

中・高等学校におけるマイクロスケール実験の実践例 —マイクロスケール実験の普及に向けて—

○芝原 寛泰, 坂東 舞^A, 川本 公二^B

○SHIBAHARA Hiroyasu, BANDO Mai, KAWAMOTO Koji

京都教育大学, 京都教育大学大学院生^A, 京都府立桃山高等学校^B

【キーワード】 マイクロスケール実験, 中学校理科, 高校化学

1. はじめに

グリーンケミストリーは、「人体と環境にたいする影響を常に考えた化学」であり「環境にやさしい化学」とも言えます。また、最近では Sustainable Chemistry すなわち「社会の発展が持続可能な化学」の考え方も反映させ、GSC (グリーン・サステイナブルケミストリー) とも呼ばれてる。このGSCの考えを化学教育実験に反映させるため、マイクロスケール実験¹⁾が注目されている。マイクロスケール実験の特徴として、1) 試薬と経費の節減、2) 実験廃棄物の少量化、3) 試薬が少量で危険が少なく事故防止に役立つ、4) 実験時間の短縮、5) 個人実験が可能で達成感が得られる、6) 通常の教室でも実施が可能があげられる。マイクロスケールによる教材実験の紹介と実演、授業実践を行った例を示す。

2. マイクロスケール実験の例

1) 中学校理科分野

「水の電気分解」²⁾, 「爆鳴気」²⁾, 「燃料電池の原理」³⁾, 「中和反応」⁴⁾ について紹介する。

2) 高校化学分野

「紫キャベツの色素とpH」⁵⁾, 「鉛蓄電池の充・放電と電気分解」⁵⁾, 「金属陽イオンの定性分析と未知試料分析」⁶⁾ について紹介する。

今回紹介するマイクロスケール化した教材実験は、いずれも学校現場での授業実践をふまえて改良を行い、生徒実験として実施可能であることを確かめている。また、授業時に配布するプリントも作成し、安全面だけでなく教育的効果を配慮した授業展開が可能となっている。

3. 実験内容

水の電気分解は、中学校理科の代表的な実験であるが、マイクロスケール化した水の電気分解実験装置により、気体発生量を定量的に捉える個別の生徒実験を可能にした。発展的な学習として電気分解の逆反応として燃料電池の実験も連続的に行うことができる。また、電源として携帯電話

用充電器、もしくはパソコン用 USB ケーブルを利用した。

高校化学においては、マイクロスケール実験により、鉛蓄電池にpHや電気分解が複合している複雑な学習内容を、各自が簡単な実験をととして理解できることが確認できた。「金属陽イオンの定性分析」では約50種の沈殿反応を一つのセルプレート上で確認することでき、さらに未知試料の簡単な分離確認実験によって発展的な展開が可能である。

図1～4に水の電気分解、燃料電池、USBを用いた電源装置、および鉛蓄電池の充・放電と電気分解の様子を示す。

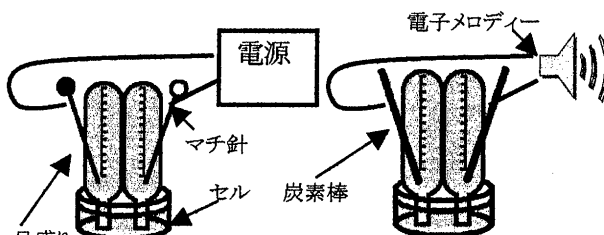


図1 電気分解

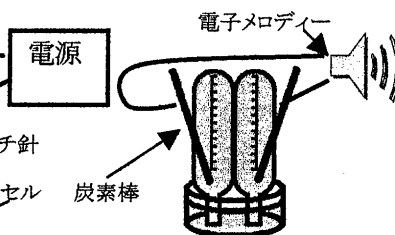


図2 燃料電池

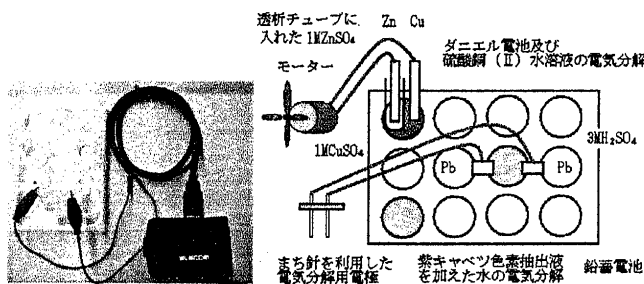


図3 USB電源装置

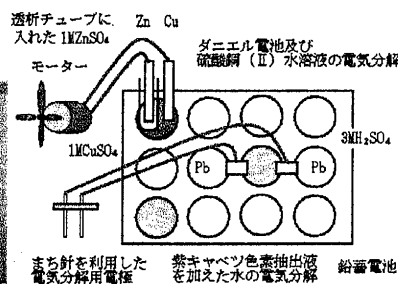


図4 鉛蓄電池の充・放電と電気分解

文献

- 1) 荻野和子編, マイクロスケール化学実験, 日本化学会, (2003)
- 2) 坂東 舞ら, 京都教育大学教育実践研究紀要, p25-34, 6号(2006)
- 3) 坂東 舞ら, 日本理科教育学会近畿支部大会, 要旨集 p11(2005)
- 4) 坂東 舞ら, 本大会にて発表
- 5) 川本公二ら, マイクロスケール実験の広場, 化学と教育, 投稿中
- 6) 川本公二ら, マイクロスケール実験の広場, 化学と教育, 投稿中

本研究は科研費(特定領域研究課題番号 17011005、代表者荻野和子)により実施されたものである。