



化工与材料学院 2025 年硕士研究生 复试科目参考大纲

080500 材料科学与工程

复试科目名称：材料科学与工程复试综合（高分子化学与物理+材料分析与测试）。

复习大纲：

一、高分子化学与物理：

高分子化学部分

（一）绪论

高分子的基本概念；聚合物的命名及分类；分子量；大分子微结构；聚合物的物理状态；聚合物材料和强度。

（二）自由基聚合

自由基聚合机理；链引发反应；聚合速率；分子量和链转移反应；分子量分布；阻聚与缓聚；聚合热力学；。

（三）自由基共聚合

共聚物的类型和命名；二元共聚物的组成；单体和自由基的活性；Q-e 概念。

（四）聚合方法

四种聚合方法的特点。

（五）离子聚合与配位聚合

离子聚合的机理；离子聚合的引发体系；离子聚合与自由基聚合的比较；配位聚合的基本概念；丙烯的配位聚合。

（六）逐步聚合反应

缩聚反应；线形缩聚反应机理；线形缩聚动力学；影响线型缩聚物聚合度的因素及控制方法；分子量的分布；逐步缩合的实施方法；重要线型逐步聚合物；体型缩聚；凝胶化作用和凝胶点。

（七）聚合物的化学反应

聚合物的基团反应；接枝和嵌段；聚合物的降解与交联；聚合物的老化与防老化。

高分子物理部分

（一）高分子链的近程结构

聚合物分子内与分子间的相互作用；高分子链的近程结构。

（二）高分子链的远程结构

分子的内旋转和高分子的柔性；高分子晶格中链的构象；蠕虫状链；刚性链结构。

（三）高分子的聚集态结构

高聚物非晶态与晶态；取向结构；高分子液晶。

（四）高聚物的分子运动

高聚物的分子运动的特点；高聚物的玻璃化转变；玻璃态的分子运动；晶态高聚物的分子运动；高聚物分子运动的研究方法。

（五）高聚物的力学性能

玻璃态和结晶态高聚物的力学性质；高弹态；粘弹态；高聚物的塑性和屈服；高聚物的断裂和强度。

（六）聚合物的流变性

牛顿流体和非牛顿流体；聚合物熔体的切粘度；聚合物熔体的弹性表现；拉伸粘度。

（七）高聚物热性能

高聚物的热稳定性和耐高温的高聚物材料；高聚物的热膨胀；高聚物的热传导。

（八）高分子溶液

高聚物的溶解；柔性高分子溶液热力学性质；高分子溶液的相平衡。

（九）高聚物的分子量和分子量分布

高聚物分子量的统计意义；高聚物分子量的测定方法；高聚物分子量分布及测定方法。

二、材料分析与测试

1. X 射线衍射分析

X 射线衍射原理，实验方法，X 射线粉末衍射物相定性分析，X 射线物相定量分析，晶体结构分析，X 射线衍射技术在其他方面的应用。

2. 电子显微分析（SEM、TEM）

SEM、TEM 的基本原理及在分析中的应用

3. 热分析（TG、DSC、DTA）

热分析技术的分类，TG、DSC、DTA 在物质结构及性能检测中的应用。

4. 材料测试方法的综合运用

参考书目：

1. 魏无际、俞强主编，《高分子化学与物理基础》（第二版），化学工业出版社，2011 年
2. 王培铭，许乾慰主编，《材料研究方法》，科学出版社，2012 年

081700 化学工程与技术

复试科目名称：化学工程与技术复试综合（化工分离）

复习大纲：

一、考核内容

分离工程:了解分离操作在化工生产中的重要性,能运用分离工程的基础理论分析化工生产中的实际问题。理解掌握分离过程的分类和特征;掌握相平衡各种关系式及计算,掌握多组分物系的泡点和露点温度的计算,了解多组分多级分离过程分析与简捷计算;掌握分离工程最小功的计算;了解其它新型分离技术,掌握反渗透膜分离的基本原理。

二、重点

分离工程

- (1) 分离过程的分类和特征;
- (2) 相平衡的基本概念,相平衡各种关系式及计算;
- (3) 泡点、露点的基本概念,多组分物系的泡点和露点温度的计算;
- (4) 分离工程最小功的计算;
- (5) 掌握膜分离、离子交换、结晶等新型分离技术特点及选择,掌握反渗透膜分离的原理。

三、参考书目:

参考书目	出版社	版本	主编
分离工程	化学工业出版社	第一版	叶国庆

085600 材料与化工

01 化学工程(全日制)、03 化学工程(非全日制)

复试科目名称:化学工程方向复试综合(化工分离)

复习大纲:

一、考核内容

综合考试内容包括:化学工程与化学工艺专业的专业基础课程的掌握,重点考分离工程等课程的内容。

分离工程:了解分离操作在化工生产中的重要性,能运用分离工程的基础理论分析化工生产中的实际问题。理解掌握分离过程的分类和特征;掌握相平衡各种关系式及计算,掌握多组分物系的泡点和露点温度的计算,了解多组分多级分离过程分析与简捷计算;掌握分离工程最小功的计算;了解其它新型分离技术,掌握反渗透膜分离的基本原理。

二、重点

分离工程

- (1) 分离过程的分类和特征;

- (2) 相平衡的基本概念，相平衡各种关系式及计算；
- (3) 泡点、露点的基本概念，多组分物系的泡点和露点温度的计算；
- (4) 分离工程最小功的计算；
- (5) 掌握膜分离、离子交换、结晶等新型分离技术特点及选择，掌握反渗透膜分离的原理。

三、参考书目：

参考书目	出版社	版本	主编
分离工程	化学工业出版社	第一版	叶国庆

02 材料工程（全日制）、04 材料工程（非全日制）

复试科目名称：材料工程方向复试综合（高分子化学与物理+材料分析与测试）

复习大纲：

一、高分子化学与物理：

高分子化学部分

（一）绪论

高分子的基本概念；聚合物的命名及分类；分子量；大分子微结构；聚合物的物理状态；聚合物材料和强度。

（二）自由基聚合

自由基聚合机理；链引发反应；聚合速率；分子量和链转移反应；分子量分布；阻聚与缓聚；聚合热力学；。

（三）自由基共聚合

共聚物的类型和命名；二元共聚物的组成；单体和自由基的活性；Q-e 概念。

（四）聚合方法

四种聚合方法的特点。

（五）离子聚合与配位聚合

离子聚合的机理；离子聚合的引发体系；离子聚合与自由基聚合的比较；配位聚合的基本概念；丙烯的配位聚合。

（六）逐步聚合反应

缩聚反应；线形缩聚反应机理；线形缩聚动力学；影响线型缩聚物聚合度的因素及控制方法；分子量的分布；逐步缩合的实施方法；重要线型逐步聚合物；体型缩聚；凝胶化作用和凝胶点。

（七）聚合物的化学反应

聚合物的基团反应；接枝和嵌段；聚合物的降解与交联；聚合物的老化与防老化。

高分子物理部分

（一）高分子链的近程结构

聚合物分子内与分子间的相互作用；高分子链的近程结构。

（二）高分子链的远程结构

分子的内旋转和高分子的柔性；高分子晶格中链的构象；蠕虫状链；刚性链结构。

（三）高分子的聚集态结构

高聚物非晶态与晶态；取向结构；高分子液晶。

（四）高聚物的分子运动

高聚物的分子运动的特点；高聚物的玻璃化转变；玻璃态的分子运动；晶态高聚物的分子运动；高聚物分子运动的研究方法。

（五）高聚物的力学性能

玻璃态和结晶态高聚物的力学性质；高弹态；粘弹态；高聚物的塑性和屈服；高聚物的断裂和强度。

（六）聚合物的流变性

牛顿流体和非牛顿流体；聚合物熔体的切粘度；聚合物熔体的弹性表现；拉伸粘度。

（七）高聚物热性能

高聚物的热稳定性和耐高温的高聚物材料；高聚物的热膨胀；高聚物的热传导。

（八）高分子溶液

高聚物的溶解；柔性高分子溶液热力学性质；高分子溶液的相平衡。

（九）高聚物的分子量和分子量分布

高聚物分子量的统计意义；高聚物分子量的测定方法；高聚物分子量分布及测定方法。

二、材料分析与测试

1. X 射线衍射分析

X 射线衍射原理，实验方法，X 射线粉末衍射物相定性分析，X 射线物相定量分析，晶体结构分析，X 射线衍射技术在其他方面的应用。

2. 电子显微分析（SEM、TEM）

SEM、TEM 的基本原理及在分析中的应用

3. 热分析（TG、DSC、DTA）

热分析技术的分类，TG、DSC、DTA 在物质结构及性能检测中的应用。

4. 材料测试方法的综合运用

参考书目：

1. 魏无际、俞强主编，《高分子化学与物理基础》（第二版），化学工业出版社，2011 年
2. 王培铭，许乾慰主编，《材料研究方法》，科学出版社，2012 年