

高校化学における燃料電池のマイクロスケール実験による教材化(Ⅱ)*

—触媒とめっきの学習を取り入れた授業展開を例に—

○岡本宇隼^A, 種岡和哉^B, 古川豊^B, 芝原寛泰^C

OKAMOTO Takatoshi^A, TANEOKA Kazuya^B, FURUKAWA Yutaka^B, SHIBAHARA Hiroyasu^C

京都教育大学大学院生^A, 京都教育大学附属高等学校^B, 京都教育大学^C

【キーワード】 燃料電池, マイクロスケール実験, 触媒, めっき

1. はじめに

高校化学における燃料電池の実験では「電池と電気分解では反応の方向が逆であること」を学ぶことができ、また「触媒の働き」を学ぶ上でも重要な実験であると考えている。これまでに燃料電池の実験教材は数多く報告¹⁾されているが、触媒とめっきの学習を取り入れた例²⁾は少なく、実践の報告がないのが現状である。

すでに、マイクロスケール実験による2人1組の個別実験で、イオンや電子の動きに着目した考察を促すための燃料電池の実験教材について報告した³⁾。本研究では、燃料電池の原理に対する理解を深めるための授業展開を考案し、授業実践を通して、授業展開及び学習効果を評価した。本発表では、開発した実験教材の概要とそれを用いた授業展開及び高校生を対象にした授業実践について報告する。

2. 実験教材

(1) 実験器具及び実験の概要

図1に実験器具の様子を示す。以下の実験①～③を12セルプレート内で行った。また、電解液に1M Na_2SO_4 を、電源には直流5VのUSB電源を使用した。

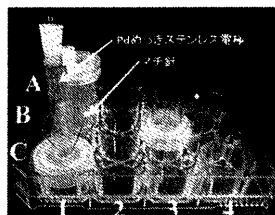


図1. 実験器具の概観

実験① 水素と酸素による水の生成: C1のセルとチューブ内に電解液を入れ、マッチ針を電極にし、電気分解を行った後、水面の高さの変化を観察した。

実験② Pdめっき電極の作製: A1の容器で、ステンレス電極(陰極)にPdめっきを施した。

実験③ 水の電気分解と水素-酸素型燃料電池: 各チューブにPdめっき電極を差し込む。B3のセルに電解液を、さらにチューブ内に電解液とBTB液を入れ、電気分解による電解液の色の変化を観察した。電気分解後、図2に示した

Pdめっき電極に電子オルゴールを繋ぎ、燃料電池の動作を確認した。

(2) 実験結果及び考察

実験①では、著しい水面の上昇(約1cm)により、触媒の働きを視覚的に捉えることができた。実験③では、BTB液の色の変化、電子オルゴールの鳴音により、化学反応の視覚化及び燃料電池が動作していることを確認できた。

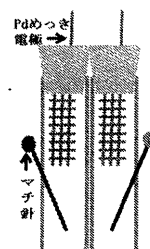


図2. 実験③の器具の概観

3. 授業展開及び授業実践

(1) 授業展開

実験を①②③の順に行う。実験②では、めっきする電極への電源の接続方法を、生徒に考えさせる。実験③では、検流計を用いて、指針の触れ方から化学反応における電子の流れを生徒に考えさせる。

(2) 授業実践

K大学附属高等学校2年生3クラス計120名を対象に、Pdめっき電極を用いた水素-酸素型燃料電池の実験を100分の授業で行った。授業の詳細は、発表で報告する。

4. まとめ

開発した実験教材を用いて、触媒とめっきの学習を取り入れた授業展開を考案した。授業実践における授業展開及び学習効果の評価は、発表で報告する。

参考文献

- 1) 例えば、佐藤成哉, 亀丸寛一, 相浦哲: 「活性炭を用いた燃料電池の教材開発」, 化学と教育, 49, pp.585-588, 2001.
- 2) 佐藤琢夫: 「燃料電池について」, RiKaTan, 11, pp.12-14, 2008.
- 3) 岡本宇隼, 芝原寛泰, 日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集, p.86, 2012.

*日本理科教育学会近畿支部大会(2012)の題目を(I)とする。

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