

Journal of Electrochemistry

Volume 26

Issue 2 *Special Issue : High Temperature
Electrochemistry*

2020-04-28

Latest and Hot Papers

Dong-ping ZHAN

College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University; dpzhan@xmu.edu.cn

Recommended Citation

Dong-ping ZHAN. Latest and Hot Papers[J]. *Journal of Electrochemistry*, 2020 , 26(2): 315-316.

DOI: 10.13208/j.electrochem.191150

Available at: <https://jelectrochem.xmu.edu.cn/journal/vol26/iss2/2>

This Latest and Hot Paper 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.

近期热点文章 Latest and Hot Papers

关键词:电生自由基约束加成反应·氧化石墨烯

D. Chen, Z. Lin, M. M. Sartin, T. X. Huang, J. Liu, Q. Zhang, L. Han, J. F. Li, Z. Q. Tian, D. P. Zhan. Photosynergetic Electrochemical Synthesis of Graphene Oxide, *J. Am. Chem. Soc.*, 2020, 142, 6516.

电解剥离石墨并同步实现石墨烯功能化是石墨烯产业化挑战性课题. 受田昭武先生“约束刻蚀”思想的启发, 厦门大学詹东平教授和李剑锋教授采用草酸根离子作为插层离子和共反应剂, 有效延长电生 $\text{OH}^\cdot$ 的寿命并将其约束在石墨-石墨烯/溶液界面, 通过自由基约束加成反应, 成功制备大尺寸、高结晶度的氧化石墨烯(EGO), 具有优异的分散性和自组装性能. 以苯胺分子为诱导剂, 通过 π - π 堆叠作用制备苯胺/EGO 共组装膜, 增大了 EGO 片层间距, 提供水分子输运“氢键”通道, 提高水分子的通量; 同时, 通过空间限域的静电排斥作用, 提高了离子截留率, 在海水淡化和水净化方面具有广阔的应用前景. 该工作为电解石墨烯的直接功能化提供了一种全新策略.

关键词:针尖增强拉曼光谱·氧活性物种·表面扩散·纳米尺度构效关系

H. C. Su, H. S. Feng, Q. Q. Zhao, X. G. Zhang, J. J. Sun, Y. H. He, S. C. Huang, T. X. Huang, J. H. Zhong, D. Y. Wu, B. Ren. Probing the Local Generation and Diffusion of Active Oxygen Species on a Pd/Au Bimetallic Surface by Tip-Enhanced Raman Spectroscopy, *J. Am. Chem. Soc.*, 2020, 142, 3, 1341. 氧活性物种的原位表征对理解相关催化过程的发生机制, 理性指导催化剂的制备具有重要意义. 厦门大学任斌教授课题组利用针尖增强拉曼光谱(TERS)在纳米尺度研究了过氧化氢存在下, 硫醇氧化反应过程中羟基自由基在 Pd/Au 双金属表界面的形成与分布. 通过对未反应的硫醇分子的 TERS 成像, 发现 Pd 位点是产生羟基自由基的活性位点, 同时观测到羟基自由基由边缘位 Pd 位点向四周扩散, 其扩散长度约为 5.4 nm, 对应的寿命在纳秒(10^{-9} s)尺度. 该工作为未来 TERS 研究小分子催化反应体系提供了新的方法.

关键词:电化学聚合·刺激响应微凝胶·体积相转变
F. Lu, X. Z. Lin, Q. S. Wu, B. Zhou, R. Y. Lan, S. M. Zhou, W. T. Wu. Observation of Unusual Thermoresponsive Volume Phase Transition Behavior of Cubic Poly(N-isopropylacrylamide) Microgels, *ACS Macro Lett.*, 2020, 9, 266.

刺激响应凝胶的体积相转变规律, 是高分子物理和智能系统设计领域的基础科学问题. 厦门大学吴伟泰教授课题组以号称温度响应聚合物“黄金标准”的聚异丙基丙烯酰胺(PNIPAM)为研究对象, 以光伏电池为电源进行电化学聚合制备, 得到冻干后具有立方体形状、边长约为 125 ± 41 nm 的 PNIPAM 微凝胶, 研究了它在极稀溶液中的温度响应体积相变行为, 发现在对应于 PNIPAM 的低临界溶液温度的体积相变之前, 存在一个额外的相转变. 该工作突破了先前刺激响应微凝胶必须核壳异质结构的局限, 开辟了单一体系的形状可控刺激响应微凝胶的制备及其溶液性质研究的全新领域.

关键词:SECM 单细胞分析·力学微环境·心肌细胞

Y. B. Li, J. X. Lang, Z. Y. Ye, M. Wang, Y. W. Yang, X. J. Guo, J. Zhuang, J. J. Zhang, F. Xu, F. Li. Effect of Substrate Stiffness on Redox State of Single Cardiomyocyte: A Scanning Electrochemical Microscopy Study, *Anal. Chem.*, 2020, DOI: 10.1021/acs.analchem.9b03178.

心肌细胞处于复杂且持续变化的力学微环境中, 其病态发展过程表现出的氧化还原平衡状态的差异性, 有助于理解心肌细胞的生理和病理机理. 西安交通大学李菲教授课题组以不同硬度聚丙烯酰胺水凝胶为基底, 构建了体外心肌细胞正常生理和病理力学微环境模型, 以二茂铁甲酸(FcCOOH)为探针分子, 采用 SECM 对不同硬度基质上培养的心肌细胞表面释放的谷胱甘肽进行了表征, 得到了不同基底上心肌细胞的氧化还原状态参数, 发现基底硬度越大, GSH 与 FcCOOH 之间的氧化还原反应速率越小, GSH/GSSG 比例越低, 心肌细胞氧化态越强, 证实了心肌细胞所处力学微环境对其氧化还原水平具有显著调控作用. 该工作首次将 SECM 用于细胞力学微环境的研究中, 为探究细胞微环境对细胞生理状态的影响提供了新的技术途径.

关键词:电催化·钨甲催化剂·分解硫化氢制氢

M. Zhang, J. Guan, Y. C. Tu, S. M. Chen, Y. Wang, S. H. Wang, L. Yu, C. Ma, D. H. Deng, X. H. Bao. Highly Efficient H_2 Production from H_2S via a Robust Graphene - Encapsulated Metal Catalyst, *Energy Environ. Sci.*, 2020, 13, 119.

电催化分解硫化氢制备高纯氢气是一种消除工业副产物并制备绿色能源的有效方法. 然而, 高效催化剂一直是该技术的瓶颈. 中科院大连化物所邓德会研究员团队开发了一种新型石墨烯壳层封装钨

镍纳米粒子的钨甲催化剂,在电催化分解硫化氢体系中,甚至展现出比贵金属 Pt/C 高 2 倍的催化活性.相比于电解水,有效降低起始电位 1.24 V.在去除工业合成气中硫化氢杂质的演示实验中,此催化剂在长达 1200 小时的稳定性测试中保持稳定,进一步证实了钨甲催化剂在分解硫化氢制氢领域的巨大潜力,为氢能源的制备提供了新思路.

关键词:CO₂ 电催化还原·晶体缺陷催化·铋催化剂

Q. Gong, P. Ding, M. Xu, X. Zhu, M. Wang, J. Deng, Q. Ma, N. Han, Y. Zhu, J. Lu, Z. Feng, Y. Li, W. Zhou, Y. Li. Structural Defects on Converted Bismuth Oxide Nanotubes Enable Highly Active Electrocatalysis of Carbon Dioxide Reduction, *Nature Commun.*, 2019, 10, 2807.

发展高电流效率、高选择性和高稳定性的 CO₂ 还原到甲酸技术具有重要的科学意义和经济价值.苏州大学李彦光教授与合作者通过阴极转化的方法制备了富含缺陷的金属铋催化材料,大大提升了其 CO₂ 还原性能.结合原位同步辐射技术和理论计算,初步阐明了铋晶体结构中缺陷对其催化性能的影响.采用自主设计的流动电解池,解决了传统 H 型电解池中传质受限和 CO₂ 溶解度低等问题,率先实现了 CO₂ 还原到甲酸的电流密度 200 ~ 300 mA·cm⁻²、甲酸效率超过 95%.进一步利用该电催化剂与硅光电阴极进行有效耦合,实现了高效光电催化 CO₂ 还原.这项工作将为电化学 CO₂ 还原技术的工业化应用提供一个可行的思路.

关键词:锂硫电池·仿生微细胞结构·倍率性能

S. Zhou, J. Hu, S. Liu, J. Lin, J. Cheng, T. Mei, X. Wang, H. Liao, L. Huang, S. Sun. Biomimetic Micro Cell Cathode for High Performance Lithium-Sulfur Batteries, *Nano Energy*, 2020, 72, 104680.

多硫化物穿梭问题限制了锂硫电池的电化学性能.受红细胞结构的启发,厦门大学廖洪钢教授课题组通过黑曲霉诱导 TiO_{2-x} 纳米颗粒自组装,构建了仿红细胞双凹结构正极材料,像细胞膜一样,能够选择性地活性物质限制在中空腔体内部,缩短了电子/离子传输路径,同时还能容纳一定程度的体积膨胀.所制备的 ANDC/TiO_{2-x}/S 正极材料,在 0.5 和 2 C 倍率下经过 500 和 700 次循环后,分别能够提供 995 和 720 mAh·g⁻¹ 的放电容量,容量保持率均在 80%左右.密度泛函理论计算表明,氧缺陷增强了多硫化物的化学吸附能力,抑制了穿梭效应;同时提高了传质速率,加快了氧化还原反应进程,改善了倍率性能.

关键词:水系锌离子电池·MOF 限域溶剂化效应·锌枝晶抑制策略

H. Yang, Z. Chang, Y. Qiao, H. Deng, X. Mu, P. He, H. Zhou. Constructing a Supersaturated Electrolyte Front Surface for Stable Rechargeable Aqueous Zinc Batteries, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, DOI: 10.1002/

anie.202001844.

锌枝晶生长限制了可充水系锌电池的寿命.从高浓度电解液有利于金属负极沉积溶出的可逆性获得启发,乔羽博士和周豪慎教授提出有机金属框架结构(MOF)作为锌负极的保护层来获局部超饱和浓度的电解液层.通过拉曼光谱发现,和普通锌溶液中的宽松溶剂化结构相比,MOF 中呈现出高度聚集态的溶剂化结构.由于超饱和电解液的前保护层界面,对称电池获得了超过 3000 小时的稳定循环,接近 55 倍的普通锌负极的寿命.此外,与 MnO₂ 匹配的锌锰电池在 600 圈后,仍然保持 180.3 mAh·g⁻¹ 的比容量和 88.9% 的容量保持率.

关键词:固态电池·先进表征技术

Y. Xiang, X. Li, Y. Cheng, X. Sun, Y. Yang. Advanced Characterization Techniques For Solid State Lithium Battery Research, *Mater. Today.*, DOI: 10.1016/j.mattod.2020.01.018.

研究固体电解质中的离子扩散、固态电池复杂界面反应和失效机制,是改善固态电池性能的基础.厦门大学杨勇教授和加拿大西安大略大学孙学良教授总结了同步辐射 X 射线技术,固体核磁共振技术和中子散射技术在固态电池研究中的最新进展.工况状态下电池材料的晶体结构、电子结构、化学成分以及物理化学过程的动态演变,是能源电化学的新兴领域和下一波研究热点所在!

关键词:能源电化研究范式

M. Chatenet, J. Benziger, M. Inaba, S. Kjelstrup, T. Zawodzinski, R. Raccichini. Good Practice Guide for Papers on Fuel Cells and Electrolysis Cells for the Journal of Power Sources, *J. Power Sources.*, 2019, DOI: 10.1016/j.jpowsour.2019.227635.

C. Arbizzani, Y. Yu, J. Li, J. Xiao, Y. Y. Xia, Y. Yang, C. Santato, R. Raccichini, S. Passerini. Good Practice Guide for Papers on Supercapacitors and Related Hybrid Capacitors for the Journal of Power Sources, *J. Power Sources.*, 2019, DOI: 10.1016/j.jpowsour.2019.227636.

J. Li, C. Arbizzani, S. Kjelstrup, J. Xiao, Y. Y. Xia, Y. Yu, Y. Yang, I. Belharouak, T. Zawodzinski, S. T. Myung, R. Raccichini, Stefano Passerini. Good Practice Guide for Papers on Batteries for the Journal of Power Sources, *J. Power Sources.*, 2020, DOI: 10.1016/j.jpowsour.2020.227824.

能源电化专业学术期刊 Journal of Power Sources 最近对燃料电池、超级电容器和化学电源的研究提出了规范,请予关注.

詹东平

(厦门大学化学化工学院)

编于 2020 年 3 月 31 日