

探索 QSense PDMS 芯片在表面相互作用分析中的应用



聚二甲基硅氧烷（PDMS）是一种用途广泛的材料，其特性使其非常适合多种应用。PDMS具有良好的生物相容性，可在生物环境中安全使用。其化学惰性和热稳定性确保在生理条件下不会发生反应或降解。这些特性使PDMS成为润滑注射器及类似实验室器皿的理想选择，有助于维护储存液体和生物样本的完整性。

此外，PDMS的热绝缘性和电绝缘性可保护敏感样品和部件免受外界影响。尽管PDMS本身具有疏水性，但通过表面改性技术可以提高其亲水性，从而更适用于水溶液相关的应用。这些特性，再加上其低成本和易于加工的优势，使PDMS在研究和工业领域中都具有不可或缺的价值。

QSense PDMS 芯片：专为表面相互作用研究而设计

QSense 芯片使您能够测量在多个领域中使用的材料的相互作用。在 QSense PDMS 芯片的开发过程中，我们利用了这种材料的独特属性。PDMS 芯片专为使用 [QCM-D（耗散型石英晶体微天平技术）进行纳米尺度的时间分辨的表面相互作用分析而打造](#)，从而深入了解分子与表面相互作用和构象变化。这一能力为研究和工业应用提供了宝贵的数据支持。

案例研究：分析单克隆抗体（mAb）对硅油的吸附

PDMS 芯片尤为适用的一个领域是[生物制药开发](#)，例如评估生物制药的稳定性和材料的兼容性。在此，我们展示了一个关于预填充注射器的案例。

预填充注射器常用于生物制药的储存和给药过程。在这些阶段，药物会接触到各种材料，例如玻璃注射器筒、塑料盖、润滑硅油以及金属针头。这些接触可能导致吸附、药物浓度损失及蛋白质颗粒的形成，从而引发潜在的不兼容性问题。如果这些问题在开发后期才被发现，可能会打乱开发进度并带来高昂的成本。因此，在早期开发过程中筛查由表面引起的不稳定性对于降低相关风险至关重要。

QSense QCM-D 技术是一种强大的工具，可用于评估抗体吸附行为，帮助深入了解可能的不兼容性，并制定有效的缓解策略。例如，通过预处理非离子型表面活性剂，可有效保护 PDMS 层免受单克隆抗体的干扰。了解油/水界面上 mAbs、非离子表面活性剂和硅油之间的相互作用至关重要。在本案例中，使用 QSense QCM-D 和 PDMS 芯片（模拟涂有硅油的注射器筒）进行实验，成功分析了单克隆抗体的吸附行为，为降低吸附风险提供了有价值的指导。

实验过程和结果

实验中，首先在涂有 PDMS 的传感器芯片上通入缓冲液中以建立基线。随后引入单克隆抗体（mAb），在通入 mAb 2 小时后用缓冲液进行冲洗。时间分辨的 QCM-D 原始数据（图 1）揭示了 mAb 与 PDMS 之间的相互作用动力学及吸附行为。

实验结果显示，通入的 mAb 会迅速吸附到 PDMS 上，并且在冲洗后吸附层依然稳定地留在表面。此外， $\Delta D/\Delta f$ 比率（数据未展示）表明，在这一高度疏水的表面上，mAb 会发生结构展开。这种现象被认为与蛋白质中的疏水基团在传感器表面发生相互作用有关，并且可能是硅油涂层预填充注射器中颗粒形成和聚集的驱动因素之一。

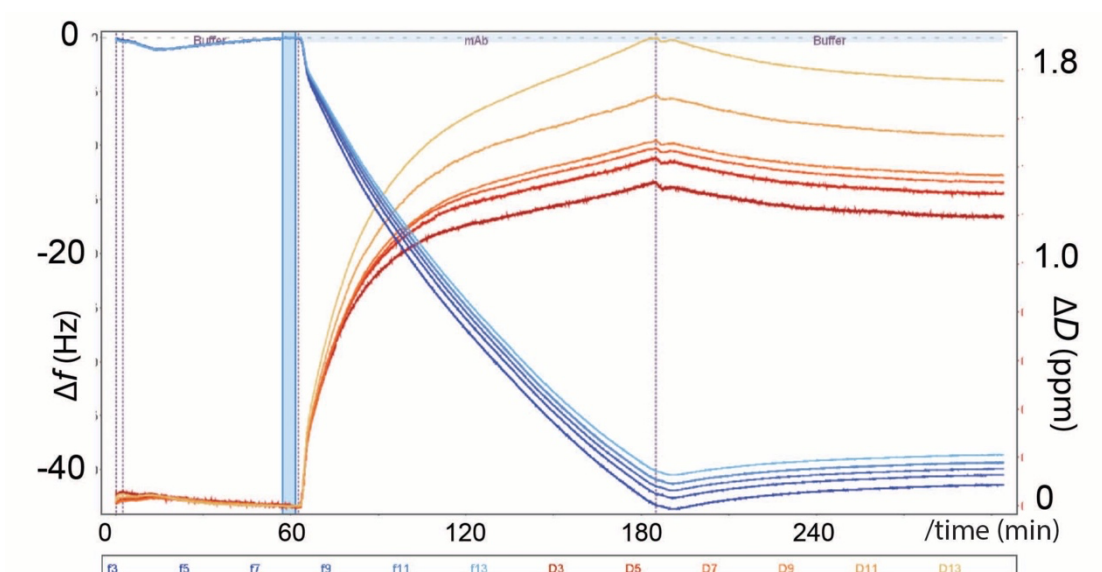


图 1: QCM-D Δf 和 ΔD 原始数据, 显示了 mAb 与 PDMS 表面相互作用的时间分辨动态。

总结:

QSense PDMS 芯片利用了 PDMS 的固有特性, 可对各种领域的分子与表面动力学进行详细的时间分辨 QCM-D 分析。在关于单克隆抗体 mAb 吸附到硅油上的案例研究中, 演示了这些芯片可以被应用于生物制药领域 (例如: 预填充注射器) 的研究中, 识别和减轻药物递送系统中潜在的由表面诱导的不稳定性。

下载附件来了解有关 QSense PDMS 芯片的更多信息。