

L01 超高压下の電解質溶液の電気伝導度と結晶化の観察

兵庫県立大学(工)○(学) 前野勝俊・万壽本大嗣・(正)前田光治

(正)朝熊裕介・(正)福井啓介

【緒言】

圧力は、工業操作における重要な操作因子である。高圧のような特殊な条件下での物性の変化が注目され、圧力操作を利用した新しい晶析技術の開発が期待できる。そこで本研究は、エタノール水溶液に溶質の硝酸アンモニウムを溶かし、電解質溶液の電気伝導度を測定し、さらに高圧化での電解質溶液の濃度とモル伝導率の関係について検討した。

【実験】

実験装置を Fig.1 に示す。この装置は、フリーピストン型のバイアルを試料管とし、水圧力媒体とした超高压装置に入れて、4000[bar]まで加圧できるものである。また、この試料管は水圧力媒体と電気的に絶縁され、2つの電極を備えたものである。高圧ポンプ、増圧器、4方向のサファイア窓の高圧容器から構成されている。電極には、白金黒めっきをした白金電極を使用し、電気伝導度計は Navi Cond ES-51 (HORIBA Co.) を利用した。

溶媒を蒸留水とエタノールの混合水溶液(エタノール濃度 70wt%、80wt%、90wt%、)とし、硝酸アンモニウム(NH_4NO_3)のモル濃度を変えた溶液を 25℃一定で 1000[bar]ごとに伝導度を測定し、4000[bar]まで加圧と測定を行った。その後、減圧時にも 1000[bar]ごとに溶液の伝導率を測定した。

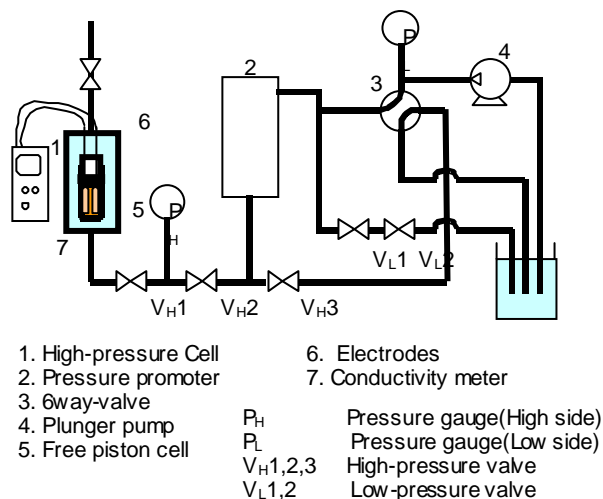


Fig.1 Experimental apparatus of high-pressure

【結果と考察】

Fig.2 は、硝酸アンモニウムを溶解させたエタノール水溶液のモル伝導率を示す。横軸はモル濃度[mol/L]を示しており、縦軸は当量モル伝導率[Scm^2/mol]を示している。当量伝導率はモル濃度あたりの電気伝導度を示しており、一般に溶媒のモル濃度が上昇していくと、下がっていくことが知られている。

本研究でも、硝酸アンモニウムのモル濃度が増えていくとともにモル伝導率が減少した。

エタノールの濃度が上昇していくと、ともにモル伝導率が下の方にシフトしていく傾向が見られた。これは、エタノールが多くなることで弱電解質の傾向が強くなったと考えられる。

また、それぞれのモル濃度における高圧下のモル伝導率は、加圧、減圧した際のデータを平均した値である。加圧、減圧でのヒステリシスはほとんど見られなかった。そして、圧力の上昇とともに溶液のモル伝導率が下がっていくことがわかった。加圧した時の硬い溶液では、イオンや電子の運動を制限するものと考えられる。

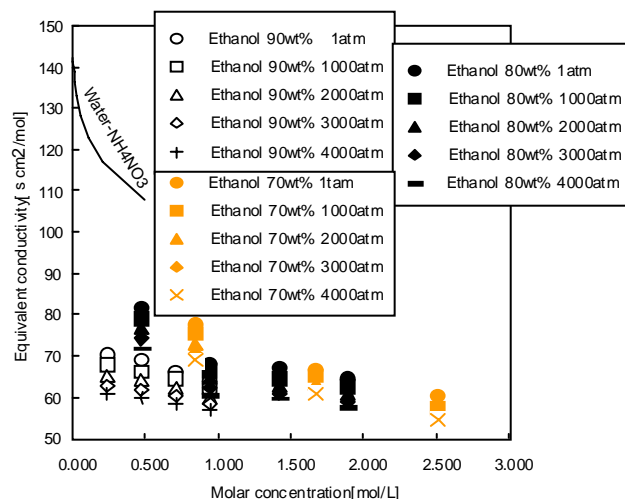


Fig.2 Relation pressure and Equivalent conductivity

【結論】

硝酸アンモニウムを溶解したエタノール水溶液のモル伝導率は、電解質濃度が上昇するとともに、エタノール濃度が上昇するとともに、圧力が上昇とともに減少することがわかった。

今後は、高濃度の電解質溶液で高圧を加え、結晶化現象とモル伝導率の関係を検討する。

Mail: maeda@eng.u-hyogo.ac.jp