

河北大学 2010 年博士研究生入学考试试题

(套别: A)

学科、专业	研究方向	考试科目	备注
高分子化学与物理		仪器分析	

所有答案均答在答题纸上, 答在本试题纸上无效。

一、概念 (20 分, 每小题 4 分)

1. 电子跃迁类型主要有: ()、()、() 和 ();
2. 紫外可见光的划分: 远紫外区()、近紫外区()和可见光区 ();
3. 振动频率通常分为基团频率区和指纹区, 其范围分别为: () 和 ();
4. 在 DSC (示差扫描量热) 实验中, DSC 曲线的灵敏度和分辨率受扫描速率的影响, 下述不正确的表述是 ()。
A、灵敏度随扫描速度提高而降低 B、灵敏度随扫描速度提高而增加
C、分辨率随扫描速度提高而降低
5. 共轭体系并且 () 的化合物容易产生荧光, 具有较高的荧光量子产率。
A、含杂原子 B、平面结构 C、芳环结构 D、线形结构

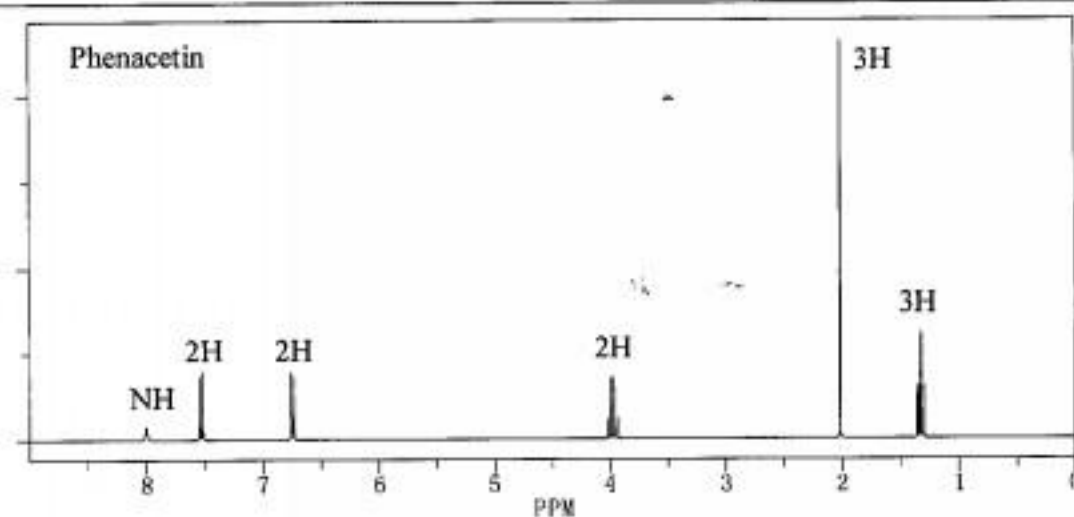
二、简答 (20 分, 每小题 10 分)

1. 比较液相色谱的工作原理和凝胶色谱的工作原理, 凝胶色谱法测定聚合物分子量和分子量分布的原理。
2. 利用 DSC 可以测定聚合物的哪些热行为?

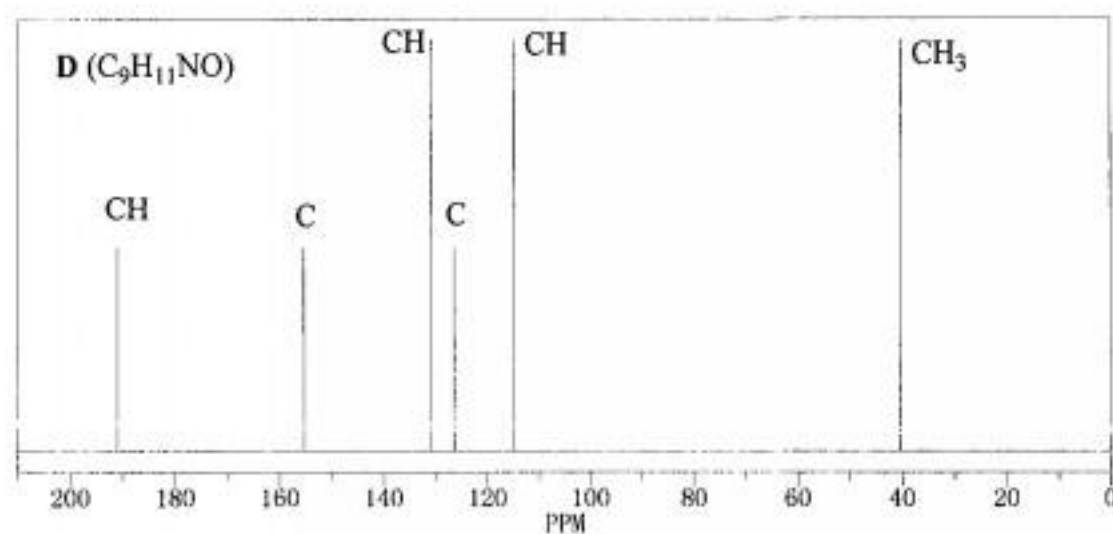
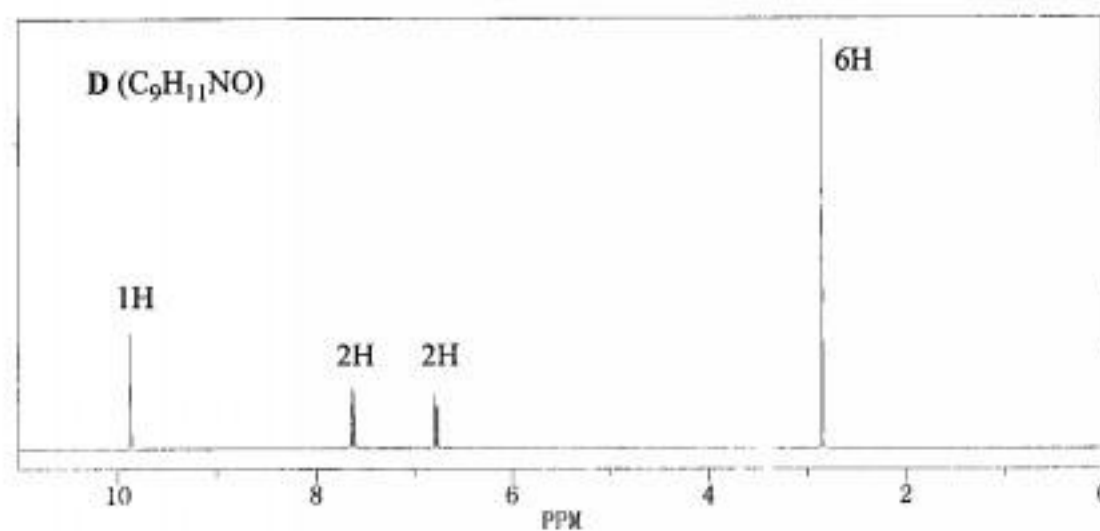
三、推测化合物结构 (30 分)

1. 化合物 A: 分子中只含 C、H, MS m/z : 120 (M^+), 105 (base peak), 77; $^1\text{H NMR}$.ppm: 1.29 (d, 6H), 2.95 (septet, 1H), 7.2~7.6 (m, 5H). (5 分)
2. 化合物 B: $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$, $^1\text{H NMR}$.ppm: 1.2 (t, 3H), 3.5 (s, 2H), 4.1 (q, 2H), 7.3 (m, 5H); IR : 1740 cm^{-1} . (5 分)
3. 化合物 (C) 的化学式为 $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NO}$, 其红外光谱及核磁共振谱图数据如下: IR (cm^{-1}): 3490, 3400, 3050, 1650, 1600, 1550 (S), 1240 (S), 1050 (S), 820 (S); $^1\text{H NMR}$ (ppm): 6.6 (m, 4H), 3.9 (q, 2H), 3.2 (br, s, 2H), 1.3 (t, 3H)。给出化合物 (C) 的结构式。(5 分)
4. Phenacetin 为解热镇痛药 APC 的主要成分之一。它含有一个酰胺键, 其 $^1\text{H NMR}$ 谱如下图所示, 确定其结构。(5 分)

A-5-1

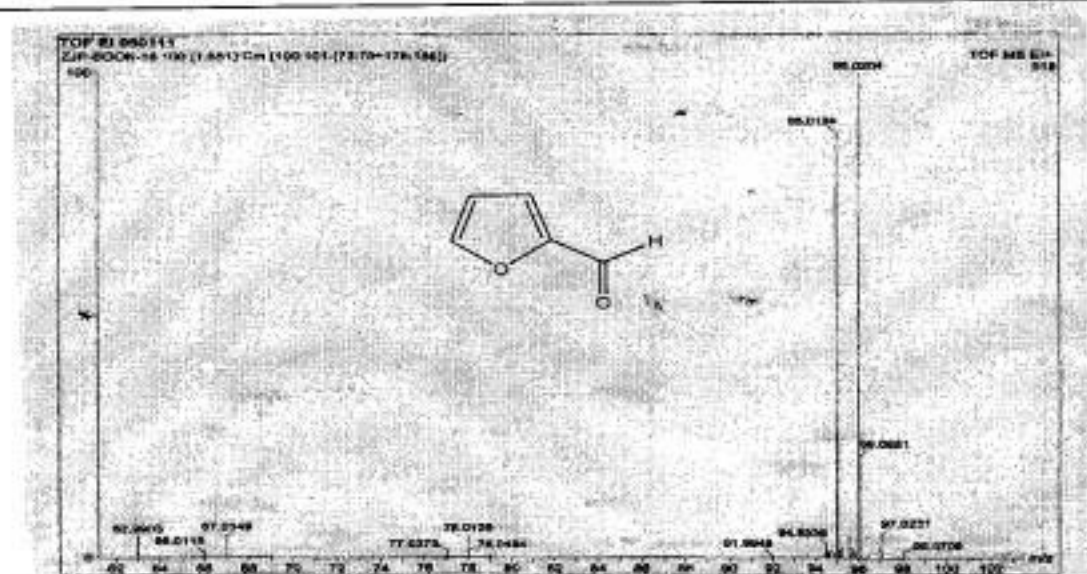


5. 化合物 **D** ($C_9H_{11}NO$)可溶于稀盐酸中, 可给出正的 Tollens 试验, 其红外光谱在 $3300\sim 3500\text{ cm}^{-1}$ 区域内无吸收带, 但在 1695 cm^{-1} 附近有强吸收带。化合物 **A** 的 ^1H NMR 及 ^{13}C NMR 谱如下图所示, 试给出其结构。(10 分)



四、呋喃甲醛的质谱如下图所示, 试写出 m/z 96、95、67 和 66 等离子的生成机理:(10 分)

A-5-2



五、根据图 5-1~图 5-4 推断分子式为 $C_5H_{10}O_2$ 未知物的结构 (10 分)

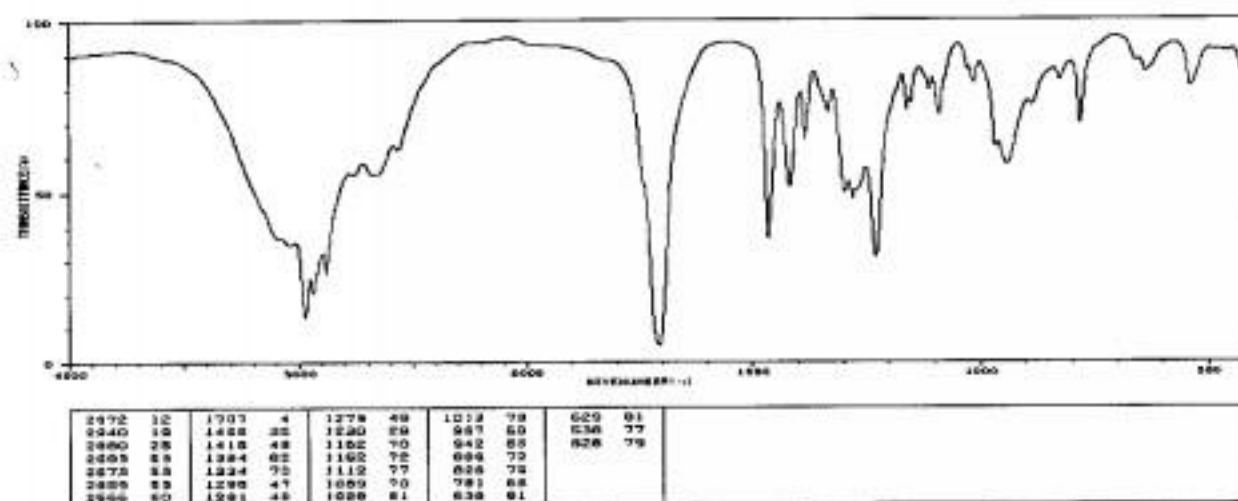


图 5-1 未知物 $C_5H_{10}O_2$ 的红外光谱

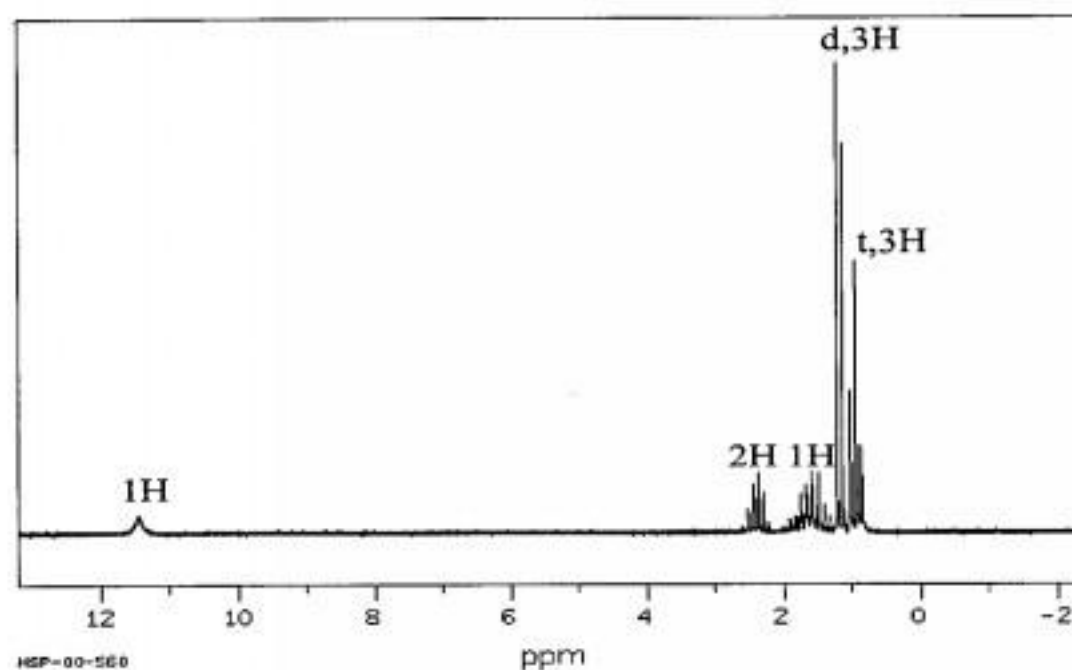


图 5-2 未知物 $C_5H_{10}O_2$ 的 1H NMR 谱

A-5-3

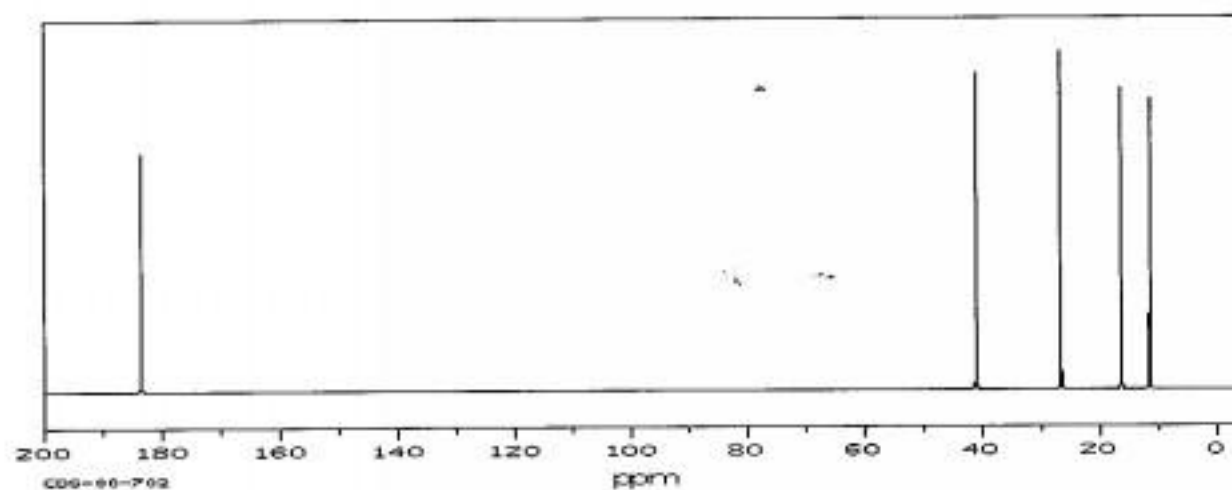


图 5-3 未知物 $C_5H_{10}O_2$ 的 ^{13}C NMR 谱

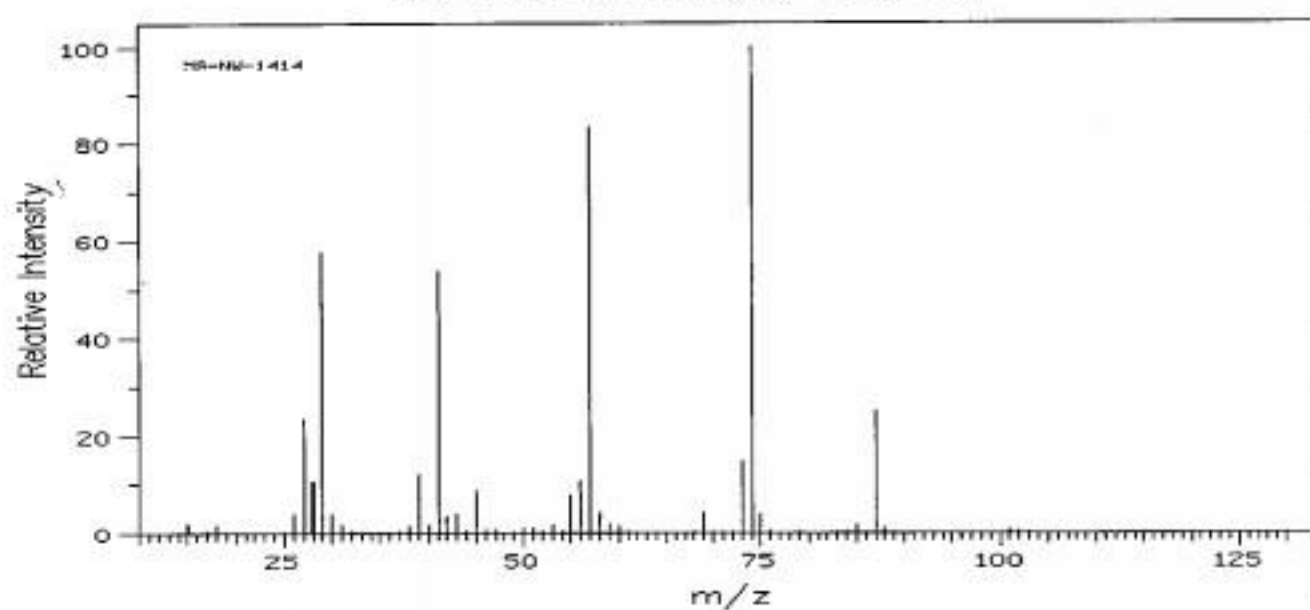


图 5-4 未知物 $C_5H_{10}O_2$ 的质谱 (M^+ : 102)

六、某未知物元素分析数据表明: C 78%、H 7.4%, 质谱、红外、核磁数据如图 6-1 ~ 图 6-3 所示, 试推断其结构。(10 分)。

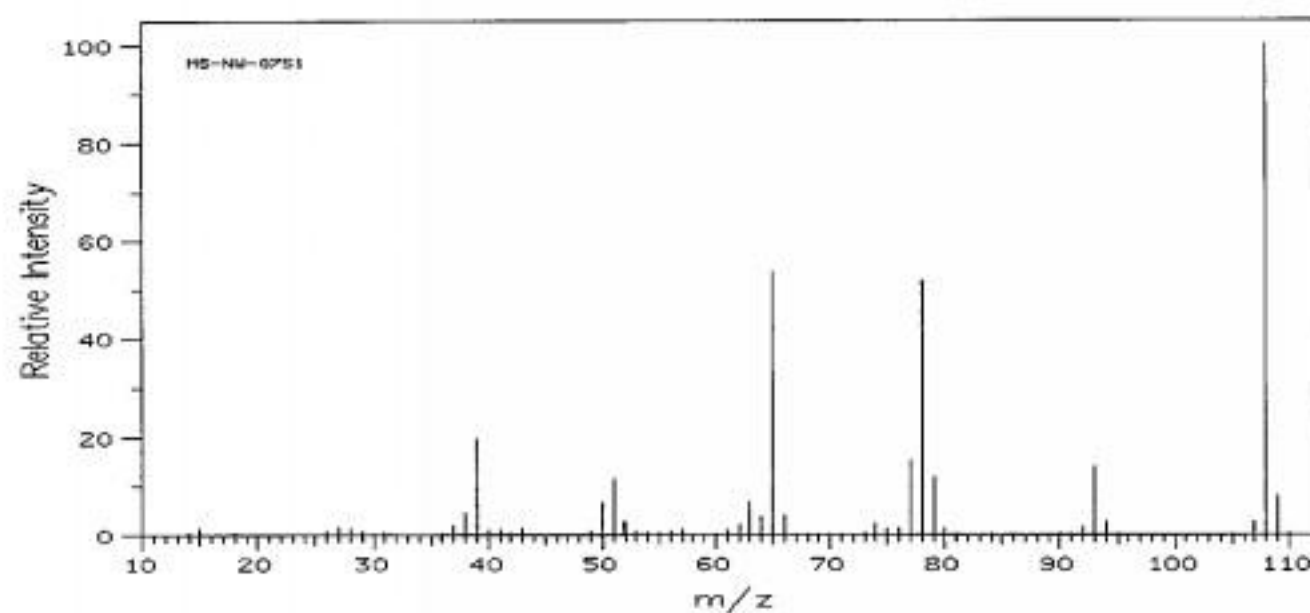


图 6-1 未知物的质谱 (M^+ : 108)

A-5-4

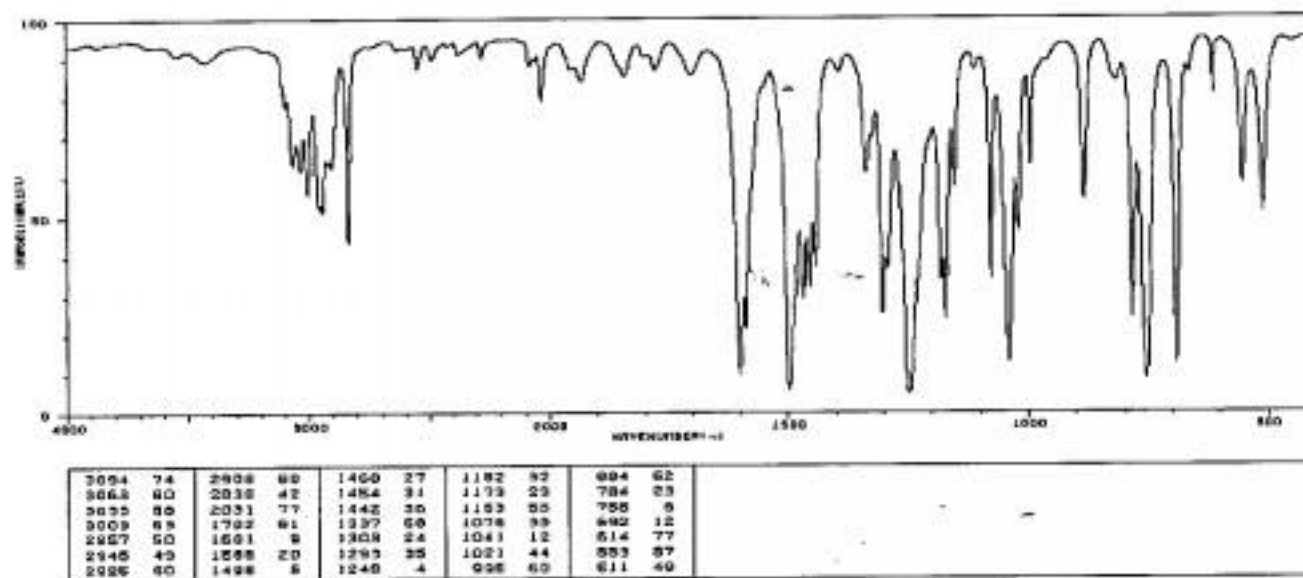
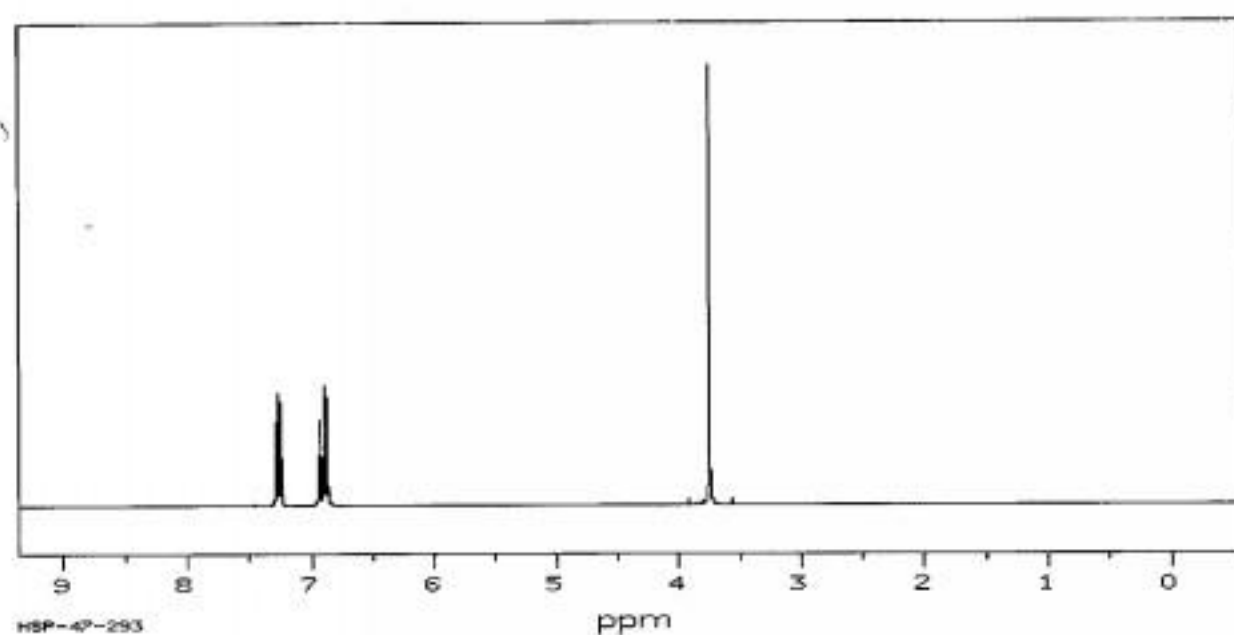


图 6-2 未知物的红外光谱



δ : 7.26(m,2H); 6.919-6.88(m,3H); 3.75(s,3H)

图 6-3 未知物的 ^1H NMR 谱