

3. 5分でできるフィルムケースと弁当用タレピンを用いた気体発生装置の製作

(1)装置の概要

自作の気体発生装置として乳酸菌飲料のビンやフィルムケースを用いたものは様々紹介され、活用されている。そのほとんどが、接着剤を使用したり、ポリ管を加熱し加工したりする手間が伴う場合が多かった。そこで、より、手間をかけずに短時間で身近にあるもので製作可能な気体発生装置の開発を行った。本装置はフィルムケースと弁当用タレピン、そしてゴム管で構成され、穴を開けるだけの加工で容易に製作できるのが大きな特徴である。



写真 18 装置全景

(2)準備 (写真 19)

ア)材料

- フィルムケース 1個
- 弁当用タレピン 1個
- ゴム管(またはビニール管)
(外径 5mm × 40 ~ 50cm) 1本

イ)道具

- ・くぎ(または千枚通し)
- ・コルクボーラー(9 ~ 10mm 穴用, 4mm 穴用)
先の尖ったドライバーやリーマー等で穴の大きさを調整してもよい。
- ・カッター

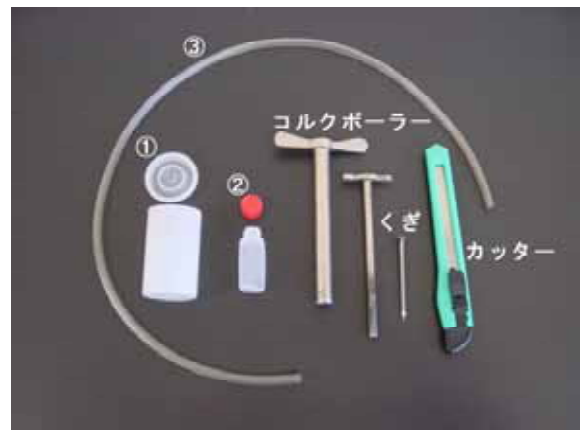


写真 19 準備するもの

(3)製作方法 (写真 20 ~ 28)

フィルムケースのふたの中心に、タレピンのねじ部分がちょうどはいる大きさの穴(9 ~ 10mm)を開ける(写真 20)。

タレピンのふたに、ゴム管(またはビニール管)をねじ込めば入る大きさの穴(4mm)を開ける。このとき、穴が大き過ぎないように注意する(写真 21)。

タレピンのふたにゴム管(またはビニール管)をねじ込む(写真 22)。



写真 20 穴開け



写真 21 穴開け



写真 22 管をねじ込む

タレピンにくぎ(または千枚通し)でたくさんの小さな穴を開ける。このとき、タレピン全体に均一に穴を開ける(写真 23)。

タレピンに二酸化マンガンを垂鉛の粒が入りやすいようにタレピンの口の部分をカッター等で切り広げる(写真 24)。

タレピンをフィルムケースのふたにねじ込む(写真 25,26)。

ゴム管がついたタレピンのふたを取り付け完成(写真 27)。



写真 23 タレピンに穴



写真 24 口の加工



写真 25 タレピンの取り付け



写真 26 横から見たところ



写真 27 ふたの取り付け



写真 28 フィルムケースへ

(4)使い方および留意点

- ・タレピンに二酸化マンガ（粉末は不可）、細かく砕いた石灰石、亜鉛などを入れる（図2）。
- ・フィルムケースに用いる薬品を8部目ほど入れ、タレピンのついたふたを取り付けることにより、気体が発生する。ちなみに酸素の場合1回で発生する気体の量は、二酸化マンガと約5%の過酸化水素水を用いた場合、30ml用の試験管約5本分である。
- ・フィルムケースのふたを取ることによって気体の発生は止まるが、取り外したふたには薬品がついているので、飛び散らないようあらかじめ用意しておいたビーカーに入れておくのがよい。
- ・フィルムケース一杯に薬品を入れてふたを取り付けると、薬品があふれて勢いよく飛び散る可能性がある。そのため、危険防止の観点からも写真29のように8部目あたりのところにあらかじめマジック等で目印を付け、それ以上薬品を入れないよう注意する必要がある。

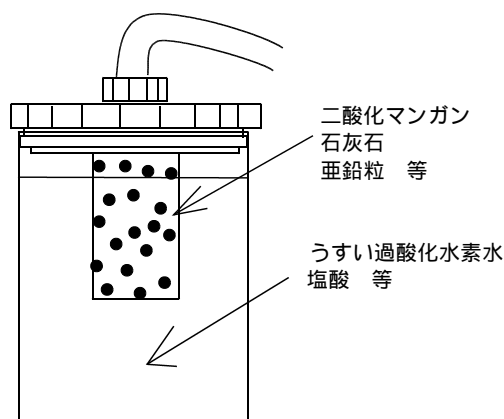


図2 装置内部

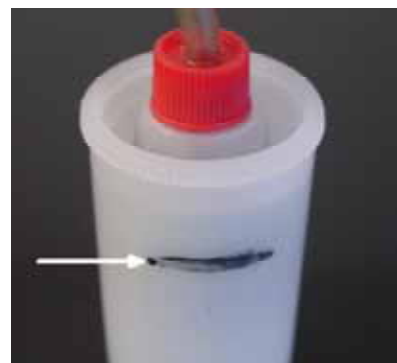


写真 29 目印を付ける

(5)授業での活用方法

容易に入手できる材料で、しかも短時間で製作できるので、グループ数の道具さえ用意できれば生徒一人一人が装置を自作するが十分可能である。自作装置で実験に取り組む場合の意欲が高まることはもちろん、個々の実験技能の定着と気体の発生方法と性質への理解の高まりも期待される。また、コンパクトで数が揃う点などから、本装置を気体の発生方法と捕集方法のパフォーマンステストなどに用いることも考えられる。

4. おわりに

今回紹介した気体発生装置各1台の制作費はだいたい次の通りである。

- ペットボトルを用いたキップの装置 -				- フィルムケースとタレピンを用いた装置 -			
・ガラス管(直径5mm × 約40cm)	1本		71円	・弁当用タレピン	1個		10円
・ゴム栓	6号	2個	84円	・ゴム管(内径5mm × 40cm)	1本		150円
	2号	1個	23円				
・ゴム管(内径5mm × 40cm)	1本		150円	合計 160円			
・エナメル線	20m	1本	17円				
・弁当用タレピン		1個	10円				
・ピンチコック(中)		1個	120円				
合計 475円				(消費税は含まず)			

キップの装置については購入すれば3~4万円ほどするものが消費税を含めても合計で500円弱で製作可能である。また、製作時間は何人かの先生に実際に製作していただいた結果、はやい方で45分、ほとんどの方が1時間以内であった。

教師が自作装置を用いて理科室での実験に臨むことは、工夫することの大切さを身をもって生徒に示すことになり、指導にも説得力が増すものと考えられる。さらに、生徒一人一人が装置を製作することは、主体的で意欲的な観察、実験を援助し、問題解決的な学習の推進にも大きく役立つと考えている。

参考文献

1. 文部省『中学校学習指導要領解説 - 理科編 - 』大日本図書，1999，pp.25-28
2. 園部利彦『化学者111話化学が歩んだ道』近代文藝社，1995
3. 大塚明郎『パーフェクト化学実験全書(基礎編)』東陽出版株式会社，1999
4. 関向正俊「ペットボトルを用いたキップの装置の製作」『理科の教育』11月号，東洋館出版社，2001，pp.62-65