

学位論文審査の結果の要旨

1. 申請者氏名	那須 悦代
2. 審査委員	主査：(岡山大学教授) 喜多 雅一 副主査：(上越教育大学教授) 高津戸 秀 委員：(上越教育大学教授) 小林 辰至 委員：(岡山大学教授) 稲田 佳彦 委員：(兵庫教育大学教授) 松本 伸示
3. 論文題目	国際標準をめざした高校化学教材の開発 ―熱力学と電極電位を中心にして―
4. 審査結果の要旨	<p>教科教育実践学専攻自然系教育連合講座 那須悦代 から申請のあった学位論文について、兵庫教育大学学位規則第16条に基づき、下記のとおり審査を行った。</p> <p>論文審査日時：平成28年1月23日（土）午後15時00分～16時00分</p> <p>場所：兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス講義室1</p> <p>1. 学位論文の構成と概要</p> <p>第1章 研究の背景と目的 第2章 金属塩の溶解熱におけるエンタルピー 第3章 結晶の壁のぼりに関するエネルギー変化 第4章 中和熱とプロトン解離平衡 第5章 電極電位とその教材 第6章 研究のまとめ</p> <p>第1章で学位論文の構成と研究目的を述べた。主に、日本の化学教育において国際標準から特に弱いと考えられる熱力学と電極電位を扱う実験教材について、通常の授業において教員が扱いやすく、簡単な実験器具や装置で実施できるものを開発することを研究目的とした。第2章では、わずかな熱量変化でも計測できる熱センサーの特性を活かし、金属塩の無水塩と水和物の水への溶解による温度変化を測定し、単に発熱、吸熱を理解するだけでなく、水溶液中における水和エンタルピーと格子エンタルピーの観点から探究を目指した発展的教材として検討した。第3章では、再結晶を扱い、水分子との静電的引力による安定化であることが示され、結晶の溶解と析出がエネルギー変化を伴う現象であることを十分に理解させる必要があり、そのための教材を開発した。第4章では、日本の高校化学で特に弱いエントロピー概念に関して、簡便な測定方法で、中和反応とプロトン解離平衡およびエントロピーを結びつける教材の開発を試みた。第5章では、電気分解に関する教材の検討を行った。さらにニッケルめっきの教材は、従来の「電気分解」の実験としてではなく、「電極電位」を活用して理解を深めるために、電気分解において金属析出量と気体発生量を同時に測定可能な簡易な装置を製作して、電極反応の起こりやすさを探究する教材を開発した。</p>

以上のように本研究では、通常の授業において教員が扱いやすく、簡単な実験器具や装置で実施できる実験を通して、国際標準とみなせる学習内容のうち、日本の高校化学に不足している「熱力学」、「電極電位」など物質のエネルギーに着目して、化学変化を探究できる発展的教材を開発し提起した。

2. 審査経過

本論文において、論文の表現や論理性が適確であり、関連する文献についても詳細に調査・検討されていた。本論文で、国際標準と比べることにより、日本の高校化学において不足している「熱力学」、「電極電位」など物質のエネルギーに着目して、化学変化を探究できる発展的教材が提案された。これらが高校の学校現場で十分に実践可能であり、有用であることを示した。

特にコンピュータを活用し、熱センサーなどを用いた測定により、エントロピーや自由エネルギーが化学反応を考える上でいかに重要な概念であるかを高校生に実感を伴って扱えるよう工夫した。これらの新規実験教材は今後のスタンダードになり得る研究成果であり、有用性であることが認められた。

3. 審査結果

以上により、本審査委員会は、那須悦代 の提出した学位論文が博士（学校教育学）の学位を授与するのにふさわしい内容であると判断し、全員一致で合格と判定した。