

2004.12.11

大阪市立科学館化学実験講座

「大人の化学クラブ」

～ガラスの性質を知る～

第3回 ガラス棒からトンボ玉を作る



担当：小野昌弘

分からないことは、E-mail: ono@sci-museum.kita.osaka.jp へ

【本日の内容】

1. ガラスの色 ～発色～

2. トンボ玉の製作

— 今回もガラスでやけどをしないように注意しましょう! —

ガラスは、加熱をやめると通常の透明な状態に戻る。一見熱そうに見えないが、かなり高温になっている。思わず触ってしまい、やけどすることが多い。加熱直後のガラスの取り扱いは十分注意すること。

1. ガラスの色 ～発色～

ガラスの色は、原料を調合する段階で作りたい色を発色する金属を加えて、酸化状態、もしくは還元状態にして着色させる。熔融状態で金属塩を噴霧させて表面だけに着色する方法もあり。

表. ガラスの発色

着色剤	酸化状態	還元状態
CdS (硫化カドミウム)	無色	黄色
CdS+Se (硫化カドミウム+セレン)	無色	赤色
Co ₂ O ₃ (酸化コバルト)	青色～濃紺	青色～濃紺
Cu ₂ O、CuS (酸化第一銅、硫化銅)	青色	青緑色
CuO (酸化銅)	青緑色	赤色
Fe ₂ O ₃ (酸化鉄)	黄緑色	青緑色
MnO ₂ (二酸化マンガン)	紫色	無色

ガラスを発色させるには、原材料を酸化状態や還元状態にして熔融することで着色することができる。炎の酸化炎や還元炎では着色することができない。着色する際の酸化剤の代表的な原料には、硝酸ソーダ・硝酸カリウムがあり、還元剤としては炭素・酸化スズなどが代表的である。

【酸化状態】ここでは、ガラスの原料や着色剤を混ぜて融かすときにその周りに酸素が多い状態のこと

【還元状態】酸化状態とは逆に、ガラス原料を融かすときに酸素が少ない状態

2. トンボ玉製作

今回のガラスは、鉛ガラスで融点が低く、すぐ融けるので注意すること。

(1) はく離材のついている鉄棒をガスバーナーの炎で加熱する。

金属棒は、炎の中に入れず、炎の近くで熱くすること。炎の中に入れ続けると、はく離材にひびが入り、飛び散る。場合によってはガラスの中に粉が入るので注意すること。図1参照。

(2) ガラス棒を炎の中に入れ、ガラスを融かす。ガラスが融けたら、鉄棒に巻きつけていく。できれば、炎の外で鉄棒に巻きつけることが望ましい。なお、ガラス棒は炎の中に20回程度出し入れしてから、強熱すること。



図1. ガラスを熱しているときの鉄棒の位置(目安)

(3) ガラスを1回巻きつけただけでは、トンボ玉は大きくないので、何回かガラスを融かして鉄棒に巻きつけ、トンボ玉を大きくしていく。ガラスを巻きつけたときは、鉄棒をしばらく回しておく。なお、大きくしてもトンボ玉の直径は2 cm 以内におさめること。



図2. 炎の内炎と外炎の間でガラスを融かす。

(4) 鉄棒を回すことで、ガラスは丸くなる。また、ガラスが熱いうちに「こて」で形を整え円筒状にしたり、三角や四角い形にすることもできる。

(5) 炎の中に再びトンボ玉を入れて軽く加熱する。

(6) パーミュキュライトを入れたビーカーの中にトンボ玉を入れて徐冷していく。15~30分程度の冷却後に取り出す。その後、水に浸し、はく離剤を取り除き、トンボ玉を鉄棒からはずす。

なお、上記の説明は、おおよその流れです。細かいところは、口頭の説明及び、デモンストレーションで確認していただきます。

炎の状態、またガラスの性質を理解することで、ガラスを自在に操れるようになります。さて、満足のいく出来上がりになりましたでしょうか。

ガラス細工で参考となる本

- 「バーナーで作る手作りとんぼ玉の本」佐竹ガラス監修 河出書房新社 ¥1400
「世界のトンボ玉」谷一 尚/工藤吉郎 里文出版 ¥3400
「ガラス入門」由水常雄 平凡社 ¥2600
「ガラス工芸ノート」視覚デザイン研究所 ¥2580
「ガラスの考古学」谷一 尚 同成社 ¥3700
「新版 続実験を安全に行うために」化学同人編集部 化学同人 ¥735
「化学実験全書 上巻(基礎編)」大塚明郎監修 東洋出版 ¥3990

備 考

トンボ玉の材料は、以下の場所で入手できます。

★東急ハンズ心斎橋店

電話 06-6243-3111(代)

たくさんの色ガラス、参考図書がそろっています。

★佐竹ガラス 594-0005 和泉市 2-11-30

電話 0725-41-0146 e-mail:office@satake-glass.com

<http://www.satake-glass.com/>

通信販売をしてくれます。

3ヶ月間にわたりご参加いただき、ありがとうございました。