

Journal of Electrochemistry

Volume 19
Issue 4 *Special Issue of Environmental
Electrochemistry (I)* (Editor: Professor LIN Hai-
bo)

2013-08-28

Book Review

Zong-rang Zhang

Recommended Citation

Zong-rang Zhang. Book Review[J]. *Journal of Electrochemistry*, 2013 , 19(4): 390-392.

DOI: 10.61558/2993-074X.2127

Available at: <https://jelectrochem.xmu.edu.cn/journal/vol19/iss4/14>

This Book Review is brought to you for free and open access by Journal of Electrochemistry. It has been accepted for inclusion in Journal of Electrochemistry by an authorized editor of Journal of Electrochemistry.

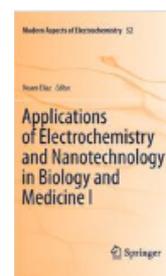
书刊评介

《电化学和纳米技术在生物医学领域的应用》 两卷集简介

章宗穰

(上海师范大学化学系, 上海 200234)

2012 年秋,我在上海图书馆看到了电化学经典丛书之一,《Modern Aspects of Electrochemistry》的第 52 卷,卷名为《电化学和纳米技术在生物医学领域的应用 I》,客座编辑是以色列特拉维夫大学的 Noam Eliaz 教授,2011 年由斯普林格(Springer)出版社出版.此后不久,又从斯普林格出版社的电子出版物数据库中检索到 2012 年出版的该丛书第 53 卷,《电化学和纳米技术在生物医学领域的应用 II》.这是 Noam Eliaz 教授主编的同一专题的第二部分.两册书的书名和各章详细目录吸引了我,并抽时间浏览了全书,读来饶有兴趣.书中内容与过去的工作经验以及同事们目前的研究工作有相当关联,不仅引述了近几年的重要文献,还对此进行了有独特见地的评述,颇有参考价值.特此向本刊读者推荐和作一简略评介.



知名电化学家 J. O'M. Bockris 和 B. E. Conway 在上世纪 50 年代初共同主编了《Modern Aspects of Electrochemistry》的第一卷,并由美国学术出版社(Academic Press)于 1954 年出版.该丛书第一卷和第二卷(1959 年出版)的书名为《Modern Aspects Series of Electrochemistry》,从第三卷(1964 年出版)起改为现名.本丛书与由知名电化学家 Allen Bard 等主编的《Electroanalytical Chemistry, a series of advances》(1966 年出版第一卷)以及由 Paul Delahay 和 Charles W. Tobias 主编的《Advances in Electrochemistry and Electrochemical Engineering》(1961 年出版第一卷)同为颇有参考价值的电化学评论性丛书.后者在 1987 年更名为《Advances in Electrochemical Science and Engineering》,2008 年与由 J. Lipkowski 及 P. Ross 主编的《Frontiers in Electrochemistry》丛书合并,仍沿用《Advances in Electrochemical Science and Engineering》的原名.并由 R. C. Alkire, D. M. Kolb, J. Lipkowski 及 P. Ross 共同担任主编.选题及内容也颇引人瞩目.

《Modern Aspects of Electrochemistry》丛书早期的出版频次较稀,1954 年至 1969 年间一共只出版了 5 卷.但由于其翔实的内容和精辟的评述,声誉日振,读者渐众.自 1971 年出版的第 6 卷开始,出版频次明显增高.到目前为止,已出版了 56 卷.近几年来,一年内会出版几卷,涉及诸多发展迅速的电化学分支领域,对电化学家共同关注的各领域的进展提供了及时和见解独特的高水平评述. R. E. White 和 C. G. Vayenas 二位学者自八十年代中期起先后参与丛书编辑工作.2006 年之后, Bockris 和 Conway 二位因年事已高而不再参与由他们开创的丛书编辑工作.目前的丛书主编为 R. E. White 和 C. G. Vayenas.为适应电化学学科的快速发展和读者急切期望,也为加快编辑进度,自 2009 年出版的第 43 卷开始,每一卷都有明确主题,并聘请不同领域的知名学者担任客座编辑.这样的调整不仅优化了丛书选题和作者约请工作,也使编辑进度明显加快.2009 年至 2012 年的短短四年中已编辑出版了 13 卷.2013 年的新一卷丛书也已面世.丛书选题不仅关注一些发展迅速的新兴分支,也对某些较成熟的电化学分支的新发展进行了评述.本文就第 52 和 53 卷所关注的“电化学和纳米技术在生物医学领域中的应用”进行简略评介.

书籍的目录部分详尽地列出了各章的子目录,快速浏览目录即可对每一篇评述的梗概有所了解.第 52 卷第一章的主题是用于细胞动力学过程监控的电化学技术.详尽地评述了如何应用电化学技术对各种细胞动力学过程(例如细胞中的氧化还原过程、基于胞吐作用和细胞黏附的神经递质和其它信息载体的

释放动力学)进行实时监控的方法,涉及电流法、阻抗谱技术、生物传感器和芯片技术等,并与光学方法及其它技术等进行了比较.还对上述电化学技术如何用于细胞生物学、医学研究和药物研究开发等领域以及电极的微型化和纳米级电极阵列的加工和信号放大等前沿技术进行了探讨.第二章的主题是对电极与蛋白质之间长程和短程电子交换机制的基础研究.电极/自组装单层膜技术已被用作生物电化学基础研究的基本模型.蛋白质在电极表面结合序列的调控可用来改变其行为,也可由此来创建具有氧化还原活性的生物分子阵列.第三章的主题是微生物燃料电池及其应用.对生物薄膜、生物薄膜电极、传统燃料电池及微生物燃料电池作了通俗易懂的介绍之后,对生物薄膜电极和微生物燃料电池的潜在应用前景(如传感器、废水处理、脱氮化、电池堆及自供电机器人等)进行了评述.特别结合作者本人的研究领域,对微生物的生命形态与机电一体化系统的共生结合进行了详尽的探讨.

第一卷的后三章则对植入式生物器件的表面处理(表面生物功能化或涂饰)进行了详尽探讨.所涉及的方法颇多,例如:电沉积、电泳沉积、微弧沉积、电聚合和电接枝等.应用上述技术在不同基质(如钛及钛合金、不锈钢、钴-铬合金、镍-钛合金和镁合金等)表面生成所需的不同涂层(如导电高聚物、非导电高聚物、溶胶-凝胶无机-有机高聚物材料、氧化物、陶瓷、生物玻璃、羟基磷灰石及磷酸钙的其它形态等).第四章的主题是医学植入器件表面的电化学涂饰.第五章的主题是生物功能材料的电化学制备技术.第六章则着重讨论了通过表面修饰制备生物活性材料的方法及修饰层的性能.

第53卷的卷名是《电化学和纳米技术在生物医学领域的应用II》,是Noam Eliaz教授主编的同一专题的第二部分.第一章的主题是应用于生物和医学领域的纳米电化学:基础和应用.全文以与电极尺寸及几何形状相关的电化学基本概念(如双电层、传质过程及动力学)的讨论为基础,接着讨论了纳米电极的制作和表征.随后也涉及介观尺度的一些概念,特别关注与电极尺寸及扩散层相关的德拜长度改变所带来的后果,也探讨了量子点电极相关的实验结果.最后,对自由扩散单分子及电化学扫描探针领域的晚近进展及微电极在生物传感器和生物体系中的应用也进行了评述.

刚过去的十年中,基于纳米线的电子器件已经发展成为对生物和化学组分进行超灵敏、快速和直接电化学检测和定量的通用和有效的平台.第二章的作者对可用于蛋白质、DNA、病毒、细胞乃至单分子水平测定的这类新型器件进行了评述.基于纳米线的场效应敏感器件有望与细胞膜形成强耦合界面,因而被认为可用于构筑活细胞及组织的纳米生物电子界面.已取得的进展表明此类新型器件将对疾病诊断、新药开发及神经科学产生重大影响,也必将为生物医学的各个分支提供有力的支撑.第三章讨论了DNA阵列的扫描电化学显微镜成像以及在高通量分析方面的应用.人类基因组项目的丰硕研究成果对生物医学及药物研发产生了巨大影响.如今,DNA微阵列的多样化海量基因的高通量同时检测提供了可行的技术.基于电化学检测的DNA阵列较诸放射性同位素检测或荧光团检测有不少优越之处.扫描电化学显微术的高分辨率已被建议作为局域固定化的微米尺寸生物识别元件(例如DNA阵列)的数据采集工具.

生物膜是生命系统中最重要荷电界面,包含了一类与类脂双层相结合的整合蛋白.为了对不同整合蛋白的复杂性和功能多样性进行研究,可以在生物膜模型(例如仿生膜)上结合不同的单一整合蛋白或小一些的亲脂生物分子.仿生膜在药物领域中应用甚广,在相稳定性研究和蛋白质-膜相互作用及膜-膜过程研究工作中也是不可或缺的.第4章的主题为仿生膜的电化学.评介了类脂薄膜在仿生膜表面的生成过程以及不同类型仿生膜的特性.文中所介绍的电化学研究方法主要为电化学阻抗谱技术.

离子通道是细胞内外通讯和传输的关键通道,也是从哺乳动物到昆虫直至霉菌的各类生物体系生命过程的基本要素.第五章的主题是离子通道及运输体的电化学分析.作者研发了具有长期稳定性的孔-悬浮膜的两类制备方法,一类体系被称为纳米黑脂膜(Nano-BLM),另一类体系则是将单片状泡囊融合在功能化多孔氧化铝基体所得到的孔-悬浮膜.其主要研究方法也是阻抗谱技术.

综观丛书第52卷和第53卷,所涉及的内容涵盖了近年来电化学和纳米技术在生物医学领域中的应用的主要论题,客座编辑和各位作者都是各自研究领域的国际知名学者.论述清晰和简明,文后所引的近期文献相当丰富,值得关心相关论题的研究人员参考.在其后出版的丛书第55卷(2012)和第56卷(2013)的卷名分别为《Biomedical Applications》和《Applications of Electrochemistry in Medicine》,也是与生物医学

密切相关的论题,读者也可参阅. 以下为第 52 卷和第 53 卷的国际标准书号及简明目录,供参考.

第 52 卷的印刷版和电子版的国际标准书号分别如下:

ISBN 978-1-4614-0346-3(Print Copy), e-ISBN 978-4614-0347-0(Electronic Copy)

全书各章目次如下:

Chap. 1 Monitoring of Cellular Dynamics with Electrochemical Techniques

Chap. 2 Fundamental Studies of Long- and Short-Range Electron Exchange Mechanisms between Electrodes and Proteins

Chap. 3 Microbial Fuel Cells—Scalability and Their Use in Robotics

Chap. 4 Electrochemical Coating of Medical Implants

Chap. 5 Electrochemical Techniques to Obtain Biofunctional Materials

Chap. 6 Bioactive Metals Prepared by Surface Modification: Preparation and Properties

第 53 卷的印刷版和电子版的国际标准书号分别如下:

ISBN 978-1-4614-2136-8(Print Copy), e-ISBN 978-4614-2137-5(Electronic Copy)

全书各章目次如下:

Chap. 1 Nanoelectrochemistry: Fundamentals and Applications in Biology and Medicine

Chap. 2 Interfacing Biomolecules, Cells and Tissues with Nanowired-based Electrical Devices

Chap. 3 Scanning Electrochemical Microscopy Imaging of DNA Arrays for High Throughput Analysis Applications

Chap. 4 Electrochemistry of Biomimetic Membranes

Chap. 5 Electrochemical Analysis of Ion Channels and Transporters in Pore-Suspending Membranes

对上述书籍感兴趣的读者可访问 Springer 出版社的网站(<http://www.springerlink.com>), 以获取更详细信息和各章节详细目录并阅读全文.

附:《Modern Aspects of Electrochemistry》丛书第 43 卷以来的各卷卷名如下:

Vol. 43 Modeling and Numerical Simulations I (2009)

Vol. 44 Modeling and Numerical Simulations II (2009)

Vol. 45 (无卷名) (2009)

Vol. 46 Progress in Corrosion Science and Engineering I (2010)

Vol. 47 Progress in Corrosion Science and Engineering II (2012)

Vol. 48 Electrodeposition: Theory and Practice (2010)

Vol. 49 Modeling and Diagnostics of Polymer Electrolyte Fuel Cells (2010)

Vol. 50 Theory and Experiment in Electrocatalysis (2010)

Vol. 51 Interfacial Phenomena in Electrocatalysis (2011)

Vol. 52 Applications of Electrochemistry and Nanotechnology in Biology and Medicine I (2011)

Vol. 53 Applications of Electrochemistry and Nanotechnology in Biology and Medicine II (2012)

Vol. 54 Electrochemical Production of Metal Powders (2012)

Vol. 55 Biomedical Applications (2012)

Vol. 56 Applications of Electrochemistry in Medicine (2013)