

電気化学反応に及ぼす強磁場の影響

東北大金研

茂木 巖、中川康昭

化学反応に及ぼす強磁場の影響は、生体に対する磁場効果との関連で非常に興味深い
が、これまで二、三の研究例があるのみである。物質の酸化還元は生体内の主要な化学
反応であり、その電気化学に対する磁場効果の研究は大変重要である。ここで取り上げ
たサイクリックボルタムメトリー(CV)は電極表面での個々の化学種の酸化還元に対応す
る電流電圧曲線を測定するものであり、それを強磁場下で行うことによりどの反応が磁
場の影響を顕著に受けるか、または溶液内での物質移動に対する磁場の影響を調べるこ
とができる。

p-ベンゾキノン(BQ) $O=C_6H_4=O$ のCV曲線の磁場依存性を図1に示す。零磁場において
-0.5V のピーク(下向き)は $BQ+e^- \rightarrow BQ^-$ の還元反応によって流れた電流であり、-0.4V
のピークは $BQ^- \rightarrow BQ+e^-$ の酸化反応に対応する。磁場をかけていくと酸化電流が消失して
いき、-0.6V よりも負側にプラトーが現れる。80kOe 以上では行きと帰りの曲線がほとん
ど一致する限界電流曲線になる。

電解質の溶液に磁場をかけるとイ
オンの運動に対してローレンツ力
が働き、溶液に対流ができること
が知られている。零磁場における
CVでは電流はBQの拡散によって支
配されていたが、80kOe 以上では
磁場によって誘起された溶液の対
流によって電流が支配されるよう
になり、限界電流も急激に磁場と
共に増加する。さらに、限界電流
に達する電位が磁場の増加と共に
負にずれていくことにより、強磁
場下では電極過程における律速段
階が物質移動から電子移動過程に
移行していることが分かる。

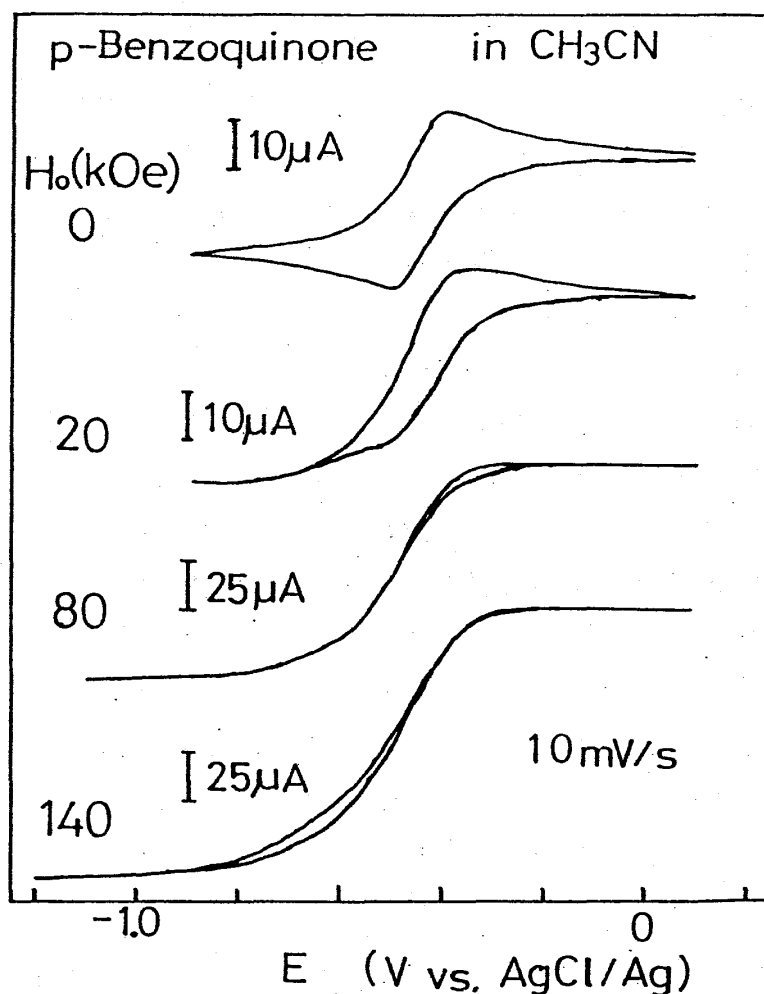


図1