

ろ紙上でのコバルト錯体の電気泳動と支持電解質がドリフト速度に及ぼす影響

(宮崎大教育) ○木崎 陽太・有井 秀和

Electrophoresis of Cobalt Complexes on Paper Disk and the Influence of Supporting Electrolyte on Drift Velocity (*Faculty of Education, University of Miyazaki*) ○Hinata Kizaki,¹ Hidekazu Arii

We focus on the evaluation of Stokes radius ions by the electrophoresis on paper disk known as a science experiment in junior high school. We reported the estimation of Stokes radii using several six-coordinate octahedral cobalt complexes in the paper electrophoresis, but the radii are larger than those reported previously. We investigate the influence of supporting electrolyte on drift velocity of complexes. The drift velocities decreased in high concentration of supporting electrolyte, which is attributed to the interaction of positive cobalt complexes with NO_3^- . The correlation of drift velocity with KNO_3 concentration afforded the Stokes radii close to those reported previously.

Keywords : Cobalt Complexes; Electrophoresis on Paper Disk; Supporting Electrolyte; Drift Velocity

中学校理科で行われるろ紙電気泳動は、イオンの性質を理解する上で有用な実験である。陽イオンと陰イオンがそれぞれ陰極と陽極に移動する様子から帯電していることを実感できるが、そのことに加えて我々はイオンの大きさも観察できるのではないかと考え、実験方法の確立を目指している。これまでに遷移金属イオンと錯イオンを用いて実験を行い、流体半径を求めた結果、それぞれのイオンの大きさと相関性があることが示された。しかしながら、既報の極限モル伝導率から算出される流体半径と比べると、全体的に大きくなっていた。この差はろ紙電気泳動で使用している支持電解質に起因すると考え、本研究では支持電解質濃度を変化させて実験を行い、コバルト錯体の移動速度と流体半径に及ぼす影響について検討した。

支持電解質として KNO_3 を用い、濃度を 0.05, 0.10, 0.50, 1.0, 2.0 M で実験を行った。0.05 M KNO_3 ではほとんど移動が観測されなかったが、0.10 M 以上では KNO_3 の濃度の増加に伴って移動速度の減少が観測された。これは正電荷のコバルト錯体と NO_3^- イオンとの静電相互作用によるものと考えられる。移動速度と支持電解質濃度の間の相関性から、最小二乗法により得られた移動速度を用いて各錯イオンの流体半径を求めると、より既報値に近い流体半径を得ることができた。また、負電荷のコバルト錯体や +2 価の遷移金属でも同様の実験を行っているので、発表で詳細を述べる。

表 1. 支持電解質濃度変化によるコバルト錯体の移動速度

KNO ₃ 濃度	0.50 M	1.0 M	2.0 M
錯体の移動速度 (cm/s)			
[Co(NH ₃) ₆]Cl ₃	0.00192	0.00166	0.00139
[Co(NH ₃) ₅ Cl]Cl ₂	0.00166	0.00142	0.00132
[Co(en) ₃]Cl ₃	0.00153	0.00135	0.00114
[Co(bpy) ₃]Cl ₃	0.00116	0.00098	0.00081

en = ethylenediamine, bpy = 2,2'-bipyridine