

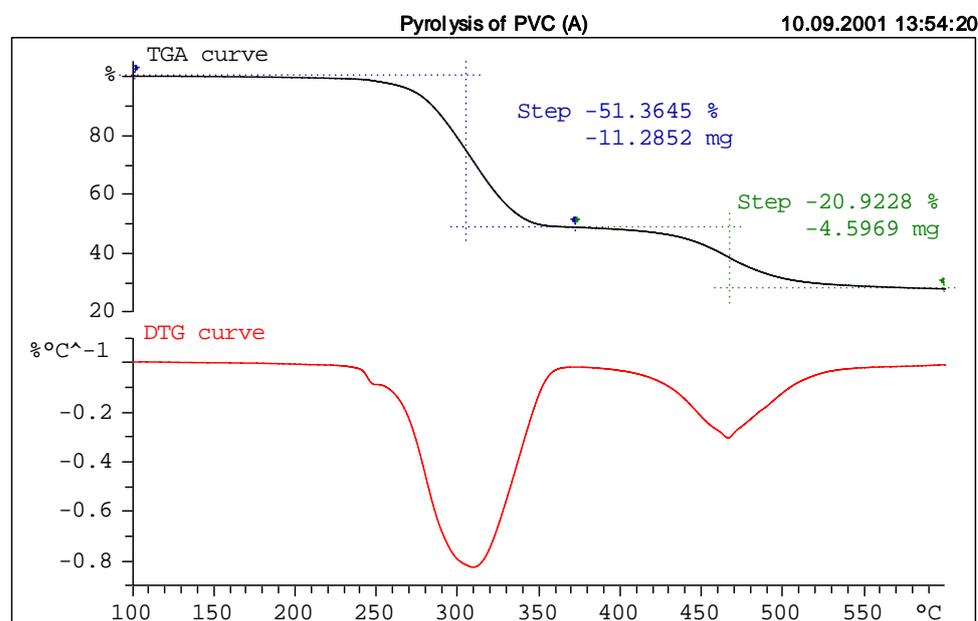
## PVC 粉末的热解

**目的** 实验的目的是研究 PVC 热解过程中分解产物的性质。过去 PVC 经常因为环境原因而备受指责，因为其在高温下分解出氯化物。

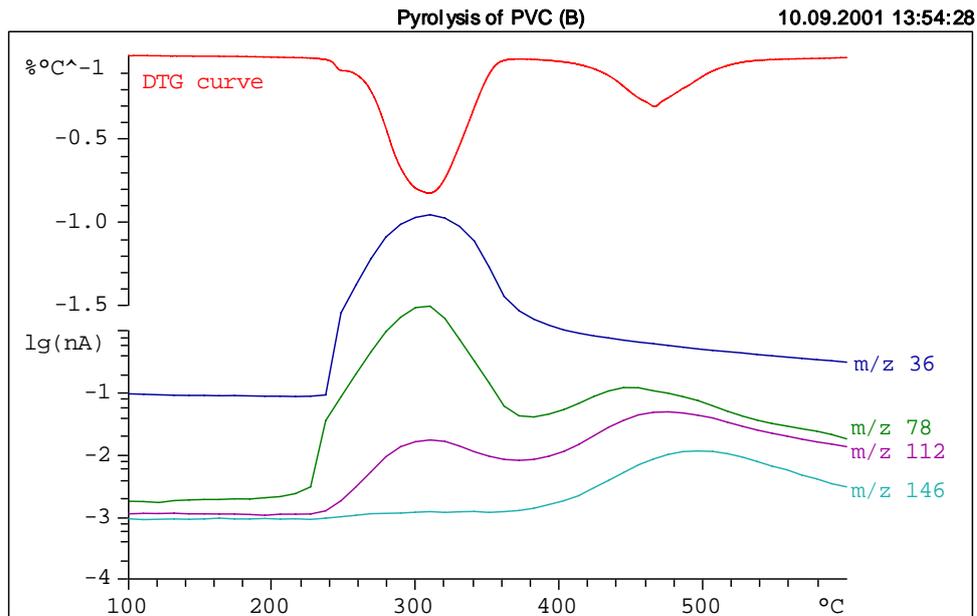
**样品** 工业级聚氯乙烯（PVC）粉末

**条件**

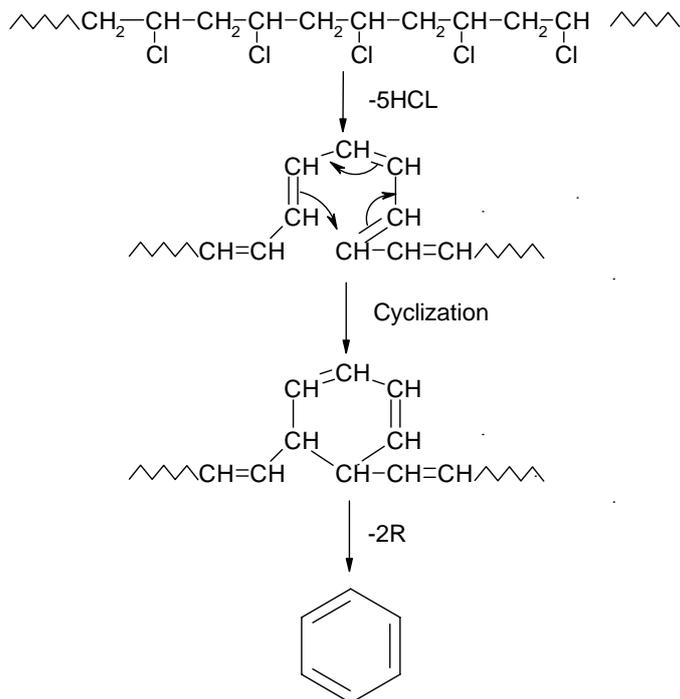
- 测试仪器:** TGA 与巴尔采斯 Thermostar<sup>®</sup> 质谱仪联用
- 坩埚:** 70  $\mu$ l 氧化铝坩埚，无盖
- 样品制备:** 收到的原样未经处理，21.971 mg
- TGA 测试:** 以 20K/min 的速率从 100 $^{\circ}$ C 升温到 600 $^{\circ}$ C。
- 气氛:** 氮气，50ml/min



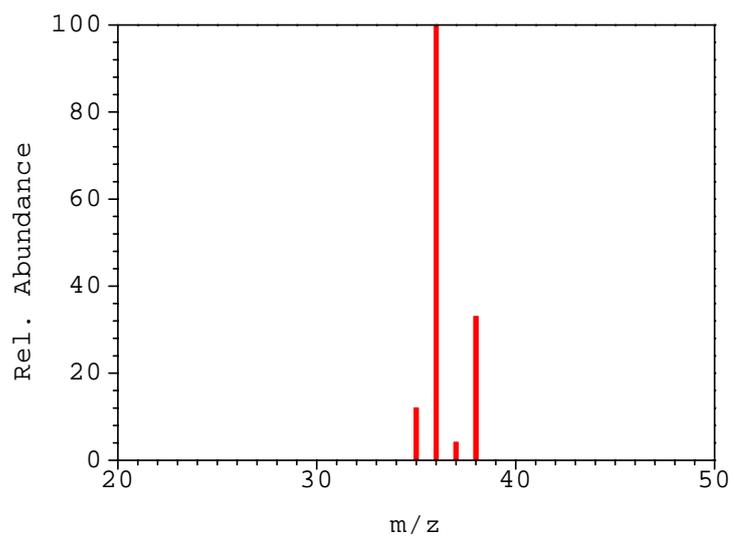
**解释:** 在惰性气氛条件下 PVC 在 600 $^{\circ}$ C 以前明显分两步分解。第一个台阶为 51.4%，这说明脱氯并不完全，因为在标准 PVC 中氯的化学当量含量为 58.3%。这说明第一个台阶后仍然存在氯化物。



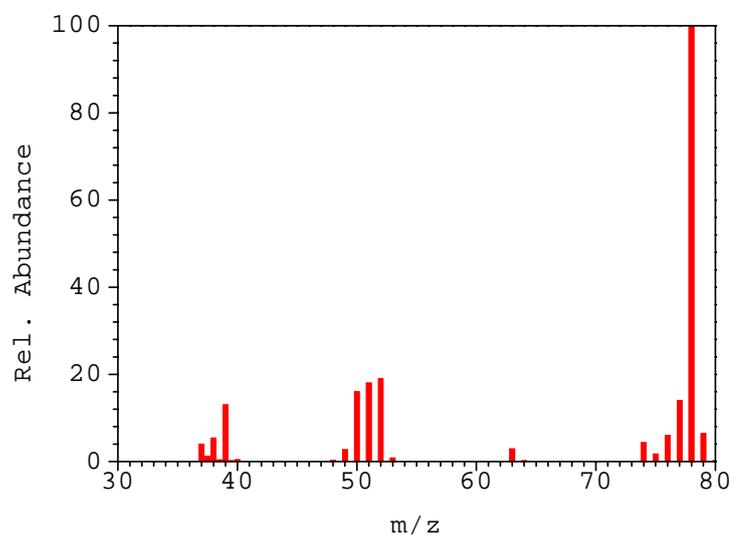
**解释:** DTG 曲线被用于确定 TGA 曲线的拐点, 并为 MS 图谱提供参考点。从 MS 图谱获得的信息显示初始的失重主要是由于失去氯化氢 ( $m/z$  36)。而且可以检测到低浓度 (小于 1%) 的苯。这是由聚合物链的成环作用或环化 (见下图)。氯化氢和苯的 MS 图谱显示在下面的图中。第二个分解台阶与氯代芳烃 ( $m/z$  112 和 146 的一氯和二氯苯) 有关。



PVC 的环化作用: a) 脱 HCl, b) 重排和环化, c) 侧链断裂



氯化氢的 MS 图谱



苯的 MS 谱

**计算**

台阶, %	DTG 峰, °C	可能产物
51.4	308.0	HCl、苯
20.9	466.6	苯、一氯和二氯苯
27.7	-	无机填料, 灰分

**结论:** TGA-MS 测试可以鉴别 PVC 热分解过程中释放的物质, 并可以与 TGA 曲线上的相应的失重台阶进行关联。这种方法非常适合检测线型和芳香族分子以及卤素。