

• 電池分野における粒子モデルの理解を深める単元構成の工夫
 ～金属箔を利用した実験教材と探究の過程を繰り返す学習を通して～

(北田健)

1 はじめに

中学3年「電池」の単元において、生徒同士の関わりの中から、生徒自ら粒子モデルを構築し、電池について理解を深めることができる単元の実現を目指した。そのために教材の開発と単元計画を作成を行い、実際に授業でその効果を検証した。

2 研究の内容

(1) 開発した教材

① 金属箔ダニエル電池 (図1)

生徒が通電後の電極の変化を視覚的に捉え、粒子モデルと結びつけて理解できるようにするため、厚さ0.01 mmの亜鉛箔と銅箔を用いた「金属箔ダニエル電池」を開発・改良した。電極間を短絡させることで5分以内に亜鉛箔の溶解、銅箔への析出を観察できるようになった(図2)。

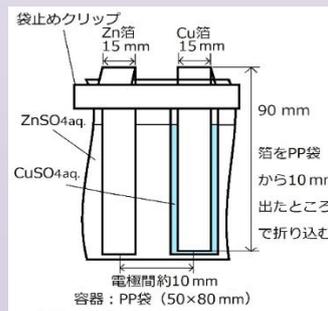


図1 金属箔ダニエル電池



図2 実験後の電極

② 金属箔を用いた銀樹の実験 (図3)

銅箔片をセルプレートに滴下した硝酸銀水溶液上にのせその変化を観察させる実験方法を開発した。銅箔が溶け出す際に崩れ落ちていく様子が、双眼実体顕微鏡を用いることで、銀が析出する様子と共に鮮明に観察できる。

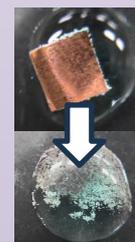
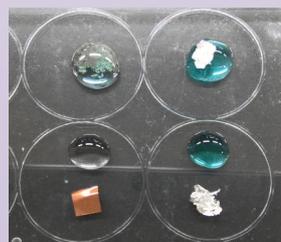


図3 金属箔を用いた銀樹の実験における銅箔と銀箔の比較の様子と銅箔の変化

(2) 単元計画

生徒が試行錯誤しながら自身のモデルを構築していけるよう探究の過程を繰り返す単元計画とした。

第1～2時：銅箔と硝酸銀水溶液の反応を観察し、金属が溶けることを粒子モデルで考察する。

第3～5時：「金属のイオンへのなりやすさ」について探究し、現象をモデルで説明する。

第6～8時：ダニエル電池で「電流(電子)が流れるとき電極では何が起こるか」をモデルで仮説をたて、実験後、再度モデルで考察する。

こうした活動をより深めるために、デジタル上で生徒一人一人が試行錯誤しながらモデルの改善や記録を行える環境を整備した。

3 実践の成果と課題

(1) 調査方法

本実践を行った公立A中学校(10・3月)と従来型の授業を行った公立B中学校(3月)で粒子モデルの記述分析を実施し、12点満点で採点し、その有用性を検証した。

(2) 粒子モデルの記述分析結果 (図4)

A 中学校における単元実施時 (10月) には 72.7 %の生徒がある程度の記述ができるレベルに達していると分かる。また3月のA中学校とB中学校を比べると、学習した粒子モデルについて実践校の方がより記憶に残っている様子が見て取れ、より定着している事がわかる。

(3) まとめ

適切な実験教材を用いて単元の中で探究の過程を繰り返し、試行錯誤する中で生徒自ら粒子モデルの理解を深めることができると分かった。

(執筆：北田)

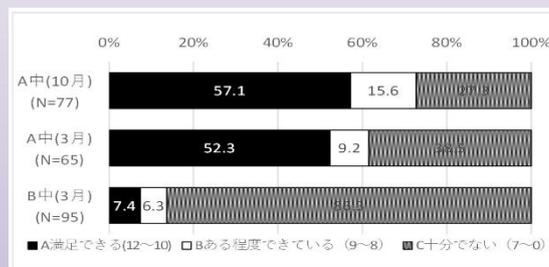


図4 記述分析の結果