# 高分子材料研究方法

## 参考书目：

《聚合物研究方法》.张美珍主编.轻工出版.2000.6

## 一、考试要求

要求考生掌握高分子材料结构与性能测试中重要的基本概念与基本原理。包括红外光谱、拉曼光谱、核磁共振波谱、凝胶渗透色谱、差热扫描量热仪、热失重、透射电镜、扫描电镜的基本原理、实验技能及应用。具有理论分析和解决高分子材料结构与性能测试领域的实际问题的基本能力。

## 二、试卷结构

**总分100分**

**内容比例：**

1．红外光谱、拉曼光谱约30%

2．核磁共振波谱约20%

3．凝胶渗透色谱约10%

4．差热扫描量热仪、热失重约30%

5．透射电镜、扫描电镜约10%

**题型比例：**

1．原理 约30％

2．应用 约70％

## 三、考试内容与要求

1.红外光谱、拉曼光谱：红外光谱和拉曼光谱的基本概念及仪器特点，红外光谱与拉曼光谱的制样方法及解析方法。

2.核磁共振波谱：核磁共振波谱的基本原理和仪器特点，化学位移与结构的关系，1HNMR和13CNMR共振谱解析方法。

3.凝胶渗透色谱：凝胶渗透色谱的原理和仪器特点，凝胶渗透色谱在高分子中的应用。

4.差热扫描量热仪、热失重：DSC、TG基本原理及仪器特点，DSC、TG在高分子中的应用。

5.透射电镜、扫描电镜：TEM、SEM的基本原理及仪器特点，TEM、SEM样品的制备方法及应用。

# 现代材料分析测试方法

## 参考书目：

《材料表征的近代物理方法》杨序纲、吴琪琳编著. 科学出版社. 2013年.（注：第一及第二章）

## 一、 考试目的与要求

了解X 射线衍射分析，电子显微分析，透射电镜，扫描电镜，差热分析，热重分析和振动光谱分析的基本概念；掌握用X 射线衍射，电子显微镜分析，差热与热重分析和振动光谱分析材料结构、微观组织的基本原理和方法。

## 二、 试卷结构（满分100 分）

**内容比例：**

1．X 射线衍射25%；

2．电子显微镜40%；

3．差热与热重分析15%；

4．振动光谱20%。

**题型比例：**

1．名词解释20％；

2．简答题30%；

3．分析应用题50％。

## 三、考试内容与要求

**(一)X 射线衍射分析**

1. 电磁辐射与材料结构、电磁辐射与材料的相互作用、粒子（束）与材料的相互作用；

2.X 射线衍射原理，X 射线衍射强度与方向（重点）；

3.X 射线衍射方法，多晶体和单晶体的研究方法；

4. X 射线衍射物相分析的应用和晶体结构分析应用（重点）。

**(二)电子显微分析**

1. 电子光学基础与电子与固体物质的作用；

2. 透射电子显微分析与试样制作；

3. 薄晶试样的电子衍射分析及高清分辨率像（重点）；

4. 扫描电子显微分析（重点）；

5. 电子探针，EDS及其应用（重点）。

**（三）热分析法**

1. 差热分析，原理，设备，实验曲线解读；

2. 热重分析，基本原理，设备，及其内外因的影响（重点）；

3. DSC与TG的应用（重点）。

**（四）振动光谱法**

1.振动光谱的基本原理，振动吸收条件等（重点）；

2.红外光谱的基本概念和仪器特点（重点）；

3．拉曼光谱的制样方法及解析方法。

# 金属力学性能

## 参考书目：

## 《工程材料力学性能》束德林主编机械工业出版社.2016年.第3版

## 一、 考试目的与要求

要求考生能熟练掌握金属材料力学性能指标的物理本质，测试原理与方法，以及相关基础理论，具备综合运用所学知识进行机件失效原因分析和提出解决措施的能力。为从事材料的设计与制造，新材料的研究与开发，以及继续进行专业学习奠定基础。

## 二、 试卷结构（满分100 分）

**内容比例：**

1、金属材料力学性能指标的物理概念和实际意义、测试技术和基本方法、内外因素对力学性能指标的影响占50%。

2、 金属材料失效现象的微观机理及相关知识应用占50%。

**题型比例：**

1、简答题：65%；

2、分析讨论题：35%。

## 三、考试内容与要求

## 1、金属在单向静拉伸载荷下的力学性能

(1) 应力-应变曲线。

(2) 弹性变性。

(3) 塑性变形。

(4) 金属的断裂。

## 2、金属在其它静载荷下的力学性能

1. 应力状态软性系数。
2. 缺口试样静载荷试验。
3. 硬度。

## 3、金属在冲击载荷下的力学性能

1. 冲击载荷下金属变性和断裂的特点。
2. 冲击弯曲和冲击韧性。
3. 低温脆性。
4. 影响韧脆转变温度的冶金因素。

## 4、金属的断裂韧度

1. 线弹性条件下的金属断裂韧度。
2. 影响断裂韧度的因素。

## 5、金属的疲劳

1. 金属疲劳现象及特点。
2. 疲劳曲线及基本疲劳力学性能。
3. 疲劳裂纹扩展速率及疲劳门槛值。
4. 疲劳过程及机理。
5. 影响疲劳强度的主要因素。
6. 常见疲劳断裂。

## 6、金属的应力腐蚀和氢脆断裂

1. 应力腐蚀。
2. 氢脆。

## 7、金属磨损和接触疲劳

1. 磨损概念。
2. 磨损模型。
3. 磨损试验方法。
4. 金属接触疲劳。

## 8、金属高温力学性能

1. 金属的蠕变现象。
2. 蠕变变形与蠕变断裂机理。
3. 金属高温力学性能指标及其影响因素。

# 分析化学

分析化学是有关物质化学组成、含量分析方法及相关理论的一门课程。该课程主要考核考生掌握化学分析的基本原理、基本概念和基本方法，以及对分析结果的计算和数据处理的能力。考生应掌握分析化学的基本概念、基本理论，正确掌握容量分析、重量分析和分光光度分析的基本原理、基本操作和应用范围，能够针对滴定分析过程进行熟练运算，具有设计混合物分析实验和方案的能力。

## 参考书目：

《分析化学上册》第六版 武汉大学 高等教育出版社 2015

## 一、试卷结构（满分100分）

内容比例：

1．分析化学基本概念和数据处理 约30%

2．滴定分析原理、过程及计算 约40%

3．重量分析 约10%

4．分光光度分析 约10%

5．分析方案设计. 约10%

题型比例：

1．单项选择题 15分

2．填空题 15分

3．简答题 20分

4．计算题 40分

4．分析方案设计题 10分

## 二、考试内容与要求

（一）分析化学基本概念和数据处理

考试内容：分析化学的分类；滴定分析概述；分析化学中的误差与数据处理。

考试要求

1.掌握分析化学的分类、常量分析、半微量分析、微量分析、痕量分析的区分，掌握常量组分、微量组分、痕量组分的范围。

2.掌握定量分析结果表示方法、滴定分析相关概念、特点和主要方法，掌握基准物质的定义和要求。

3.掌握误差产生的原因、分类，能够确定实验过程中系统误差和随机误差，熟悉精密度和准确度的关系。

4.掌握有效数字的概念和确定方法，熟悉有效数字运算规则。

5.掌握置信区间的概念，能够准确计算实验数据的平均值、偏差、相对平均偏差、标准偏差和相对标准偏差的计算。

（二）滴定分析原理、过程及计算

考试内容

酸碱滴定；络合滴定；氧化还原滴定；沉淀滴定；设计分析方案。

考试要求

1. 能够准确写出酸碱平衡方程式、质子条件式，掌握分布分数的计算、一元弱酸弱碱pH计算的最简式、缓冲溶液pH计算的最简式。

2. 掌握酸碱滴定法基本原理、理解酸碱滴定曲线，掌握酸碱指示剂作用原理，能够准确分析和计算混合碱滴定过程。

3. 掌握络合平衡、稳定常数定义、累积稳定常数的计算；掌握副反应系数与条件稳定常数的计算。

4. 掌握络合滴定基本原理、金属离子指示剂的作用原理和络合滴定结果计算，掌握林邦公式计算络合滴定误差的方法。

5. 掌握氧化还原反应平衡、反应速度影响因素，掌握电子转移数、氧化还原电对电极电位差与转化率的关系。

6. 掌握氧化还原三种指示剂，掌握氧化还原滴定法的特点和基本原理。

7. 掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法原理、特点和应用，能够分析和计算复杂的氧化还原滴定过程。

8. 掌握沉淀滴定分析中的莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法的原理与指示剂。

9. 能够针对较为复杂的混合物体系给出定量滴定分析方案，包括原理、分离或掩蔽、实验过程、指示剂及分析结果计算公式。

（三）重量法分析

考试内容

重量分析的基本概念与过程、沉淀条件的选择。

考试要求

1. 熟悉沉淀过程、掌握影响沉淀溶解度因素、共沉淀产生的原因和晶形沉淀与无定形沉淀沉淀条件选择。

2. 熟练计算换算因数。

（四）分光光度分析

考试内容

分光光度分析的基本原理与概念、仪器组成与计算。

考试要求

1. 掌握光吸收的基本原理和基本概念，掌握吸光度和透光度的关系，掌握摩尔吸光系数的计算方法。

2. 掌握分光光度分析的基本原理及仪器组成。

3. 掌握显色反应及显色条件选择、参比液的选择原则。

4. 掌握示差分光光度法和双波长分光光度法的基本原理。

# 环境工程学

## 参考书目：

《环境工程学》蒋展鹏,杨宏伟主编.高等教育出版社.2013年.第3版

## 一、 考试目的与要求

掌握水质净化的物理、化学和生物处理方法及水处理工程系统与最终处置，气态污染物的稀释控制方法，城市垃圾处理技术与固体废物资源化方法及物理性污染的分类控制方法，为学生开展环境工程相关问题的研究、新技术开发和专业知识的终身学习奠定基础。

## 二、 试卷结构（满分100 分）

**内容比例：**

1、市政污水厂物化处理与生物处理处理主要工艺的原理与过程，工业废水的主要处理工艺原理，占比50%；

2、大气中颗粒污染物、气态污染物的污染途径与控制方法，气态污染物的稀释控制方法，占比20%；

3、固体废物的产量与减量途径，主要的城市垃圾处理技术，固体废物资源化途径，占比20%；

4、噪声、辐射等物理性污染控制技术原理，占比10%。

**题型比例：**

1、概念辨析题：30%；

2、分析讨论题：70%。

## 三、考试内容与要求

## 1、水污染控制工程与技术

(1) 污水的物理处理方法及其在工艺链中的位置。

(2) 主要生化处理工艺的原理，包括好氧与厌氧工艺。

(3) 好氧生化池主要参数的计算方法。

(4) 工业废水的处理原理与适用范围。

(5) 污水处理方案的确定与解析。

## 2、大气污染控制工程与技术

(1) 大气污染控制的基本方法。

(2) 重力、旋风、静电、袋式与湿式颗粒除尘方法的原理与关键控制因素。

(3) 吸收、吸附、催化转化、燃烧与生物净化等气态污染物控制方法的原理。

(4) 气象因子对稀释控制的影响途径。

(5) 烟囱计算。

## 3、固体废物理与处置及资源化技术

(1) 固体废物的产量计算方法与减量途径。

(2) 固体废物的分选、压实与破碎技术原理。

(3) 固体废物的生物转化、焚烧及回收等资源化途径及适用对象。

## 4、物理性污染控制技术

(1) 噪声控制技术。

(2) 电磁辐射防治技术。

(3) 放射性污染控制技术。

(4) 光污染防治技术。