



## 模拟 GHz NMR

### ● 利用助剂进行结构验证

对于大多数 NMR 应用，更高外部磁场强度有利于实现更好的色散和灵敏度，但这通常超出教育实验室的预算。好消息是，Fourier 80 可以凭借助剂和布鲁克专为学生设计的分步实验方案的些许帮助，实现这一点。

通过执行这项实验，学生将详细了解可用于操纵 NMR 活性核行为的化学试剂，以及可以在什么时候、以什么方式利用这些作用。

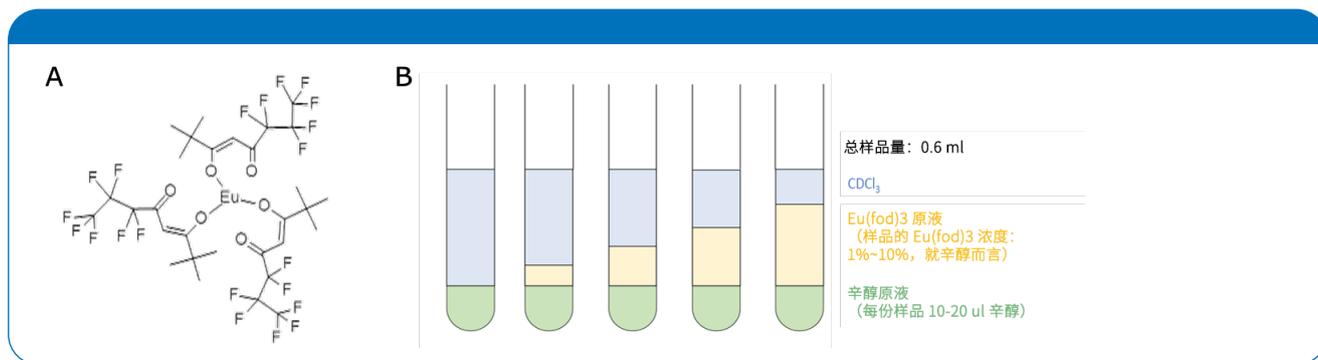
#### 学习要点

- 应用助剂
- 理解色散
- 执行同核 2D COSY 实验

## 助剂的用途是什么？

进行 NMR 检测时，有时操纵样品自旋是有所裨益的。最常见的是利用顺磁性助剂（亦称“加添加剂”）来缩短弛豫时间，以助力 NMR 光谱仪克服实验之间的长时间延迟问

题。这份实验方案还以铕配合物为例，说明了如何使用助剂。



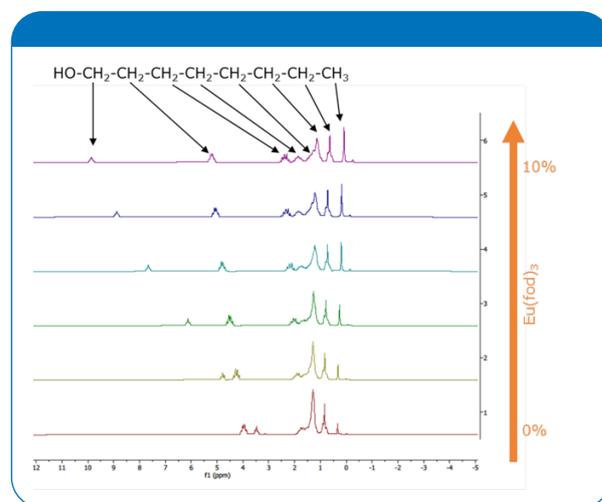
(A) Eu(fod)<sub>3</sub> 助剂的结构，这是一种有三个氟化二酮配体的铕配合物。(B) 用 CDCl<sub>3</sub> 配置的含辛醇样品，Eu(fod)<sub>3</sub> 浓度从0%逐次增至10%。

## 如何模拟 GHz 光谱仪？

在 NMR 光谱中，顺磁配合物覆盖了较大化学位移范围（如，<sup>1</sup>H 光谱中的1000 ppm），因为其未配对电子对化学位移有很大影响。因此，分配这些 NMR 光谱颇有难度，并不简单。然而，对于具有未配对电子的分子，我们可以利用这种作用来增强分子内部质子的化学位移差异。当分子结合到这样的顺磁配合物上时，质子向低场位移（至光谱左侧）。质子与结合位点的距离决定了作用程度。这样就可以增强色散——我们正是利用这一作用来模拟 GHz 光谱仪。

## 获得更多信息

Fourier 教育实验室包括这项实验以及许多其他实验。除为学生提供详细的分步实验方案之外，我们还提供讲师指南，以补充其他信息。 **更多详细信息欢迎垂询！**



虽然 Eu(fod)<sub>3</sub> 配合物本身仅显示一个单线态（叔丁基），但质子越靠近金属中心，辛醇的碱性信号越向低场位移。这种作用随 Eu(fod)<sub>3</sub> 浓度的增加而增强。