

マイクロスケール実験による鉛蓄電池を中心とした発展的教材実験 —マイクロスケール実験の高校化学への導入の検討—

○川本 公二^A, 芝原 寛泰^B

KAWAMOTO Kouji, SHIBAHARA Hiroyasu

京都府立桃山高等学校^A, 京都教育大学^B

【キーワード】 マイクロスケール実験, 鉛蓄電池, 電気分解, 紫キャベツ, pH

1. はじめに

生徒達に自然現象への関心を呼びおこし興味をもたせるために、科学的な見方や考え方が育てられる指導方法の工夫として「マイクロスケール実験」の高校化学への導入について検討した。マイクロスケール実験は「少人数単位で実験を行い、一人一人に集中力をもって取り組ませることができる」「準備する材料、廃液の量を少なくできる」「実験操作に要する時間を短くできる。」等のメリットがある。今回は①「紫キャベツの色素とpH」②「鉛蓄電池の充・放電と電気分解」を取り上げ、今までの実践例¹⁾を参考に教材開発を行った。①はマイクロスケール実験の操作に慣れること、②は電池と電気分解の学習の混乱を避け発展的に取り組むことをねらいとした。さらに実験した生徒や教職員の意見から、マイクロスケール実験のメリット・デメリットを確認し、教育現場で有効に実施するための検討をした。

2. 教材実験の内容等

京都府立桃山高等学校で3年生2人1組計38名に100分間のマイクロスケール実験を実施した。

①「紫キャベツの色素とpH」: 8×12ウェルセルプレート(図1)上で、0.1M HClを10倍に希釈する操作と、0.1M NaOHを10倍に希釈する操作でpH=1~13の溶液を調製し、紫キャベツの色素抽出液(塩もみにより抽出)を1滴加え、色の変化を観察する。また、身近な溶液(食酢・台所洗剤等)のpHを確認する。

pH=1	● 0.1M HCl 10滴	pH=13	● 0.1M NaOH 10滴
pH=2	● 1の1滴+水9滴	pH=12	● 13の1滴+水9滴
pH=3	● 2の1滴+水9滴	pH=11	● 12の1滴+水9滴
pH=4	● 3の1滴+水9滴	pH=10	● 11の1滴+水9滴
pH=5	● 4の1滴+水9滴	pH=9	● 10の1滴+水9滴
pH=6	● 5の1滴+水9滴	pH=8	● 9の1滴+水9滴
pH=7	● 水9滴		

図1

②「鉛蓄電池・電気分解」: 3×4ウェルセルプレート(図2)上でダニエル電池・鉛蓄電池のモーター

ターの回転による確認、鉛蓄電池の電力を利用して、紫キャベツ色素抽出液を加えた水の電気分解の観察、ダニエル電池で使った硫酸銅(II)水溶液の電気分解(陰極で銅析出、陽極で酸素発生後、電極を陰陽逆につけかえて陰極で銅析出、陽極で電極を溶出させる)の観察をする。

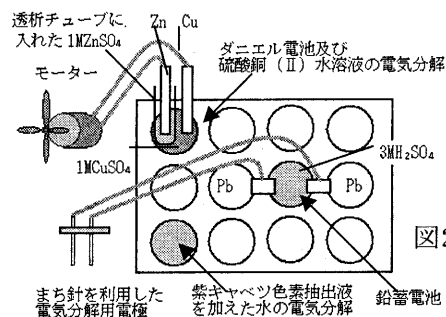


図2

3. 考察・まとめ

全19班中14班で、計画していた実験内容をほぼ全て時間内に観察・確認できた。

マイクロスケール実験を高校化学の授業で実践したが、はじめにあげたメリットを十分に確認することができた。また、細かい操作であっても、高校生にとっては無理のないレベルであり、今回のような、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、各自が簡単に実験し理解できるマイクロスケール実験の実用性を確認できた。さらに、従来の実験をマイクロスケール化する際に、注意すべきポイントも明確になった。これは、実験のスケールを小さくするためにおこる事で、例えば鉛蓄電池で鉛板に接続したミノムシクリップの先端が硫酸溶液に接触する。また、電気分解用電極にミノムシクリップを接続する際にショートする可能性がある。鉛板をプラスチック板を用いて固定すること、電極の端を曲げることで解決した。実験後のレポートやアンケートより、生徒の一人一人が実験に責任感と集中力を持って取り組み、学習効果の大きいことから、マイクロスケール実験が個別の生徒実験に向いていることがわかった。

文献 1) 荻野和子; 化学と教育 「マイクロスケール実験」(2003)