

銅-亜鉛系ボルタ型電池の電流-電圧特性 —電解質溶液の pH 依存性—

(鳴門教育大ジュニアドクター発掘養成講座¹・鳴門教育大附属中²・鳴門教育大³) 椎橋 栄斗^{1,2}・○武田 清³

V-I Characteristics of Cu-Zn Voltaic Cell: Dependence on pH of Electrolyte Solutions (¹*Jr-Dr Cultivation Program, NUE*, ²*JHS Attached to NUE, Graduate School of Educ, NUE*) Haruto Shiihashi^{1,2} ○Kiyoshi Takeda³

Though the voltaic cell is an electrochemical cell of the simplest constitution, the principle of electrical power production is still ambiguous to understand. In the previous study¹⁾, we found the double step *V-I* characteristics in Cu-Zn system immersed in dilute H₂SO₄. In this study we have tested this behavior is common in Cu-Zn system in different electrolyte solutions and discussed the origin of double step behavior. We have measured using nine electrolyte solutions and found double step *V-I* characteristics in acidic solutions. The skirt at lower load resistance end appeared in acids but diminished as pH increases. The double step behavior is understood by reduction of electrical resistance due to high mobility of H⁺. It was also found that the open circuit voltage trends upward with pH. However, the standard electrode potential difference of assumed electrode reaction did not give a consistent view with the experimental results.

Keywords : *V-I characteristics, Cu-Zn voltaic cell, electrolyte solutions,*

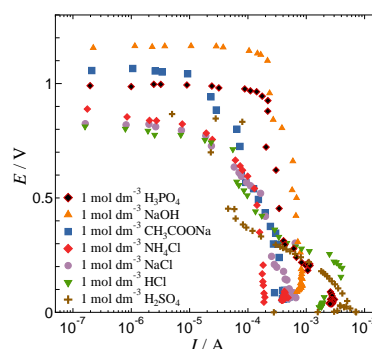


Fig. 1. *V-I* characteristics of Cu-Zn Voltaic cells with various electrolyte solutions

銅-亜鉛系ボルタ電池は最も簡単な構成の電池であるが、発電機構は非常に複雑で、現在もよくわかっていないことが多い。我々は先行研究¹⁾で、硫酸を用いた系において、*V-I* 特性が 2 段階の変化を示すことを見いだした。本研究ではその挙動が硫酸系以外でも観察されるかどうか注目し、9 種類の異なる電解質溶液を用いて *V-I* 特性の測定を行った。その結果、酸性溶液では 2 段階での *V-I* 特性が観測されること、および pH の増加とともに負荷抵抗の小さい領域での裾が消失することがわかった。このことから低抵抗領域の裾が H⁺ の高い移動度に基づく溶液の電気抵抗低下によって生じていると理解された。また、pH 増加とともに開回路電圧が高くなる傾向も観察された。しかし、塩基性溶液で起こっている電極反応の標準電極電位の差から予想される起電力とは大きくかけ離れており、観測された開回路電圧を平衡起電力として解釈することが難しいことも明らかになった。

1) K. Takeda, et al, *The 100th CSJ Annual Meeting*, 1PA-017 (2020)