

# KSV NIMA PM-IRRAS 界面红外反射吸收光谱仪

KSV NIMA PM-IRRAS 界面红外反射吸收光谱仪是第一个专门用于漂浮于液相或负载在反射基底上的单层结构红外分析的红外光谱仪。它是高度敏感、非常专业的表面测量仪器，在室温条件下即可进行测试。创新性的测角装置允许使用者进行便捷的角度调整和快速实验设置。

## [ 应用 ]

PM-IRRAS是一种非常专业的表面FT-IR方法，可以检测低至单分子厚的表界面层的化学组成。PM-IRRAS技术可以进行基底加强检测和气-液界面测试。PM-IRRAS信号的强度和位置的变化可以用来推断薄膜中的分子吸附/解吸附行为和动力学、分子堆积、相转变、水合作用、氢键和不同的表面反应。此外，PM-IRRAS的偏振光特性可以用来检测薄层中的分子取向。

PM-IRRAS 红外吸收范围在800-4000  $\text{cm}^{-1}$ ，可用来检测：

- **薄膜的化学组成**  
可以检测单分子厚薄膜的化学组成。
- **分子取向的分子尺度量化分析**  
气-液界面或反射固体上的分子取向改变可以通过PM-IRRAS的峰强度来检测。例如，可以用来观察Langmuir膜堆积密度和Langmuir Blodgett分子层取向。
- **单层和多层结构的吸附/脱附和表面反应**  
使用细胞膜模式研究生物分子间的相互作用，可以提供多种方法来了解有关药物传输的反应和膜本身的特性。这些不同模式的系统可以被用于多个应用领域，如药物研发、食品科学、生物学和生物化学研究。
- **薄膜中的相转变**  
PM-IRRAS可以检测单层物质结构的相转变。一个典型的例子是蛋白质在界面上的变性过程。
- **水合作用/氢键**  
当水合作用阶段改变时，PM-IRRAS的峰位置会出现很大偏移。本仪器可观测膜结构随外部条件，如pH或温度改变时的响应性。

## [ 工作原理 ]

由于从界面反射回的p-和s-偏振光的不同，PM-IRRAS技术可以用来专业测量材料表面的FT-IR光谱。偏振调制技术几乎可以完全消除来自于环境因素引起的背景信号（如水蒸气和 $\text{CO}_2$ ），这就不需要使用其他IR反射仪器必备的保护气体。通过调节测试表面上的测角装置中光度计和检测器的位置，可以极大地简化实验设置过程，只需要几分钟（其他常用检测方法则需要几天）就可以提供给您实验结果。这种开放式的设计允许它与其他设备联用，如外部UV光源和温度加热器。该仪器可以放置于装备完整的Langmuir槽上，可以方便地对单分子层进行精确研究。

PM-IRRAS包括一台最先进的紧凑型傅里叶转变IR光谱仪。光谱仪和偏振调制单元被固定于一个测角装置臂上，另一条臂上装有高度敏感的MCT检测器。光谱仪和PM单元在不同频率上运行，从而可以将检测器上的两个信号分开。8  $\text{cm}^{-1}$  的分辨率可以保证观察到单分子层级别的反应。

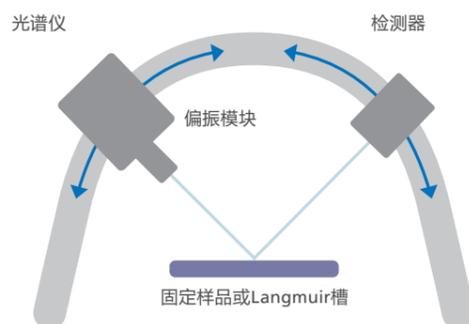


图 1

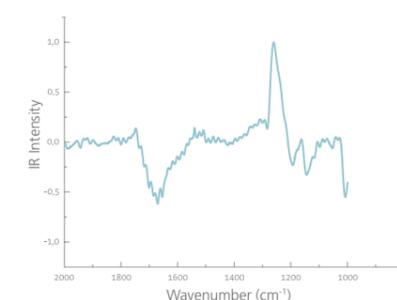
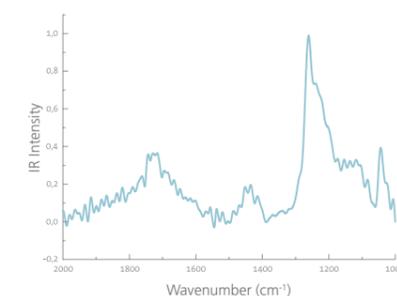


图 2

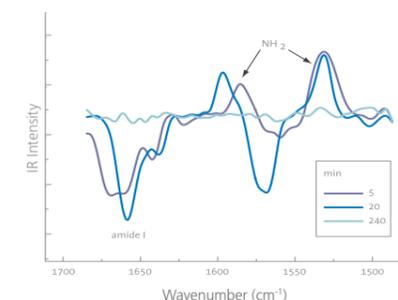
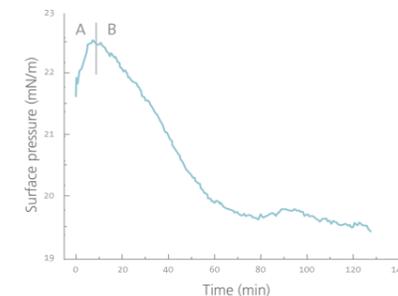
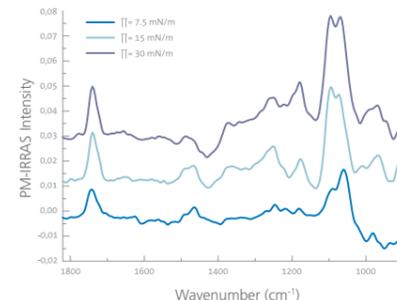
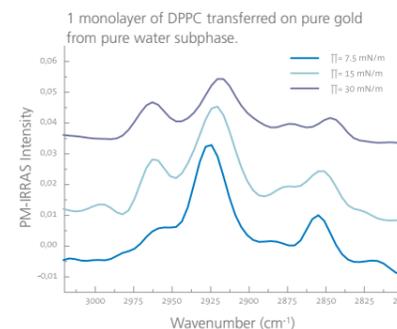


图 3



## [ 测试选项 ]

### 反射系数测试

在反射率测试中，仪器可以从气-水界面或IR反射表面传递IR光谱。气-液测试可以观测界面上薄层物质功能基团的一切变化。该变化可能是由于化学反应、相转变或许多其他现象引起的结构变化。使用IR反射样品，s偏振光消失，可以直接得到分子取向信息。由于仪器这种开放式的设计，一些条件苛刻的实验比如：需要温度或UV光引发的固体表面聚合反应，也可以轻易完成。

### 透光率测试

由于测角装置的弹性设计，传统的透射比测试中的KBr压片也是可以使用的。只需简单关闭偏振功能，该仪器就可测试非调制偏振或者非偏振IRRAS。

## [ 测试实例 ]

图1 PM-IRRAS与Langmuir槽联用，监测水相中制备两种不同类型的漂浮氧化石墨烯层的过程。PM-IRRAS光束的入射角为 $80^\circ$ ，说明在漂浮的单层结构中，垂直于表面的双极峰向上而平行于表面的双极峰向下。在漂浮的层结构中，二者的 $\text{C}=\text{O}$ 键伸缩不同（ $1750\text{cm}^{-1}$ ）。该数据显示 $\text{GO}_2$ 具更加复杂的复合结构，这可能由于石墨烯层中存在更多的缺陷。

图2 壳聚糖存在的情况下，使用KSV NIMA 槽可以在缓冲溶液-空气界面形成一个DMPA（二肉豆蔻酰磷脂酸）单层膜结构。在亚相中注入BLG（ $\beta$ -乳球蛋白）后，可测量单层结构的表面压随时间的变化。首先BLG被吸收到单层膜中（等温线中的A区域），然后观测到BLG-壳聚糖复合物从单层结构上脱离（等温线中的B区域）。注入BLG后的PM-IRRAS图谱随时间变化的情况印证复合过程和BLG从单层膜上脱离。峰位置的变化也确认了复合的存在，240分钟后BLG的信号完全消失。

图3 在不同的表面压下，吸附在喷金玻璃片上的DPPC单层膜结构的PM-IRRAS光谱数据。所有数据均可很清晰地观测到单层膜结构的堆积密度（表面压）效应，尤其在甲基的特征区（ $\sim 3000\text{cm}^{-1}$ ）。峰强度的改变说明分子取向随表面压力的变化而变化。在羰基（ $\sim 1750\text{cm}^{-1}$ ）和磷酸基团（ $\sim 1000-1200\text{cm}^{-1}$ ）振动处也观察到了同样的趋势。

## [ 产品优势 ]

- KSV NIMA PM-IRRAS 界面红外反射吸收光谱仪基于偏振调制红外吸收技术, 可以**精确测定化学成分和分子取向**甚至单分子层薄膜。
- 为LB膜表征量身设计, 可以和KSV NIMA L&LB 膜分析仪**轻松集成联用**检测表面压和分子堆积。KSV NIMA PM-IRRAS **既可以测定液体表面的漂浮单分子层, 同样也适用于固体表面的纳米薄膜检测。**
- 用户友好和开放的仪器设计。只需简单调整测试角度(40° - 90°)和样品高度。**设置一个实验仅需几分钟**, 和外部紫外光、加热器或者其他补充设备联用都非常简便。
- 偏振调制方法消除了诸如水气、CO<sub>2</sub>等环境因素的背景信号。**不需要保护气体**, 也不需要FTIR光谱仪在真空中使用的光学部件。它也能够延长测量时间, 光源强度或水面高度的变化都不会影响最终的光谱。
- 可以进行扩展**透射实验研究**(和其他仪器联用)。

## [ 技术参数 ]

### IRRAS:

光谱范围800-4000 cm<sup>-1</sup>  
光谱分辨率8 cm<sup>-1</sup>  
入射角调整范围40°-90°  
可调节高度

### PM单元:

ZnSe光弹性调制仪  
频率100 kHz  
可选择的峰延迟波长

### 界面:

气/水界面  
IR反射固体样品  
其他IR反射表面

# KSV NIMA PM-IRRAS 界面红外反射吸收光谱仪

—— 精确测定化学成分和分子取向

## [ 兼容性 ]

PM-IRRAS 可以和KSV NIMA 小型、中型和大型LB膜分析仪兼容联用。

PM-IRRAS软件便于用户使用, 让您可以快速开始实验, 同时可以很方便地保存记录光谱。该软件可以与KSV NIMA LB软件一起操作, 可以在特定的表面压下记录IR光谱。

## [ 相关仪器 ]



KSV NIMA LB膜分析仪



KSV NIMA 小型布鲁斯特角显微镜



KSV NIMA ISR 界面剪切流变仪



KSV NIMA SPOT 表面电势测量仪

### 瑞典百欧林科技有限公司

地址: 上海市浦东新区祖冲之路2290弄展想广场1号楼1205室  
电话: +86 21 68370071/68370072 传真: +86 21 68370073  
客服热线: 400 833 6968 E-mail: info@biolinscientific.com  
www.biolinscientific-china.com  
www.biolinscientific.com/ksvnima

### 关于我们

瑞典百欧林科技有限公司是一家北欧先进科研仪器生产商, 源于瑞典和芬兰。我们的仪器可用于生命科学、能源、化工、表面、材料科学、生物科学、药物开发与诊断等研究领域。我们的客户遍布全球顶级实验室、高校、政府机构和工业单位。我们在为用户提供高科技、精准的科研设备的同时, 也专注于为用户提供技术和应用支持, 服务于前沿科技的发展与进步。



规格和外观如有更改, 恕不另行通知。2112017

