

Title	電界中における単一帯電液滴の生成・運動・物質移動
Author(s)	高松, 亨
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/33399
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	たか 高	まつ 松	とむら 亨
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6070	号
学位授与の日付	昭和58年3月25日		
学位授与の要件	基礎工学研究科 化学系専攻 学位規則第5条第1項該当		
学位論文題目	電界中における単一带電液滴の生成・運動・物質移動		
論文審査委員	(主査) 教授	片山 俊	
	(副査) 教授	大竹 伝雄	教授 伊藤 龍象 教授 樺田 栄一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、静電気を応用した新しい液々抽出装置開発のための基礎研究として、電界中での単一带電液滴について扱ったもので、第1部：液滴生成、第2部：液滴の運動、第3部：液滴の物質移動より構成されている。液滴の運動・物質移動に及ぼす電気的効果を支配する液滴体積・電荷量は、液滴生成時に決定されるので、液滴生成について特に詳しく研究した。

第1部の液滴生成では、代表的な電界である平等電界（平行平板電極）及び不平等電界（針対平板電極）中で生成される単一带電液滴の体積とそれの持つ電荷量について理論解析・実測を行った。

第1章では、平等電界中での液滴生成について理論解析をし、気液系で実測を行ったところ、計算値と実測値との良い一致を得た。又、極板からのノズルの突き出し長さが、生成滴体積・電荷量に大きな影響を及ぼすことを理論的・実験的に示した。

第2章では、液相平等電界中での液滴生成に及ぼす、分散相流量、極板からのノズルの突き出し長さ、連続相粘度の影響について実験的に調べ、得られた結果に理論的検討を加えた。種々の誘電液体中における水滴についての実測値と計算値との良い一致が得られ、高分散相流量域においてもその慣性力等を考慮することにより生成滴体積が推算できること、極板からのノズルの突き出し長さが気液系と同様の影響を及ぼすことなどを明らかにした。

第3章では、液滴の微粒化効率の上で有効な不平等電界について簡単なモデルを用いて理論解析をし、気液・液々両系での実測値との比較を行った。生成滴体積は計算値との良い一致が得られた。電荷量については両者の一致は良くなかったが、ここに提出した半経験式で実測値がよく表現された。

第2部の液滴の運動では、種々の誘電液体中を落下する帯電液滴の終末速度について平等電界中で

実測を行ったところ、平等電界中で生成された液滴は、電界強さの増加にともない、滴径の減少にもかかわらず終末速度が増加することがわかった。又、液滴に加わる静電気力による見かけの物性値変化を考慮することにより、既存の経験式で帯電液滴の終末速度を予想できることを明らかにした。

第3部の物質移動では、平行平板電極間で生成・落下・合一する帯電液滴—連続相間の分散相側抵抗支配の物質移動について実測を行ったところ、電界強さの増加により全抽出率が増加することがわかった。分散相流量をかえた実測値より、物質移動機構については電界の影響が見られないこと、電界を与えることにより生成時の抽出率は減少するが落下時の抽出率が増すことを示した。

以上の研究結果は新しい抽出装置開発のために有用な知見を与えるものとする。

論文の審査結果の要旨

本論文は静電場中において単一带電液滴が生成され、電場中を運動し、また、連続相との間で物質移動を行う各現象について、理論と実験の両面より研究した結果をまとめたものである。

第1部では平等電界中においてノズルから単一带電滴が生成されるとき滴の体積およびその電荷量を理論的に求め、実験によってその正しさを示した。えられた結果を基礎として、ひきつづき工学的により重要と思われる不平等電界中における帯電滴生成について研究を行い、結果に及ぼす各種因子の強さを理論と実験によって示した。

第2部では平等電界中を運動する単一带電滴の終末速度を実測し、その結果は滴表面がうける静電圧力を考慮した見掛けの物性値を用いればHu-Kintnerの相関式がそのまま適用できることを明らかにした。

第3部においては平等電界中で生成・落下・合一する帯電滴と連続相間の物質移動について、分散相側抵抗支配の場合の実験を行い、物質移動に及ぼす電界強さの影響を調べ、貴重な結果をえている。

これらの研究成果は電界中における帯電液滴の基礎研究として数多くの新しい知見を与えており、化学工学の発展に寄与するところが少なくない。よって本論文は博士論文の価値あるものとする。