

P17 相間電位差制御下におけるイオン液体 | 水 二相系を用いた K⁺イオンの分配の定量的解析

(京大院工) ○寺岡 綾太、西 直哉、垣内 隆

【緒言】

イオン液体(IL)-水(W)二相系を用いた金属イオンの抽出に関する研究の多くにおいて IL|W 界面の相間電位差が考慮されておらず、電気化学的考察が行われていない。これまでの研究では IL-W 二相間の電位差が K⁺の抽出に与える影響について調べた。IL|W 界面の標準イオン移動電位($\Delta_{IL}^W \phi^\circ$)の代わりにニトロベンゼン (NB) |W 界面の標準イオン移動電位($\Delta_{NB}^W \phi^\circ$)を用いて K⁺の分配挙動に関する数値解析を行ったところ、実験値とよく一致した^[1]。今回の研究では溶解度積、IL の体積変化を考慮した新しいモデルの妥当性を調べるために IL 構成カチオンの分配挙動を調べた。

【実験】

遠心管に K⁺を含む水溶液 5 mL、10 mM の *cis-syn-cis*-dicyclohexano-18-crown-6 (DCH18C6) を含む 1-alkyl-3-methylimidazolium bis(perfluoroalkanesulfonyl)amide ([C_nmim][C_mC_nN]) (n=6,8, m=1,2)を 1 mL 加え、30 分間攪拌した。実験はすべて 25℃、W 相側の K⁺の初期濃度を 10 mM で行った。遠心沈降後 W 相を分離し、原子吸光光度計を用いて W 相中の K⁺濃度を測定した。UV-vis を用いて W 相中の IL 構成カチオンの濃度を測定した。また IL 相に対する W 相の相間電位差($\Delta_{IL}^W \phi$)は IL 構成イオンを W 相中に溶かすことにより制御した。数値計算は、分配平衡、質量保存、電気的中性、錯生成、イオン対生成、溶解度積、IL の体積変化全体を考慮して行った。

【結果および考察】

[C₈mim][C₁C₁N]-W 二相系における W 相中に加えた IL 構成イオン濃度に対する W 相中の IL 構成カチオン濃度の対数値を Fig. 1 に示す。右端でずれが見られるものの、 $\Delta_{NB}^W \phi^\circ$ の値を用いると実験値と概ね一致した。このずれの要因については検討中である。得られた結果から、用いたモデルは[C₈mim][C₁C₁N]-W 二相系における IL 構成カチオンの分配挙動を全体的に説明できることが明らかとなった。

【参考文献】

[1]寺岡綾太、西 直哉、垣内 隆、日本分析化学会第 58 回年会 D3028 2009 年。

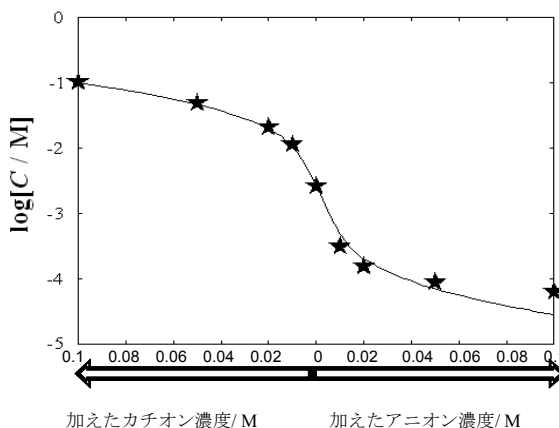


Fig. 1 IL 構成イオンの初期濃度に対する平衡後の W 相中の IL 構成カチオン濃度の対数値。★：実験値、実線：数値計算結果。
([C₈mim][C₁C₁N]-W 二相系)