンジ色が消えた(塩化水銀とヨウ化カリウムの酸化還元反応).....64
30. 鏡を作ろう(グルコース等の糖による還元作用).....66
31. 酸化銅の還元(酸化銅と活性炭の酸化還元反応).....68
32. 銅鏡(フェーリング反応による銅の析出).....70
33. 銅とアルミニウムの交換(塩化銅とアルミニウムの酸化還元反応).....72

## ▼燃焼・爆発

34. メタノール大砲(メタノール蒸気の爆発燃焼).....76
35. マッチなしで火を付けよう(濃硫酸による砂糖の燃焼).....78
36. 水を加えただけで点火(亜鉛と硝酸アンモニウムの発熱反応).....80
37. 水による引火(過酸化ナトリウムと水の発熱反応).....82
38. 火山の噴火(二クロム酸アンモニウムの酸化).....84
39. エーテルの引火(エーテルの引火性と燃焼).....86
40. 輝く木片(塩素酸カリウムの熱分解による木片の燃焼).....88
41. 自然に点火するろうそく(塩素酸カリウムの熱分解による砂糖の燃焼).....90
42. 水のマジック(見えない石油ベンジンの燃焼).....92
43. 線香花火作り(黒色火薬を調合して線香花火を燃やす).....94
44. 有色の火を出す火薬(赤・白・緑・黄・紫色の火を出す花火).....96
45. 燃えるシャボン玉(都市ガスとLPガスの重さと燃焼の違い).....98
46. 瞬間気化(濃硝酸と濃硫酸の混酸によるテレピン油の燃焼).....100
47. ハンカチが燃える?(エタノール水溶液の濃度と燃焼の関係).....102
48. 霧吹きで発火(三酸化クロムによるエタノールの燃焼).....104



### ▼電気化学

- 49. 線香や電気で文字を書こう(硝酸カリウムによる燃焼、電解による文字)…… 108
- 50. 電気が流れる(金属のイオン化傾向と起電力の関係)…… 110
- 51. 電池を作る(セロハン電池とミカン電池)…… 112
- 52. フルーツ電池(1円玉と10円玉のフルーツ電池)…… 114

### ▼典型元素とその化合物

- 53. 火の玉～ほうおう編～(赤リンと黄リンの燃焼)…… 118
- 54. 硫黄の同素体(斜方硫黄・単斜硫黄・ゴム状硫黄を作る)…… 120
- 55. 硫化水素(硫化水素の発生と金属イオンとの反応)…… 122
- 56. 漂白剤から塩素ガス(トイレ用塩素系洗剤と塩素系漂白剤の反応)…… 124
- 57. ヨウ素の分離(コンブからヨウ素を取り出し、検出)…… 126
- 58. 漂白剤から酸素を取り出す(塩素系漂白剤を分解して酸素を発生)…… 128
- 59. 金属が燃える(ナトリウム・カリウム・リチウムと水との反応)…… 130
- 60. PETボトルがペコンペコン(二酸化炭素と水酸化ナトリウムの反応)…… 132
- 61. 生石灰による温度変化(酸化カルシウムと水との反応の発熱)…… 134
- 62. 光り輝く試験管(硫黄とカルシムの反応の発光)…… 136
- 63. 水中でマグネシウムが燃える(沸騰水中でのマグネシウムの燃焼)…… 138
- 64. 空き缶を溶かす(塩酸と鉄・アルミニウムの反応の違い)…… 140
- 65. アルミニウム(アルミニウムと酸塩基の反応、イオンの反応)…… 142

### ▼遷移元素とその化合物

- 66. 鉄イオンの色(水酸化鉄(II)から水酸化鉄(III)への色の变化)…… 146
- 67. いろいろな液体の変色(鉄(II)イオンと鉄(III)イオンの反応の違い)…… 148
- 68. コーンフロストから鉄粉(シリアル食品中の鉄分の検出)…… 150
- 69. 銀の化合物(銀イオンの沈殿と溶解)…… 152
- 70. 10円玉を磨く(10円玉にソースやショールを付けて磨く)…… 154
- 71. 銅を溶かす(銅は味の素に溶ける)…… 156
- 72. 銅の旅(銅イオンの沈殿と溶解)…… 158
- 73. 銅→銀→金のメダル反応(銅の亜鉛メッキと黄銅作り)…… 160
- 74. ワインから青色沈殿(水酸化コバルトの沈殿生成)…… 162
- 75. ピンク色になったり青色になったり(コバルトの錯イオン)…… 164

- 76. お天気ネコ(コバルト錯イオンの水和物の色)…… 166
- 77. サーモカラー(温度によって色が変わる塗料)…… 168

### ▼有機化学

- 78. 爆発する風船(アセチレンガスの燃焼・爆発)…… 172
- 79. 小空間のカミナリ(過マンガン酸イオンによるエタノールの酸化)…… 174
- 80. ろうそくを使って(鉄粉、ミカン油分、ポリ塩化ビニルの燃焼)…… 176
- 81. 銀鏡反応(ホルマリンの還元性を調べる)…… 178
- 82. 銅と銀(メタノールの酸化とホルムアルデヒドの還元性)…… 180
- 83. エステル作り(酢酸とサリチル酸のエステル化)…… 182
- 84. セッケンを作る(ヤシ油をケン化してセッケン作り)…… 184
- 85. 合成洗剤を作る(ラウリルアルコールから高級アルコール系洗剤作り)…… 186
- 86. セッケンからろうそくを作る(固形セッケンに食用酢を加えて)…… 188
- 87. 糖別による反応(ブドウ糖とショ糖のフェーリング反応)…… 190
- 88. 綿菓子(ザラメを融解して綿菓子に)…… 192
- 89. スポンジとスライム作り(PVA糊からスポンジやスライムを)…… 194
- 90. ナイロンを作る(6・6ナイロンの合成)…… 196
- 91. プラスチックの不思議(ラップ3種類を区別する)…… 198
- 92. プラスチックを見分ける(ポリエチレン、ポリスチレン等)…… 200
- 93. カゼイン樹脂を作る(牛乳からカゼインを取り出し、樹脂に)…… 202

### ▼化学反応式・その他

- 94. 固体の反応(硝酸鉛とヨウ化カリウムが固体で反応)…… 206
- 95. フラッシュ点火(化学電池による点火と質量保存の法則)…… 208
- 96. イオンの遅い運動(銅イオンとアンモニア水の反応)…… 210
- 97. 光をつくろう(蛍光物質の発光)…… 212
- 98. ベローゾフ・ザボチンスキーのリズム反応(無色と黄色が振動的に変化)…… 214
- 99. 振動反応(ヨウ素デンプン反応による発色)…… 216

索引	(キーワード別) …… 218
	(薬品・材料別) …… 222

## 2. 水の不思議

〈索引キーワード〉 圧力、大気圧、減圧、三態変化、高分子、吸水性樹脂、空き缶、水

〈器具〉 2ℓブリキ製空き缶、ビーカー（200ml, 4）、スポイト、小ビン、ビニールテープ、水槽（または500mlビーカー）、ティッシュペーパー、脱脂綿、紙オムツの吸水性ポリマー

〈薬品〉 6M-塩酸HCl、過マンガン酸カリウムの結晶KMnO<sub>4</sub>

〈準備〉 小ビンには水をいっぱい入れ、ビニールテープで口をしっかりと封じ、またビンに1~2回テープを巻いた上で、1日前から氷と塩を混ぜた凝固剤の中か冷凍庫に入れておく。

- 〈方法〉
- 2ℓのブリキ製空き缶に水を少量入れ、加熱する。しばらく沸騰を続け、空き缶内を水蒸気で充満させる。
  - 加熱を止めて素早く栓をし、放置する。凹み具合が少ない場合は、洗浄ビンで水をかけても良い。
  - 準備しておいた小ビンを取り出し、ビニールテープをはがして小ビンが割れていることを示す。
  - 200mlビーカーに水を取り、過マンガン酸カリウムの結晶を数個入れて、拡散の様子を観察させる。
  - 3個の200mlビーカーにそれぞれ水を50mlずつ入れ、1つにはティッシュペーパー2枚ぐらいを、1つには5cm角の脱脂綿を、残りには5cm角の紙オムツの小片を入れる。十分に水を吸い込ませたら、残りの水を捨てる。捨てる量の少ないものはどれか。
  - 紙オムツの入っているビーカーに塩酸を数ml加えて、変化を観察する。

〈注意〉 過マンガン酸カリウムの結晶は、再結晶させて大きくしたものを使用すると観察しやすい。

〈参考〉 1で潰した空き缶をそのままの状態加熱してやると、缶が破れない限りかなり元の形にまで戻る。

・この実験は研究授業・公開授業用に構成したものである。

〈所要時間〉 30分程度

〈課題研究へのアドバイス〉

- 水から水蒸気に変化する時の体積変化を計算し、実際と比べてみよう。
- 紙オムツの成分である吸水性樹脂について、調べよう。

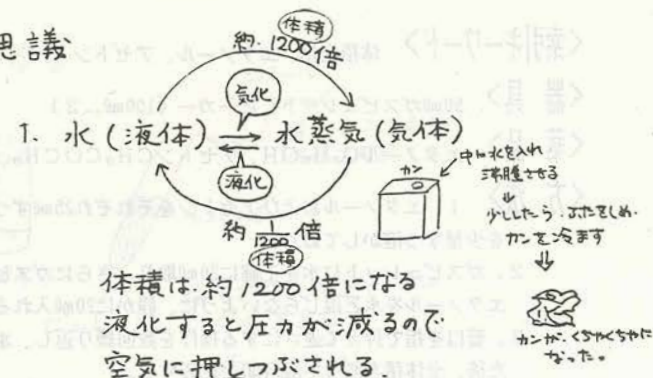
〈参考文献〉 「化学マジック・タネあかし」 P. 192

## 今日の実験

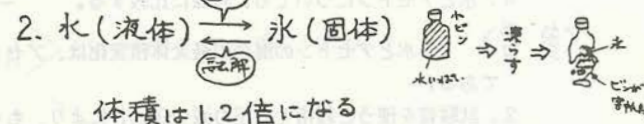
2月3日(金) 第5限

### タイトル 水の不思議

#### 観察



#### 解説



3. 液体に結晶を入れると、とけて全体に広がる  
↓  
水分子が運動している <拡散>

#### 感想・反省

感... かんがの縮み方には驚きがあった。十分、水を含ませたら、残りの水は捨てる。捨てた水の多さ順... B>A>C。②Cのビーカーに、塩酸を少量入れ、かき混ぜる。水が出てきた。

A~Cのビーカーに水を50ccずつ入れた。  
A... ティッシュペーパー  
B... 脱脂綿  
C... 紙オムツ

ティッシュペーパー、脱脂綿、紙オムツをそれぞれ入れ、十分水を含ませる。

紙オムツは、水を吸ってゼリー状になる。

#### 疑問

疑問... かんがくちやくちやくになってから、もう一度、火にかけました。かんに穴があかたから、かたより、元に近い形にもどるのではないかと思いましたが、どうですか?

↓  
HClを加えると、水分子を放出する。

そのとほりです。

検  
1.2.3-  
華井

## 5. アンモニアの発生

<索引キーワード> 色の变化、気体の発生、気体の溶解度、酸塩基、指示薬、噴水

<器具> 500mlビーカー、300ml丸底フラスコ、スポイト、ゴム栓、ガラス管、試験管、薬さじ、スタンド

<薬品> 塩化アンモニウム $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (または濃アンモニア水 $\text{NH}_3$ )、フェノールフタレイン溶液、濃塩酸 $\text{HCl}$

- <準備>
1. 塩化アンモニウム約3gと水酸化カルシウム約3gを薬包紙の上で良く混ぜて試験管に取り、加熱する。
  2. 発生するアンモニアを乾燥した丸底フラスコに、上方置換で捕集する。
  3. フラスコに気体が充満したかどうかを、濃塩酸を付けたガラス棒を近付けて調べる。
  4. スポイトとガラス管を通したゴム栓をフラスコの口にしておく。
  5. 濃アンモニア水を加熱してアンモニアを捕集しても良い。

- <方法>
1. ビーカーに水を入れ、フェノールフタレイン溶液を数滴加える。また、スポイトは水で満たしておく。
  2. フラスコを倒立させ、ガラス管の先をビーカーの水の中へ入れる。
  3. フラスコ内にスポイトから水を注入して、反応を開始させる。

- <参考考>
1. 実験がうまくいかない時は、おそらくフラスコがアンモニアで充満されていないか、フラスコが良く乾燥していなかったためである。
  2. フェノールフタレイン溶液のかわりに、リトマス液やメチルオレンジ、ブロムチモールブルー、硫酸銅溶液などを用いると違う色の噴水ができる。
  3. アンモニアのかわりに塩化水素の場合も同様な噴水ができる。

<所要時間> 10分程度

<課題実験へのアドバイス>

1. いろいろな酸塩基指示薬を用いて、色の違う噴水を作ってみよう。
2. 水に溶けやすい気体を使って、噴水を作ってみよう。

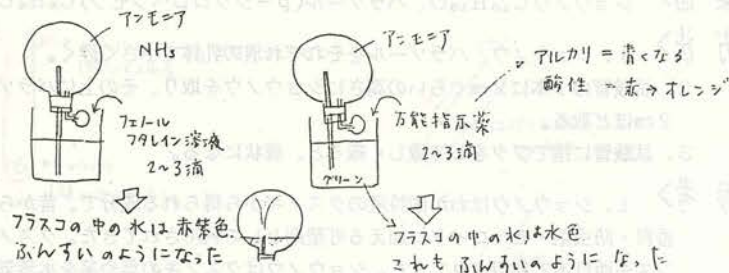
<参考文献> 「実験による化学への招待」 P. 12

## 今日の実験

2月4日(火) 第4限

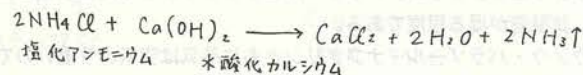
タイトル アンモニアのふんすい

観察



解説

アンモニアの発生



アンモニアの性質

- ・刺激臭 有毒 空気より軽い気体
  - ・水にとけやすく アンモニア水はアルカリ性
- 約300倍      フェノールフタレイン 赤色に  
万能指示薬 青色に

感想・反省

水にとけた分 圧力が減るので水が上昇する。

私は中学校の時、たぶん見たと思いきや「あ! ほとんど忘れていたので」おもしろかったです。

疑問

他の気体とかでもできますか。  
塩化水素でもできます。

92.2.4  
華井

分類番号 C111

タイトル

方法

1. 4本の試験管にナフタレン、A液を約5mlずつ
2. 室内を暗くし、1分
3. 光が弱くなつた
4. 室内の照明



# 化学のレシピ

## CHEMISTRY

—化学演示実験カード—

分類番号 B 1 1 1 ( 所要時間 10 分 )

タイトル 木炭をつくり種々の物質を吸着させる

目的 木炭で清涼飲料水中の色素などを吸着させる

単元 I B ・ 物質の構造 / 物質の構成単位と成分元素

関連領域 B 2 3 3

器具 漏斗 ( 3 ) , 漏斗台 ( 3 ) , ビーカー ( 100ml , 3 ) ガラス棒 ( 3 )

薬品 メチレンブルー , フクシン , 清涼飲料水 ( 色のあるもの ) , 木炭 , 割り箸 , ろ紙 , アルミニウム箔

参考文献

事前準備 《木炭の調製》 1 . 割り箸をアルミニウム箔に包み , ガスバーナーで加熱する。  
2 . 市販の木炭も用意しておく。

留意点 色素水溶液は , かなりうすめに調製すると色の変化が明瞭である。

I A ・ 自然界 ■

日常生活 ■

身近な材料 ■

物質の製造 ■

化学の応用 ■

I B ・ 物質の構造 ■

物質の状態 ■

物質の変化 ■

無機物質 ■

有機化合物 ■

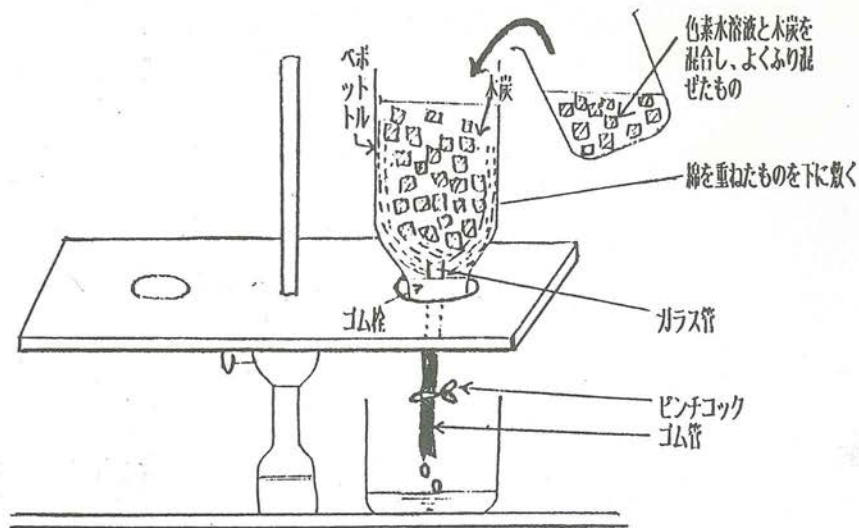
II ・ 反応の速さ ■

高分子 ■

分類番号 B111

タイトル 木炭をつくり種々の物質を吸着させる

- 方 法
1. 木炭を入れたビーカーに清涼飲料水を入れ、よく振り混ぜて数分間静置する。
  2. メチレンブルーやフクシンの溶液を用いて1.の操作を行う。
  3. それぞれの液を下図のような装置でろ過し、色素の吸着の様子を観察する。



× モ

.....

.....

.....

分類番号 B 1 2 3 ( 所要時間 15 分 )

タイトル 発泡スチロール球による結晶格子

目 的 体心立方格子の1辺の長さと半径の関係を求める

単 元 I B ・ 物質の構造 / 金属結合

関連領域

器 具 OHP透明シート(厚手の透明シート), 発泡スチロール球(半径 6cm), 定規, カッターナイフ, はさみ, セロハンテープ, ボールペン

薬 品

参考文献 「たのしくわかる化学実験事典」左巻健男著(東京書籍)

事前準備 事前にOHP透明シートと発泡スチロール球を切って準備しておくといよい。

留意点

I A ・ 自然界 ■

日常生活 ■

身近な材料 ■

物質の製造 ■

化学の応用 ■

I B ・ 物質の構造 ■

物質の状態 ■

物質の変化 ■

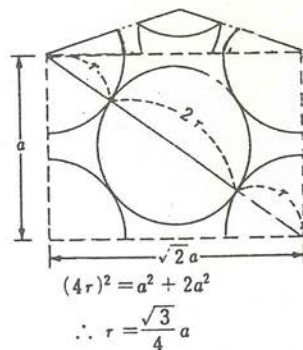
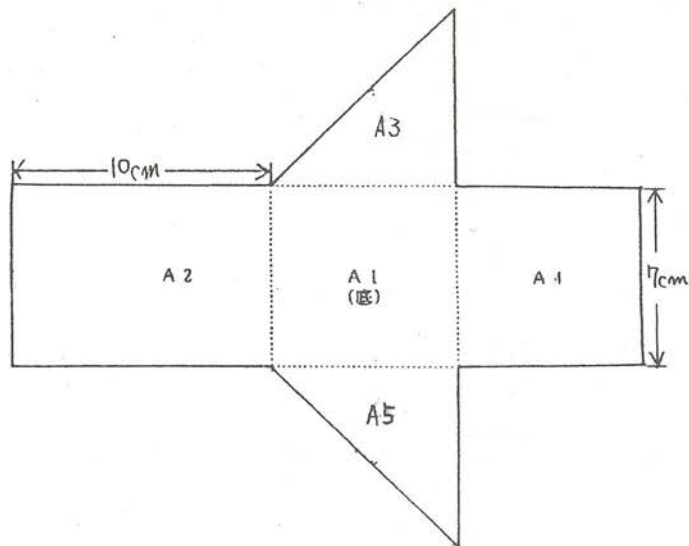
無機物質 ■

有機化合物 ■

II ・ 反応の速さ ■

高分子 ■

- 方 法
1. 体心立方格子の四面体の設計図の上に、OHPシートを載せ、ボールペンで型を写しとる。
  2. 型をはさみで切り抜き、山折りにする点線部分は、定規とカッターナイフで浅く傷つける。
  3. 発泡スチロール球をカッターナイフで切り、1/2球を1個、1/8球を2個、1/16球を4個作る。
  4. 2. のOHPシートを組み立て、セロハンテープで張り付け、スチロール球を入れ、ふたA2をかぶせてセロテープで張るとでき上がる。
  5. 同じものをもう1つ作って、2個組合わせると、1個の体心立方格子になる。



× モ





分類番号 B 5 3 1 ( 所要時間 10 分 )

タイトル メタノールの酸化と銀鏡反応

目的 アルコールを酸化して、還元性をもつアルデヒドを生成する

単元 I B ・有機化合物 / アルコール

### 関連領域

器具 試験管，らせん状にまいた銅線，アルコールランプ

薬品 メタノール，アンモニア性硝酸銀溶液

参考文献 「化学の実験」(岐阜県高等学校理化教育研究会)

### 事前準備

留意点 試験管中での， $\text{CuO}$  (黒色)  $\rightarrow$   $\text{Cu}$  の反応を考えさせる。

I A ・自然界 ■

日常生活 ■

身近な材料 ■

物質の製造 ■

化学の応用 ■

I B ・物質の構造 ■

物質の状態 ■

物質の変化 ■

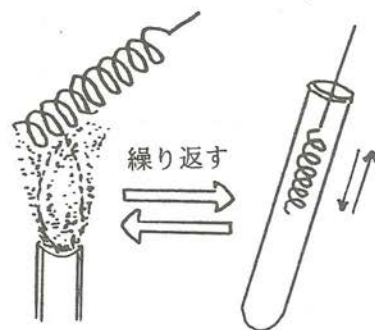
無機物質 ■

有機化合物 ■

II ・反応の速さ ■

高分子 ■

- 方 法
1. 試験管に約1mlのメタノールをとり、よく振って、試験管の内壁を十分に湿らせた後、メタノールを捨てる。
  2. らせん状の銅線を赤熱して、しばらく空气中に放置し、銅線の表面が黒ずんだら、1.の試験管に入れ、数回出し入れする。
  3. 約5mlのアンモニア性硝酸銀溶液を、2.の試験管に入れ、温浴中でおだやかにあたためる。表面に銀が析出する。



メ モ

---

---

---

分類番号 C 1 1 1 ( 所要時間 20 分 )

タイトル 化学発光

目的 化学エネルギーと発光，反応の速さを知る

単元 II・化学反応の速さと平衡

速い反応と遅い反応

関連領域 C 1 1 2

器具 試験管(4)，メスシリンダー(100ml)，ビーカー(100ml)，  
マイクロバチュラ(5)，駒込ピペット，葉さじ

薬品 シュウ酸エステル(2,4,6-トリクロロフェニル)，フタル酸ジメチル，第三ブタノール  
30%-過酸化水素水，サリチル酸ナトリウム，ナフタセン，ペリレン，  
ローダミンB，エオシンY

参考文献 「今日の実験・99」華井章裕著

事前準備 A液：シュウ酸エステル0.25gをフタル酸ジメチル50mlに溶かす。B液：30%過酸化水素水2.5mlと  
第三ブチルアルコール10mlをビーカーにとり，フタル酸ジメチルを加えて50mlとする。ここへサリチ

留意点 溶液は使用直前に調製する。保存する場合は密封し，冷蔵庫に入れる。

I A・自然界 ■

日常生活 ■

身近な材料 ■

物質の製造 ■

化学の応用 ■

I B・物質の構造 ■

物質の状態 ■

物質の変化 ■

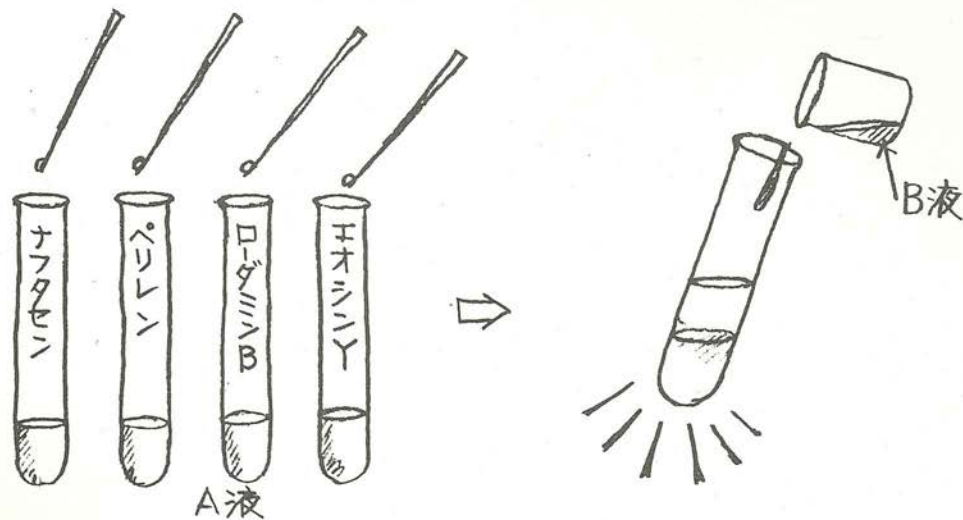
無機物質 ■

有機化合物 ■

II・反応の速さ ■

高分子 ■

- 方 法
1. 4本の試験管にナフタセン，ペリレン，ローダミンB，エオシンYをミク로스パチュラで少量とり，A液を約5mlずつ加えて溶かす。
  2. 室内を暗くし，1.の各々の溶液にB液を約5ml加えてよく振り混ぜ，発光を確認する。
  3. 光が弱くなったら，試験管を湯浴中に入れ，光が強くなることを観察する。
  4. 室内の照明を復帰し，明るい所での色の違いを観察する。



× モ

---

---

---