

茶多糖的红外光谱分析

2017.11.1-3

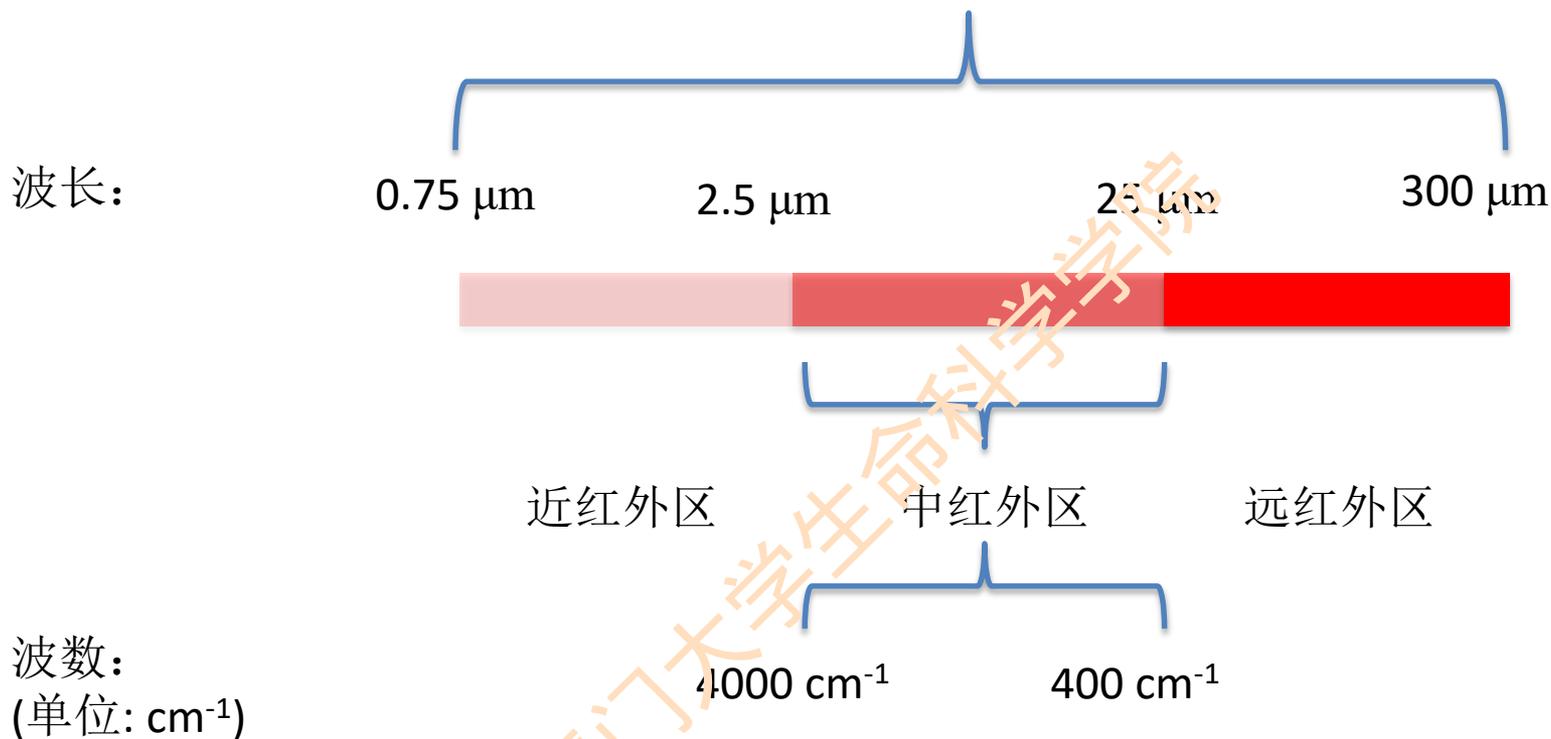
一、实验目的

掌握利用红外光谱分析多糖的原理和操作方法。

二、实验原理

物质分子的官能团的振动在红外光谱区（波长为 $0.75\mu\text{m} - 300\mu\text{m}$ 范围） 有特征的吸收频率，且该吸收频率不随分子构型的变化而发生较大的改变，因此红外光谱可以提供物质分子官能团的信息，帮助确定分子类型和结构。

红外光

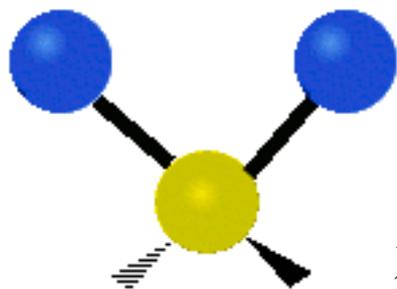


绝大多数有机物和无机物的基团振动频率都出现在**中红外区**（波长：2.5 – 25 μm ，波数：4000 – 400 cm^{-1} ），因此中红外区是在化合物的结构研究中应用最多的区域。

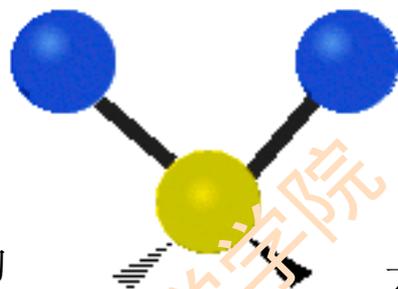
中红外区可分为**特征频率区**（ $4000 - 1300 \text{ cm}^{-1}$ ）和**指纹区**（ $1300 - 400 \text{ cm}^{-1}$ ）两个区域。

特征频率区（ $4000 - 1300 \text{ cm}^{-1}$ ）中的吸收峰主要是由基团的**伸缩振动**产生，有较强的特征性，主要用于鉴定官能团，帮助判断化合物的结构类型。

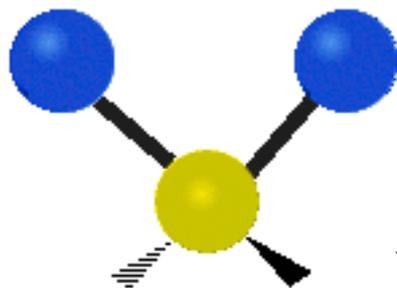
指纹区（ $1300 - 400 \text{ cm}^{-1}$ ）的峰主要是由单键（C-O、C-N和C-X(卤素原子)）等的**伸缩振动**及C-H、O-H等含氢基团的**弯曲振动**以及C-C**骨架振动**产生。分子结构稍有不同，该区的吸收就有细微的差异，类似于每个人的指纹，因而称为指纹区，可用于区别结构类似的化合物。



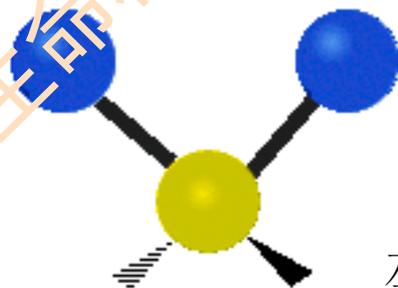
对称伸缩振动



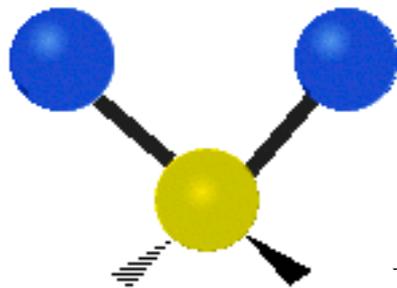
不对称伸缩振动



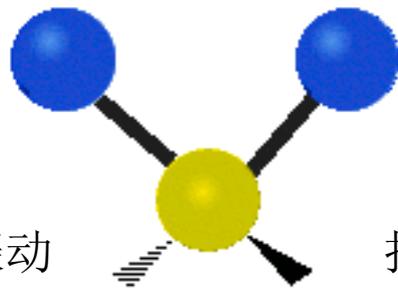
剪刀式振动



左右摆动式振动



上下摆动式振动

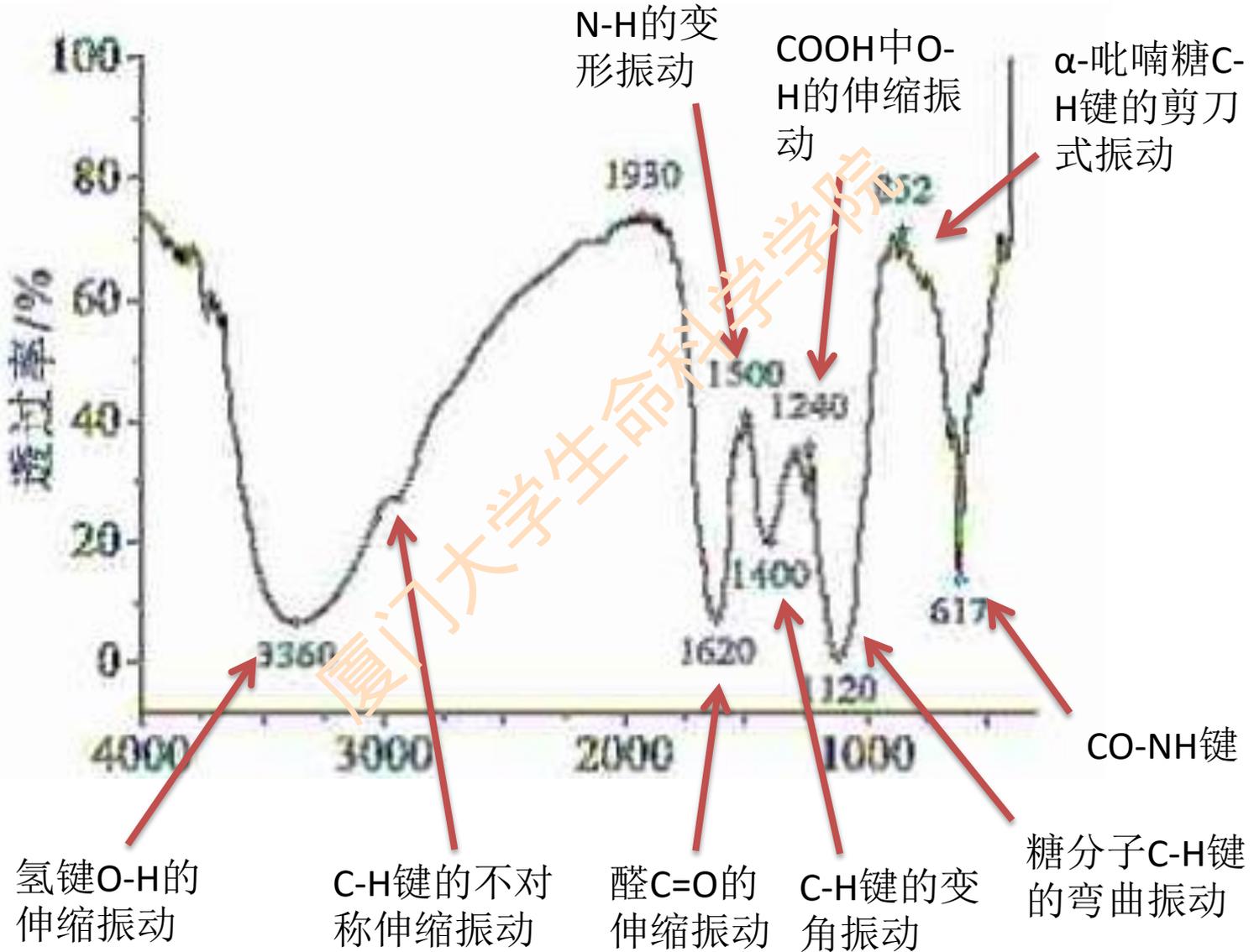


扭动式振动

有机化合物中基团的振动方式

结构类型	伸缩振动 (波数 cm^{-1})	弯曲振动 (波数 cm^{-1})
烷烃	3000-2850 (C-H)	1465-1340 (C-H)
烯烃	3100-3010 (C-H) 1675-1640 (C=C)	1000-675 (C-H)
炔烃	3300 (C-H) 2250-2100 (C=C)	
芳香烃	3100-3000 (C-H) 1600-1450 (C=C 骨架振动)	800-680 (C-H)
醇和酚	3650-3600 (尖, 自由-OH) 3500 -3200 (宽, 氢键-OH) 1300-1000 (C-O)	769-659 (O-H)
醚	1150-1060 (脂肪醚) 1270-1230 (Ar-C)	
醛和酮	1750-1600 (C=O) 2820, 2720 (醛基C-H)	833 -850 (α -吡喃环 C1-H) 890-900 (β -吡喃环 C1-H) 1550-1120 (糖分子上 C-H)
羧酸	1320-1210 (C=O) 1320-1210 (C-O)	920 (O-H)
酯	1750-1735 (C=O) 1210-1163 (C-C(=O)-O)	

茶多糖的红外光谱



三、实验操作

1. 主要仪器:

红外光谱仪、玛瑙研钵

2. 主要试剂:

KBr

厦门大学生命科学学院

厦门大学生命科学学院 2016级 生物化学实验

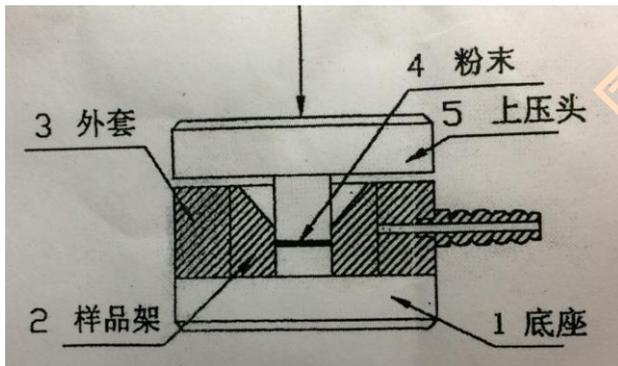
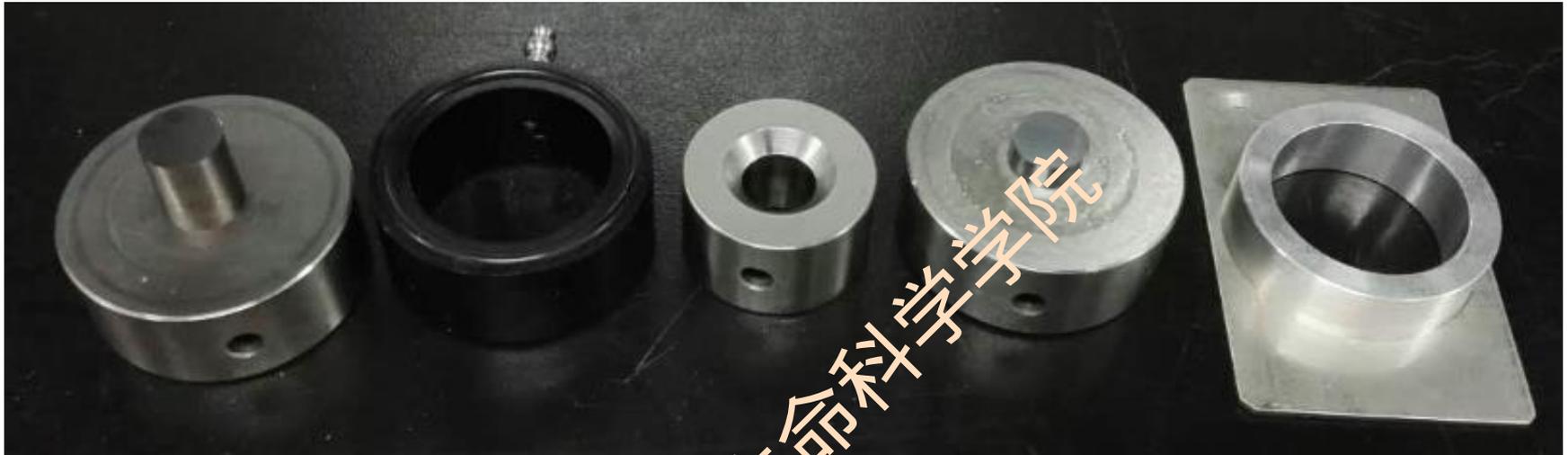
上压头

外套

样品架

底座

插片圆孔



厦门大学生命科学学院 2016级 生物化学实验



红外光谱测定：

100 mg烘干的KBr粉末于玛瑙研钵中→加入1-2 mg干燥的多糖样品 →红外干燥灯下研细混匀 → 取约80 mg均匀填入压片机的样品架中，加压（当压力达到 30 Mpa时保压约30'）→ 取下模具，除去上压头、外套和底座→将样品架置于插片圆孔 → 插片孔放入预热好的红外光谱仪的试样吸收池位置 → 4000-400 cm^{-1} 范围内红外光谱扫描（起始透光率大于50%即可进行测量），记录扫描结果，并在图上进行分析。

注意事项:

KBr固体试样在空气中极易吸水受潮，水分的存在会产生光谱干扰，而且试样压成片时易粘附在模具上不易取下，所以研磨过程应在红外干燥灯（浴霸）下进行。

思考题：

1. 为什么红外光谱的测定要用溴化钾？能不用溴化钾，直接把化合物压片后测定红外光谱吗？
2. 试比较化合物的紫外-可见图谱和红外图谱的区别。

配制溶液：

1% NaCl 溶液 50mL/组

0.1% CuSO₄ 溶液 50mL/组

厦门大学生命科学学院

下周实验：

- 酶的底物专一性
- pH对酶活性影响
- 温度对酶活性影响
- 激活剂与抑制剂对酶活力的影响