

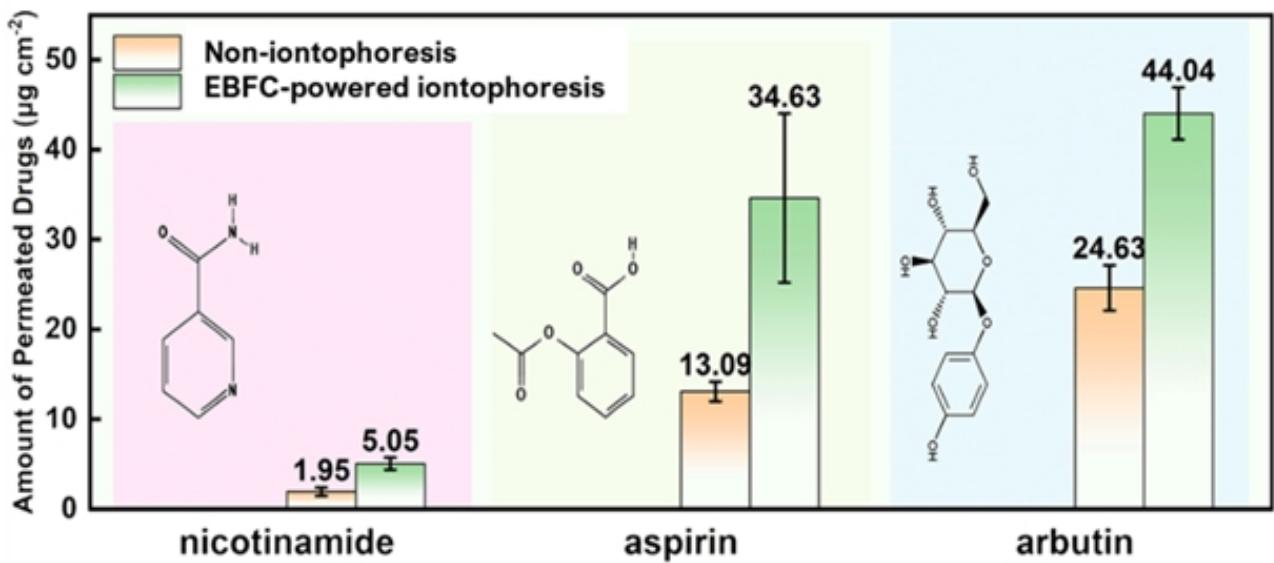
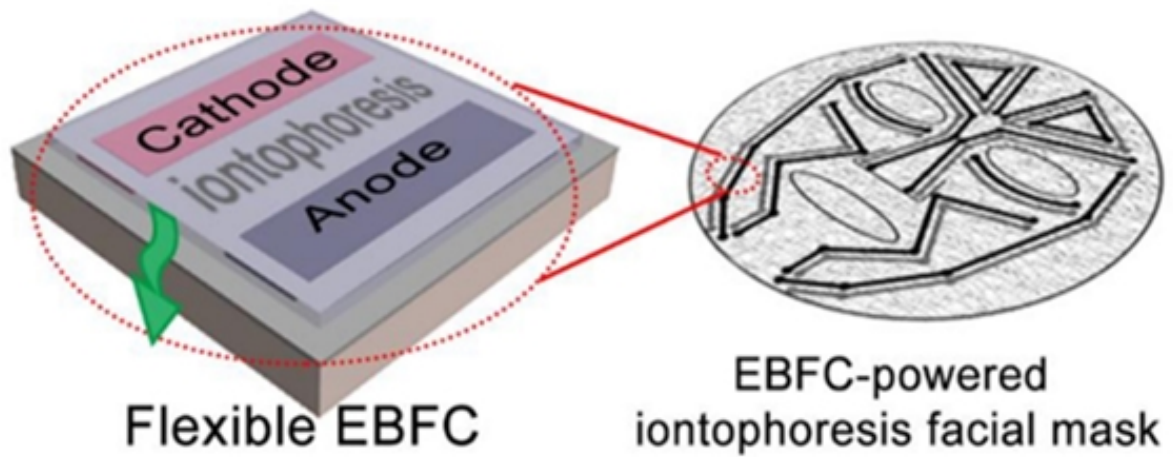
# 酶燃料电池驱动的离子电渗透面膜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21405.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

酶燃料电池驱动的离子电渗透面膜。



酶燃料电池驱动的离子电渗透面膜的原理和效果示意图

---

离子电渗透，是一种离子流在电场力的驱动下在介质中有向扩散的物理过程。基于此原理，离子化的药物分子在电场力的作用下可主动透过皮肤的生物屏障，提高透皮和吸收的效果。然而目前基于离子电渗透的经皮给药技术或装置，都需依赖外接电源或金属基电池来驱动获得电场力，在安全性和便捷性上不甚理想。酶燃料电池是一种新型的燃料电池，可通过生物酶在电极上的催化，将廉价底物中的化学能直接转化为电能，在柔性可穿戴电子器件供电和传感等方面展示了应用潜力。鉴于其良好的产电性能、优异的安全性和生物相容性，酶燃料电池可提供产生电场力所需的清洁、安全、低成本的电能，进而促进药物经皮吸收，有望为基于离子电渗透的经皮给药技术提供了新的能源解决方案。

中国科学院天津工业生物技术研究所体外合成生物学中心研究团队，首次将柔性可穿戴的酶燃料电池与面膜相结合，在无纺织基底上制备了基于葡萄糖和葡萄糖氧化酶的酶燃料电池，并证实了其可驱动离子电渗透以促进面膜相关有效成分的经皮吸收。首先，研究人员为了最大化离子电渗透效果同时保持材料的透水透气以及生物相容性，尝试了多种在无纺织基底上制备柔性电极的材料和方法，解决了电子中介体脱落、酶载量低、接触电阻大、由于碳纳米材料导致的面膜发黑等问题，所制备的酶燃料电池可以10 mM葡萄糖为底物产出约0.4 V的电压和23  $\mu$ W/cm<sup>2</sup>的功率密度。其次，研究人员以罗丹明、烟酰胺、阿司匹林和熊果苷为例，对这些分子的经皮吸收效果进行了定性和定量的分析，基于Franz透皮实验的结果证明该离子电渗透面膜在15分钟内可提高2到3倍的分子经皮渗透量。此外，该面膜在基于小鼠急性足炎症模型的活体动物经皮给药实验中也表现出类似的促渗效果。最后，通过红细胞溶血实验和L929活性实验均证实了该面膜材料具有良好的生物相容性。这些结果初步证明了酶燃料电池驱动的离子电渗透面膜技术的可行性，为后续进一步提升其性能和可应用性奠定了基础，也为酶燃料电池驱动其他基于离子电渗透的经皮给药技术的开发提供了参考。

该研究获得了国家重点研发计划的支持，相关发明专利已被授权，相关论文发表在Biosensors Bioelectronics上，天津工业生物所博士生李泽华为论文第一作者，张以恒研究员、朱之光研究员为论文共同通讯作者。(来源：中国科学院天津工业生物技术研究所)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.bios.2022.115019>

作者：李泽华等 来源：《生物传感器与生物电子学》

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发