

マイクロスケール実験による化学繊維の合成実験の教材化

○今井駿（京都教育大学学部生）、芝原寛泰（京都教育大学）

キーワード：マイクロスケール実験、銅アンモニアレーヨン、化学繊維、教材化、高校化学

1. 研究目的

高等学校の新学習指導要領解説¹⁾において、化学分野の「(5)高分子化合物の性質と利用」の「ア 高分子化合物」では『合成高分子化合物の構造、性質及び合成について理解すること』と記されている。合成高分子化合物の一種である繊維は衣類を構成し、生活に関わっているため、繊維の学習をととして学習内容を身近に感じ、学習意欲につながると考えた。

本研究は、再生繊維のひとつである銅アンモニアレーヨンを題材とした。原料としてアンモニアや硫酸銅などの基本的な物質を用いて合成されるため、生徒の驚きや感動も大きく、生徒による個別実験を行いたいと考えた。しかし、劇物の試薬のため、安全性や、その使用量と廃液の削減が求められる。

以上より、銅アンモニアレーヨンの合成実験の教材化のため、マイクロスケール実験を導入して開発を行った。

2. 教材実験の方法

銅アンモニアレーヨンの合成実験は次の 3 段階による。

- i) シュバイツァー溶液を調製する。
- ii) i) にセルロースを溶かし込む。
- iii) ii) を細孔から希硫酸中に押し出し、セルロースを再生する。

マイクロスケール実験による教材化のため、通常スケールの実験方法²⁾を参考に、試薬量の削減と、安全な実験器具の開発、検討を行った。今回は、セルロースにろ紙を、細孔による押し出しにプラスチック製の注射器を用いた。注射器の針も、先が平らなステンレス製や、柔らかいテフロン製を用い検討した。また、安全性の向上のため、アンモニアの刺

激臭対策を検討した。

3. 結果と考察

マイクロスケール化のため、ガラスカップ(約 8.5mL)、プラスチック製攪拌棒(約 9cm)、注射器(1mL)を用いて器具の小型化を試みた。その結果、通常スケールの約 1/5 の試薬量となった。

図1は、注射器により希硫酸中に押し出しているところ、図2は合成した銅アンモニアレーヨンを巻き上げているところを示す。器具の小型化により、ろ紙も溶かしやすくなり、操作が簡便になった。また、先端が平らな針で押し出して繊維を再生させることができた。希硫酸は通常²⁾の半分の濃度で行った。アンモニアは濃度を小さくすると沈殿が生じるため、アンモニアを入れる容器の開口部を小さくする方向で今後検討する。

4. 今後の課題

教材に必要な量の繊維を得るため、さらに、ろ紙に代わる身近な紙製品を用いる方法についても検討する。授業実践により、教材実験の有効性も確かめる。

[文献]

- 1) 高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編 (2009), 文部科学省
- 2) 新 観察・実験大辞典[化学編]②化学反応 p.138 (2004), 東京書籍

本研究は科研費基盤研究(C)(課題番号 23501016, 代表:芝原寛泰)の助成により実施した。

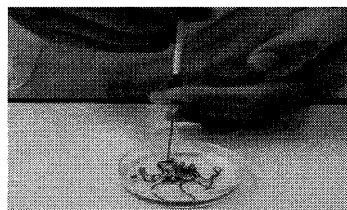


図1 押し出し

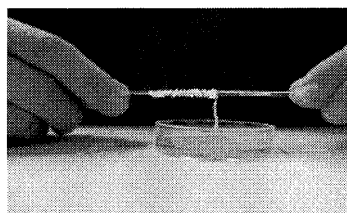


図2 巻き上げ