



浙江理工大学

2018 年博士学位研究生招生考试业务课考试大纲

考试科目：高聚物近代测试技术

代码：3003

一、考试目标与要求

高聚物近代测试技术的考试目的在于考查考生对近代仪器分析方法的基本原理、仪器结构、制样要求、谱图解析、数据处理方法的掌握与运用情况。要求掌握仪器分析方法的基本原理、仪器基本结构、制样技术、谱图解析技能、数据处理方法及其在高分子材料研究中的应用；根据分析对象和分析目的，并结合各种仪器分析方法的特点、应用范围，要求具有选择适宜的仪器分析方法的能力。

二、考试形式与试卷结构

答卷方式：闭卷，笔试；试卷中的所有题目全部为必答题；

答题时间：180 分钟；

试卷分数：满分为 100 分；

试卷结构及考查比例：试卷以判断题(0~10 分)、选择题(20~30 分)、问答题(40~50 分)、计算题(10~20 分)、解析题(0~10 分)的形式构成。其中基本概念，基本原理，基本结构，制样技术，谱图解析和数据处理，约占 80%；仪器分析方法的选择能力和综合应用能力，占 20%。具体要求参见第三部分。

三、考试的基本内容

1 聚合物近代仪器分析方法的研究对象及表征

聚合物链结构的表征，高分子的聚集态结构，高分子材料的力学状态和热转变温度，聚合物的反应和变化过程。聚合物的表征包括：链接方式，空间立构，支化和交联，共聚物的序列结构，聚合物结晶和物理状态。

2 光谱分析

一般光谱分析方法，光谱分析仪器的组成，吸收光谱图的表示方法，聚合物的光谱图。电子跃迁、紫外谱图解析及其应用。荧光光谱的基本原理、仪器与谱图及应用。分子振动与红外吸收光谱的产生，傅里叶变换红外光谱仪，红外光谱与分子结构的关系，红外光谱解析方法和定量分析方法，红外光谱在聚合物材料研究中的应用。拉曼散射及拉曼位移，激光拉曼光谱在聚合物研究中的应用。

3 核磁共振与电子顺磁共振波谱

核磁共振的基本原理，核磁共振波谱仪，化学位移及自旋-自旋分裂，化学位移、耦合常数与分子结构的关系，谱图表示方法与解析， ^1H 核磁共振波谱与 ^{13}C 核磁共振波谱的比较，核磁共振波谱在聚合物研究中的应用。电子顺磁共振波谱的基本原理，电子顺磁共振波谱仪，样品制备、自旋捕捉剂、自旋标记，ESR 谱图解析。

4 气相色谱法与反气相色谱法

色谱分离原理及其分类，气相色谱仪基本结构，色谱谱图解析及其定性定量分析方法，反气相色谱法原理和聚合物样品的制备，气相色谱法和反气相色谱法在聚合物材料研究中的应用。

5 聚合物的热解分析

聚合物热解分析的特点，聚合物热裂解的一般模式。有机质谱概述和有机质谱仪简介，有机质谱图表示方法和有机质谱谱图解析。裂解装置、裂解气相色谱仪和裂解气相色谱-质谱联用仪，裂解气相色谱-质谱谱图解析。热裂解分析在聚合物材料研究中的应用。

6 热分析

热分析的定义与分类，差热分析、示差扫描量热分析、热重分析的基本原理、仪器装置、实验技术、数据处理方法及其在聚合物研究中的应用。

7 聚合物的热-力分析

聚合物的热-力分析主要测试方法（热机械曲线法、扭摆法、扭辫法、动态粘弹谱、振簧法）的基本原理、仪器装置、实验技术、数据处理方法及其在聚合物研究中的应用。

8 相对分子质量及其分布的测定

聚合物相对分子质量及其分布的意义、表示方法、测定方法。凝胶渗透色谱的分离机理、色谱仪器、数据处理，凝胶渗透色谱在聚合物研究中的应用。基质辅助激光解吸/离子化飞行时间质谱。

9 高分子材料的透射电子显微术

光学和电子光学基础，透射电镜的结构及其成像机制，透射电镜用聚合物试样的制备技术。

10 聚合物的扫描电子显微术

高能电子束与固体样品的相互作用，扫描电镜的结构，扫描电镜的放大倍数和分辨本领，扫描电子显微像的衬度及其调节。

11 电子衍射及其在聚合物结构研究中的应用

晶体学基础知识，Bragg 衍射条件及其矢量表示法，倒易点阵和 Ewald 球作图法，电子衍射基本公式和相机常数，电子衍射与 X 衍射的比较，振幅相图，电子衍射的强度问题，倒易阵点的权重，晶带定律，电子显微镜中的电子衍射，单晶衍射花样及其几何特征，用电子衍射研究聚合物的结构。

12 X 射线衍射及其在聚合物结构研究中的应用

X 射线的物理学基础，X 射线衍射原理，X 射线衍射的强度，X 射线衍射的实验方法与试样制备，X 射线衍射在聚合物结构研究中的应用。

四、参考书

杨睿等编著：《聚合物近代仪器分析》（第 3 版），清华大学出版社，2010 年出版。

殷敬华等主编：《现代高分子物理学》（下册）科学出版社，2001 年出版。