

大人の化学クラブ 2013 実施報告

小野 昌弘 *

概要

例年実施している「大人の化学クラブ」で、今回は、金や黄銅など金色に輝くものについて学習した。本稿ではその中で銅板に亜鉛をめっきし、その後加熱することで黄銅を製作した。その内容について報告する。

1. はじめに

これまでの大人の化学クラブでは、金をハロゲンが溶存しているエタノールで溶かし、乾電池を使って金メッキを行う実験を何度か行ってきた¹⁾。今回は、この金メッキの実験と真鍮を製作する実験を行い、主にメッキに関する話題や、金属の特性について解説する実験教室を開催した。当館では、初めて行った真鍮の製作実験をここで紹介する。

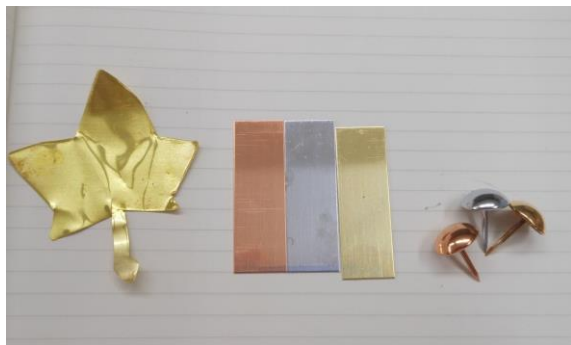


図1. 印刷上分かりにくいですが、左端の葉の形状をしたものが黄銅になり、金色になっている。

また、真ん中の板は、左から赤色の銅板、銀色の亜鉛めっきされた板、右端が真鍮となった金色の銅板。右端のがびょうも板と同じ順番で並んでいる

2. 実験方法

2-1. 使用物

銅板、亜鉛粉末、水酸化ナトリウム

2-2. 手順

①水酸化ナトリウム水溶液の調整

200ml のビーカーに水酸化ナトリウム 24gを量りとり、水を加えて 100mlとする。その後、ガラス棒でかき混ぜて、溶かす。

②亜鉛粉末を溶かす（各人の作業）

亜鉛粉末2gをシャーレ(φ70×d15 mm)に入れる。その後、メスシリンダーで水酸化ナトリウム水溶液を 15ml 加えて、かき混ぜる。電気コンロにそのシャーレを置き、火力を3にして加熱する。沸騰に近くなると、水酸化ナトリウム水溶液のミストが飛び始めるので、顔を近づけてミストを吸わないように注意が必要である。なお、この作業で、亜鉛が完全に溶けてなくなるわけではなく、かなりの量が残る。

③亜鉛メッキ

水酸化ナトリウム水溶液が軽く沸騰したら、電熱器の電源を切り、ピンセットでシャーレの中に銅板を入れる。加熱は、銅板の色が銅色から銀色になるまで液中につけておく(図2)。両面が銀色になったら、500ml ビーカーに入れた水の中で軽くゆすぐ。さらに、水道の流水できれいに洗い、キムワイプ(紙タオル)で水分をぬぐう。

④真鍮への変化

*大阪市立科学館/中之島科学研究所
ono@sci-museum.jp



図2. シャーレ上の銅板



図3. 電熱器上の銅板。亜鉛がめっきされた後の状態のものを、電熱器で加熱すると表面が真鍮に変化する。

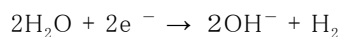
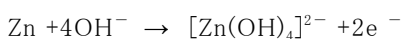
電熱器の上に金網を敷いて、③で亜鉛めっきをした銅を置く(図3)。電熱器のスイッチを3にセットする。置いていると次第に亜鉛メッキの銀色が金色に変化してくる。色の変化が始まったら、銅板を電熱器から下ろす。

300ml ビーカーの中に入れた水で水冷すると、一気に黄銅色となり、真鍮が完成する。この場合、加熱しすぎると、黄銅の色が、茶色くなったり、焦げたような色になり、きれいな金色にならない。そのため、銀色が黄銅色～金色に変化を始めたらずぐ加熱をやめ、水に浸す方が良い。

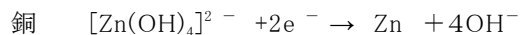
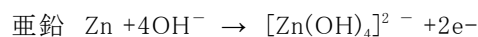
2-3. 反応

本実験での反応は以下の通りである。

亜鉛と水酸化ナトリウムの反応



銅と加熱した、テトラヒドロキソ亜鉛(Ⅱ)酸イオンを含む水溶液の反応。



亜鉛を水酸化ナトリウムに溶かすことで、テトラヒドロキソ亜鉛(Ⅱ)酸イオンを作る。このイオンが亜鉛上に析出することでめっきされ、銀色になる。

その後、電熱器で加熱すると、亜鉛と銅の反応により、合金の真鍮ができ、金色になる。

亜鉛の融点は、約 420℃であり、加熱することで、薄くめっきされている亜鉛が溶け、銅の表面に溶け込む。この混ざり具合で金色に見える。

3. その他

- ・今回使用した銅板は、厚さ 0.1 mm。楓の葉形に切り出したものを練習用にめっきした。その後、銅板にフリーで絵を描いてもらい、それをめっきした。
- ・また、h10×w40mm の銅板に油性マジックで文字などを書き、本実験を行うと、マジックの部分だけ亜鉛がのらないためその部分が赤色の銅のままになる。ただし、めっきされた部分との色の違いが分かりにくい場合がある。

4. 参考文献

- 1) 小野昌弘 「大人の化学クラブ 2009 実施報告」
大阪市立科学館研究報告 第 20 号(2010)