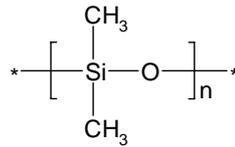


## 硅聚合物的裂解

目的 实验的目的是鉴别硅树脂的分解产物。

样品 硅树脂（聚硅氧烷）。硅聚合物最普通的类型为聚（二甲基硅氧烷）PDMS。主链是无机的，由重复的硅氧烷单元（交替的硅和氧原子）组成。两个甲基键合在一个硅原子上。



条件 测试仪器：

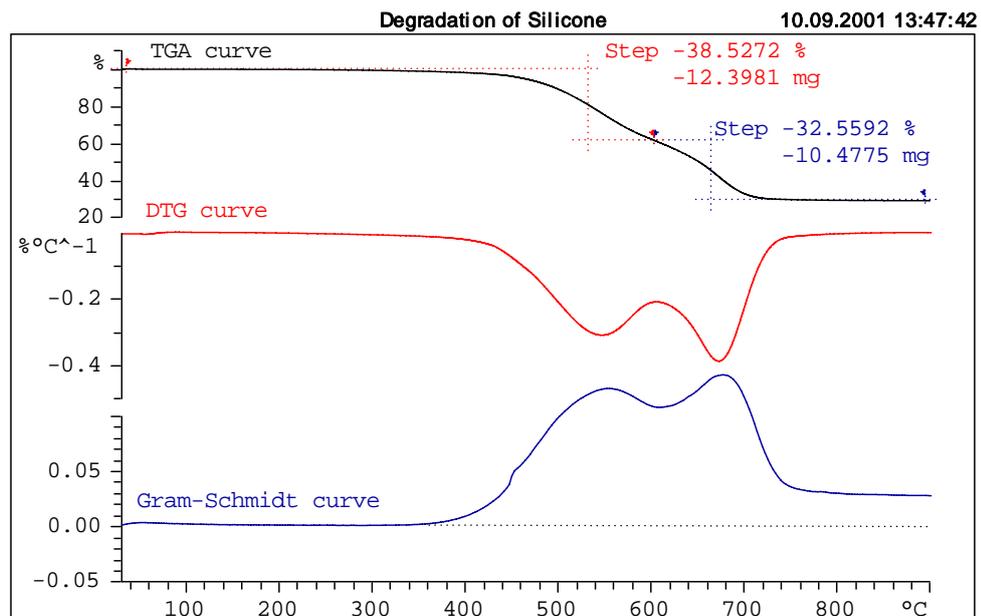
TGA 与尼高力 Nexus FTIR 联用

坩埚：70  $\mu\text{l}$  氧化铝坩埚，无盖

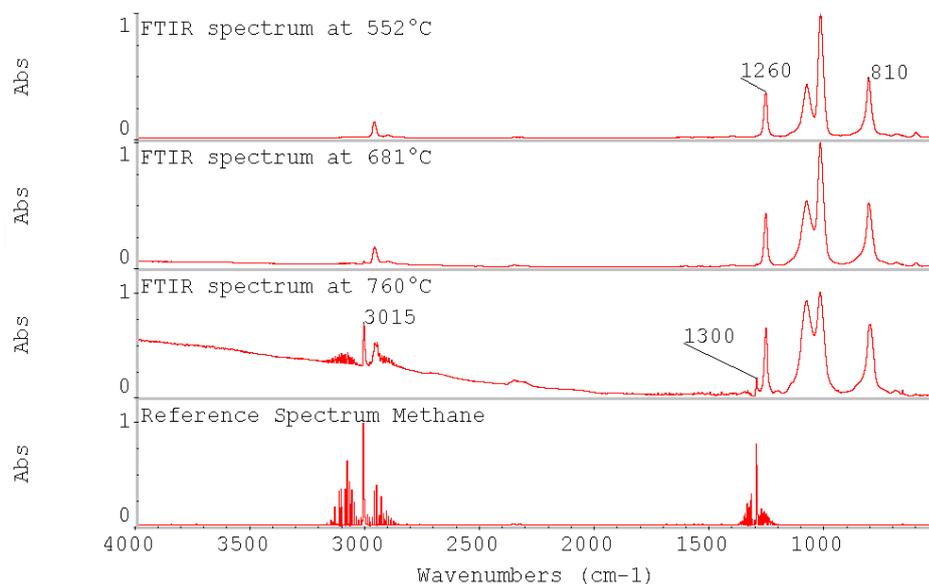
样品制备：收到原样后未经过处理，32.180 mg。

TGA 测试：以 20K/min 的速率从 50 $^{\circ}\text{C}$  升温到 900 $^{\circ}\text{C}$ 。

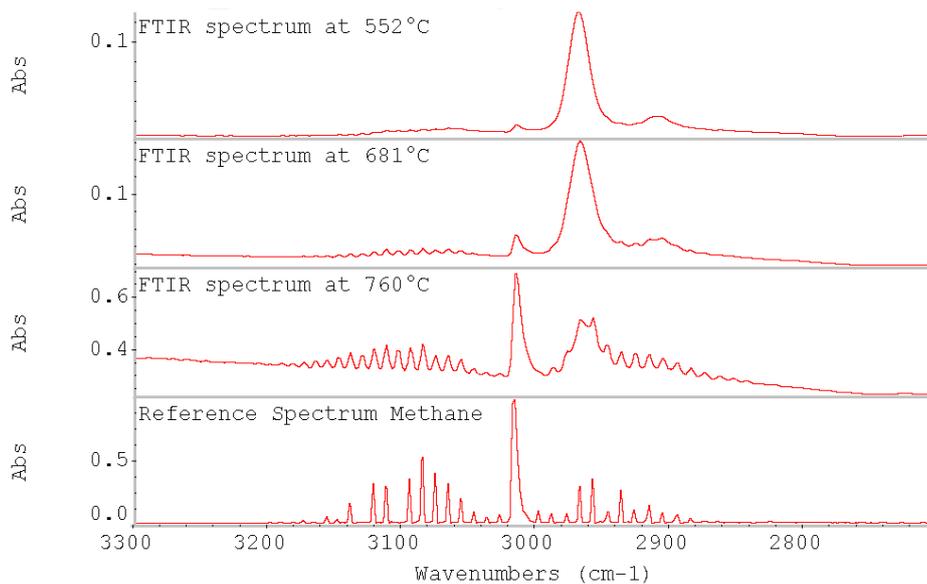
气氛：氮气，50ml/min



**解释：**总失重量约为 70%。在 300—800℃ 的温度范围内，DTG 曲线呈两步的分解过程。DTG 曲线上两个峰的高度相似，但是第 2 个峰有点窄。对应于这两个峰的失重量是大致相等的。FTIR 用于检测逸出的分解产物。除了与 DTG 曲线的峰相对应外，格莱姆—施密特曲线在 760℃ 也显示一个高于外推基线（点线）的平台，这说明挥发性产物仍旧在逸出。



**解释：**在 DTG 最大值处（约 550℃ 和 680℃ 和 760℃）测试的 FTIR 光谱在 1500-500 cm<sup>-1</sup> 范围内（在 1260 cm<sup>-1</sup> 和 810 cm<sup>-1</sup>）显示了表征二甲基硅氧烷（Si(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>）基团的吸收带。在 1080 cm<sup>-1</sup> 和 1020 cm<sup>-1</sup> 处也显示了强烈的吸收带。这些是 Si-O-Si 不对称伸缩振动所特有的。在更高的温度下，Si-O-Si 和 Si-CH<sub>3</sub> 基团的相对吸收强度达到了相同的峰高。760℃ 测试的光谱在 3015 cm<sup>-1</sup> 和 1300 cm<sup>-1</sup> 处也显示了吸收峰，这是甲烷所特有的。



3300-2700  $\text{cm}^{-1}$  区域的放大图

Zoomed region 3300-2700  $\text{cm}^{-1}$

**解释：** 在放大的光谱中，3015、2970 和 2910  $\text{cm}^{-1}$  处的尖峰是由芳族和脂肪族  $\text{CH}_3$  基团 ( $\text{CH}_3$  和  $\text{CH}_2$  不对称伸缩振动) 产生的。760 $^{\circ}\text{C}$  (GS 平台) 测试的光谱在 3200-2800  $\text{cm}^{-1}$  的吸收带图形确认了甲烷的存在。

计算

**Evaluation**

台阶, % Step, %	峰温 Peak temperature DTG, $^{\circ}\text{C}$	可能的产物 Possible products
38.5	552.5	二甲基硅氧烷、芳族和脂肪族烷烃、甲烷
32.6	681.1	dimethylsiloxane, aromatic and aliphatic alkanes, methane.
28.9		残留物 Residues

**结论：**样品的分解导致聚合物链结构的断开。在这个复杂的过程中，根据温度的不同，检测到了不同强度的二甲基硅氧烷基团和烷基基团。可以清晰地识别甲烷，其强度随着温度的升高而增大。