



Title	化学修飾電極における溶質との反応により生ずる電位変化
Author(s)	長沢, 佳克
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32229
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	長 沢 佳 克
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 6 3 5 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 3 月 24 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	化学修飾電極における溶質との反応により生ずる電位変化
論文審査委員	(主査) 教 授 坪村 宏 (副査) 教 授 又賀 昇 教 授 寺西士一郎 教 授 池田 重良 助教授 山本 直登

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は免疫反応の医学的・生物学的に占める重要性にかんがみ、これを物理的手段によって確實かつ容易に測定する一つの方法の開発を試みたものである。このため、金属表面を抗体又は抗原で化学修飾し、これを溶液につけ、液中の抗原又は抗体との反応によって参照電極との間に生じる電位変化を詳しく調べた。また関連する化学物質を金属・金属酸化物、ガラスの表面に固定し、その分光学的・電気的性質も研究した。

第一章では、まず表面を抗原、抗体、酵素、酵素阻害剤でそれぞれ修飾した金属電極の製作方法を述べた。そして蛋白質同志の特異的な複合体形成反応の結果生じる修飾電極の表面電位変化について記述した。またその電位変化速度が一次反応式に従うことを示し、電位発生の機構を電極表面に生成する電気二重層により説明した。

第二章では、抗体で修飾した電極の電位変化速度が、反応溶液中に添加した抗原の濃度に比例していることを明らかにし、これから免疫物質を高感度で定量できることを示した。また電位変化に対する攪拌速度やpHの影響を調べ議論した。

第三章では、一章、二章で述べた電位変化の原因を解明するために、アミノ基や酵素で修飾した電極と色素との反応による電位変化を測定した。また修飾電極表面に固定された色素を吸収スペクトルで確認した。電位変化は拡散二重層モデル又は反応の結果生じるイオン結合の電気双極子で説明されることを示し、蛋白質同志の反応で生じる電位変化との関連性についても論じた。

第四章では、酸化スズ、酸化チタン、石英の表面に化学的に固定した色素の吸収スペクトル、発光スペクトルを測定し、固定された色素の構造、表面濃度及び色素と固定した物質との相互作用について

て考察した。

以上の研究によって修飾電極を用いた新しい分析手段が開発された。また固体表面での反応による電位変化の理論的解明の面でも一応の成果が得られた。

論文の審査結果の要旨

この論文は、抗原、抗体、酵素など生理活性な巨大分子を、化学結合によって金属表面にとりつけ（化学修飾）これを電極として水溶液の中に浸し、極につけた物質と特異的な錯形成反応を行う抗体（又は抗原）酵素阻害剤などがそれぞれ極表面で生じる反応によって生じる電位変化をくわしくしらべたものである。

この研究は次の諸点において科学的、ないし応用的に重要な寄与をしている。1) 金属表面を生理活性分子で、その活性を失うことなく化学修飾する方法を確立した。2) 極表面での反応により、電極電位が再現性をもって特異的に変化することをみつけ、微量の生理活物質の全く新しい定性・定量分析法となりうることを示した。3) 上記の巨大分子の反応機構を分子論的立場から明らかにするため、低分子化合物による極表面の反応から生じる電位変化や、それらの吸収発光スペクトルについてもしらべ、理論的解釈を与えた。

以上、本研究は独創的な新技術の開拓に資すると共に、表面化学（物理）の進歩にも寄与するもので、博士論文として価値あるものと認められる。