

電気伝導度の変化から水溶液中のイオンの挙動を捉える実験教材の開発

(広島大院人間社会科学) ○田中 海地・網本 貴一

Observing the Behavior of Ions in Aqueous Solutions through the Changes of Electrical Conductivity (*Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University*) ○ Kaichi Tanaka, Kiichi Amimoto

Electrical conductivity is a parameter that represents the type and number of each ion in an aqueous solution. This study is related to experimental materials that grasp the behavior of ions in aqueous solutions from the electrical conductivity. The titration curves produced by the changes in electrical conductivity as the neutralization and precipitation reactions proceed corresponds to the theoretical curves drawn in relation to the type and increase/decrease of ions. This observation can provide students with opportunities to think about the process of conductivity change associated with neutralization and precipitation reactions.

Keywords : Chemical Education; Experimental Material; Electrical Conductivity; Neutralization Reaction; Precipitation Reaction

高等学校化学基礎では、中和滴定や沈殿滴定における滴定の終点を見出す実験手法としての電気伝導度滴定が取り扱われる。この滴定において、水あるいは沈殿の形成に関与する陽イオンと陰イオンが水溶液中にほとんど存在しなくなる点では水溶液の電気伝導度が極小になることを利用して滴定の終点を認識することに最大の関心が払われるが、終点の前後では水溶液中に存在するイオンの種類と総数に依存した電気伝導度の変化挙動が見られる。本研究では、電気伝導度滴定による滴定の終点を見出すことに加え、水溶液の電気伝導度が変化していく過程にも着目させ、水溶液中に存在するイオンの変化挙動を捉える実験教材を考案した。

本実験教材は、主に次の①～③で構成される。すなわち、①蒸留水に電解質水溶液を加えたときの電気伝導度変化、②塩酸と水酸化ナトリウム水溶液との中和反応における電気伝導度変化、③硝酸銀(I)水溶液と塩化ナトリウム水溶液との沈殿反応における電気伝導度変化、の3つである。

実験①では、蒸留水に同一濃度の塩化ナトリウム水溶液、塩化カリウム水溶液、塩酸をそれぞれ滴下したときの電気伝導度変化を追跡する。化学反応が起こっていない系では、イオンの増加に伴い水溶液の電気伝導度が増加することや、水溶液の電気伝導度はイオンの種類に依存することを、生徒は認識する。これに対し、実験②③では、中和反応や沈殿反応によって水溶液の電気伝導度が増減する様子を観察する。右図の実験③では、滴定の終点以前では沈殿反応に伴い水溶液の電気伝導度が減少していくこと、終点以降では塩化ナトリウム水溶液の滴下に伴い水溶液の電気伝導度が増加していくことを、生徒は議論することができる。

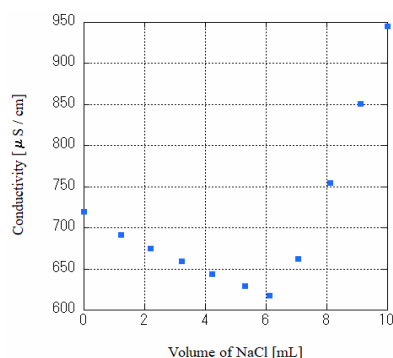


図. 実験③：硝酸銀(I)水溶液と塩化ナトリウム水溶液との沈殿反応における電気伝導度変化。