

2021 年硕士研究生招生专业考试大纲（专业学位-材料与化工）

学院代码：014

学院名称：化学化工学院

专业代码及专业名称：085600 材料与化工

研究方向：01 涂料工程

02 化学材料工程

03 功能高分子化工

初试科目名称：

涂料化学；适应方向：涂料工程

物理化学；适应方向：化学材料工程

高分子化学；适应方向：功能高分子化工

复试科目名称：

高分子化学与物理；适应方向：涂料工程

仪器分析；适应方向：化学材料工程

功能高分子；适应方向：功能高分子化工

同等学力加试科目

无机化学与分析化学；适应方向：涂料工程；化学材料工程；功能高分子
化工

目录

初试科目：涂料化学考试大纲.....	3
初试科目：物理化学考试大纲.....	9
初试科目：高分子化学考试大纲.....	14
复试科目：高分子化学与物理考试大纲.....	17
复试科目：仪器分析考试大纲.....	22
复试科目：功能高分子考试大纲.....	28
加试科目：无机化学考试大纲.....	31
加试科目：分析化学考试大纲.....	37

初试科目：涂料化学考试大纲

本《涂料化学》考试大纲适用于江西科技师范大学材料与化工领域涂料工程方向硕士研究生入学考试。涂料化学是涂料科学和涂料制造技术的核心课程，是涂料制备工艺的基础理论课程，它的内容丰富，要求考生对其基本概念有较深入的了解，能够系统地掌握涂料的几大组成部分，各组成部分的作用和特点，特别是涂料成膜树脂的分子结构以及制备方法；掌握涂料配方的设计原则和其制备工艺，掌握涂料在干燥成膜过程中的流变特性以及固化后的干膜性能，能够清楚了解各种涂料的特性和应用领域。要求能够综合运用所学知识分析和解决涂料漆膜问题的能力。

一、考试内容

1、涂料的组成

- (1) 涂料的组成部分主要有哪几类物质
- (2) 涂料每个组成部分的作用和特点

2、固态漆膜的性质

- (1) 固态漆膜的形成过程
- (2) 自由体积，玻璃化温度和成膜固化方式

3、涂料中的流变学及表面化学

4、成膜树脂的种类

- (1) 干性油，醇酸树脂，聚酯树脂，不饱和聚酯，氨基树脂，丙烯酸树脂，环氧树脂，聚氨酯树脂，氟硅树脂等
- (2) 不同树脂的成膜固化方式及性能特点

5、颜填料

- (1) 颜填料的作用
- (2) 颜填料的分散特性

6、溶剂

- (1) 涂料中常用溶剂的种类
- (2) 每种溶剂的特点及其应用

7、常见环保型涂料品种

水性涂料，UV 固化涂料，粉末涂料，高固体涂料

二、考试要求(要求掌握和了解的各章内容)

第一章 绪论

掌握涂料的基本组成及各组成的作用；熟悉涂料的功能、分类与命名；了解涂料科学的发展历程和发展方向。

1.1 涂料的功能

1.2 涂料的基本组成及其作用

1.3 涂料的分类与命名

1.4 涂料面临的挑战

第二章 漆膜的形成及有关的基本性质

掌握黏度的基本概念和漆膜的形成过程；掌握玻璃化温度的影响因素；了解无定形聚合物的玻璃化温度与自由体积理论。

2.1 固体漆膜的性质

2.2 粘度的基本概念

2.3 聚合物溶液的粘度和分子量

2.4 无定形聚合物的玻璃化温度与自由体积理论

2.5 膜的形成

2.6 热固性涂料的稳定性与固化速度问题

第三章 聚合反应

掌握聚合物制备的几种聚合方法。

3.1 缩聚反应

3.2 自由基聚合反应

3.3 共聚合反应

3.4 聚合反应方法

3.5 超支化聚合物及其合成

第四章 聚合物改性

熟悉聚合物的化学反应，掌握聚合物的老化原因以及防老化的方法，对聚合物基复合材料和聚合物合金有一定的了解。

第五章 涂料中的流变学及表面化学

掌握施工中出现的流平与流挂的原因以及解决思路，掌握造成漆膜弊病的原因。

5.1 涂料中的流变学问题

5.2 表面化学

5.3 流平与流挂

5.4 涂料施工中的表面张力问题

5.5 表面活性剂及其应用

第六章 溶剂

掌握常见溶剂的溶解特点和涂料中溶剂、水的作用，了解溶剂对环境的影响。

6.1 溶剂的分类

6.2 溶剂的挥发性

6.3 溶剂的溶解力

6.4 涂料中溶剂的作用

第七章 颜填料

掌握颜料的吸油量和颜料体积浓度，了解颜料的主要品种及其各自的性质。

7.1 颜料的作用与性质

7.2 颜料的主要品种

7.3 颜料的吸油量和颜料体积浓度

7.4 乳胶漆的临界颜料体积浓度

第八章 漆膜的表现及颜色

掌握漆膜遮盖力和光泽的影响因素，了解光和颜色的关系。

8.1 基本光物理概念

8.2 遮盖力

8.3 光泽

8.4 光和颜色

第九章 颜料的分散与色漆的制备

掌握颜料的分散过程和分散体的稳定作用原理；了解聚合物、表面活性剂在颜填料分散过程中的作用。

9.1 颜料的分散过程

9.2 分散体的稳定作用

9.3 表面活性剂的作用

9.4 聚合物的保护作用

9.5 研磨设备

第十章 漆膜的力学性质与附着力

掌握漆膜的强度和漆膜的附着力的影响因素；了解无定形聚合物力学性质的特点。

10.1 无定形聚合物力学性质的特点

10.2 漆膜的强度

10.3 漆膜的附着力

第十一章 干性油、松香与大漆

掌握油的干燥原理；了解松香与大漆基本成分与成膜原理。

11.1 干性油与油性涂料

11.2 松香

11.3 大漆

第十二章 醇酸树脂与聚酯

掌握醇酸树脂和聚酯树脂的成膜原理，了解不饱和聚酯的组成与原料的选择。

12.1 醇酸树脂

12.2 聚酯树脂

12.3 不饱和聚酯树脂

第十三章 氨基树脂及其它的交联剂

掌握三聚氰胺甲醛树脂的交联原理，了解其它交联剂的交联原理。

13.1 三聚氰胺甲醛树脂

13.2 其它交联剂

第十四章 丙烯酸树脂

掌握常见的丙烯酸单体，掌握丙烯酸树脂的特点及功能，了解水性丙烯酸树脂的制备方法。

14.1 丙烯酸单体与聚合物

14.2 溶剂型丙烯酸树脂

14.3 高固体份丙烯酸树脂

14.4 水可稀释性丙烯酸树脂

14.5 丙烯酸乳胶与非水分散体系

第十五章 环氧树脂

掌握环氧树脂的固化成膜机理，了解水性环氧树脂的水性化原理。

15.1 环氧树脂的制备

15.2 环氧酯与环氧树脂的固化成膜

15.3 环氧化合物的均聚

15.4 水性环氧树脂

第十六章 聚氨酯

掌握异氰酸酯的反应原理，了解单组分聚氨酯和双组分聚氨酯各自的特点以及水性聚氨酯涂料的优缺点。

16.1 异氰酸酯的反应

16.2 二异氰酸酯及其加成物与封闭型异氰酸酯

16.3 单组分聚氨酯涂料

16.4 双组分聚氨酯涂料

16.5 水性聚氨酯

第十七章 元素有机树脂涂料

掌握有机硅树脂涂料和有机氟树脂涂料各自的优缺点以及存在的问题。

17.1 有机硅树脂涂料

17.2 有机氟树脂涂料

第十八章 高固体份涂料

掌握影响高固体份涂料粘度的有关因素，掌握实现高固体份的技术核心要点。

18.1 高固体份涂料的粘度

18.2 高固体份色漆的粘度及有关问题

18.3 漆膜形成中的有关问题

18.4 低聚物的制备

第十九章 水性涂料

掌握水可稀释性树脂的一般制备方法及其特征，了解丙烯酸酯乳胶漆制备、漆膜形成中的有关问题。

19.1 水可稀释性树脂与涂料

19.2 乳胶漆

第二十章 粉末涂料

掌握粉末涂料的制备工艺、涂装方法，几种主要粉末涂料中存在的问题。

20.1 粉末涂料的制备与涂装

20.2 几种主要的粉末涂料

20.3 粉末涂料的应用与发展

第二十一章 UV 涂料

掌握 UV 固化涂料的成膜原理、制备及应用；掌握自由基光敏聚合涂料的有关原理。

21.1 基本光化学知识

21.2 自由基光敏聚合体系

21.3 阳离子光敏聚合体系

21.4 光敏涂料的制备及应用

21.5 电子束固化涂料

第二十二章 防腐蚀涂料

掌握电化学腐蚀的机理以及有机涂料的防腐蚀作用原理。

22.1 电化学腐蚀的机理

22.2 有机涂料的防腐蚀作用

22.3 防腐蚀涂料及其应用问题

三、题型

填空题、选择题、名词解释题、简单题，综合论述题。

初试科目：物理化学考试大纲

本《物理化学》考试大纲适用于江西科技师范大学材料与化工领域—化学材料与工程方向硕士研究生入学考试。通过本课程的考核，促进学生掌握该课程的基本理论和实验操作技能，为后续专业课学习奠定扎实的基础。掌握热力学三定律及其数学表达式与应用；基本掌握简单基数反应的动力学方程及计算、可逆电池电动势及热化学及界面与胶体的理论与实践应用。培养严谨的科学态度和细致、踏实的工作作风，培养创新精神以及做事认真、实事求是的人生态度，并具有分析和解决实际问题的能力。经过必要的理论和操作技能的考核，使学生养成以物理化学为理论基础从微观及能量角度掌握化学反应过程，培养学生分析问题、解决问题的能力。

一、考试内容

1、化学热力学

理想气体定律及范德华方程

热力第一定律、第二定律及第三定律的内容及数学表达式

典型过程中的热、功计算，热化学，内能、焓变、熵、吉布斯自由能等热力学函数的相互关系及计算

熵判据

稀溶液的经验定律，稀溶液的依数性及其应用

多相平衡的一般条件，二组分体系的相图及应用，杠杆规则，步冷曲线

反应等温方程式，反应平衡常数及各种表示法，平衡转化率，温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响及计算

2、化学动力学

反应级数

零级及一级反应的动力学方程及计算

链反应、光化学反应、催化反应

阿伦尼乌斯方程、活化能的计算及活化能与温度的关系

3、电化学

法拉第定律及计算

电解质溶液的电导，电导率，摩尔电导率的概念及计算，摩尔电导率和浓度的关系

离子的平均活度和平均活度系数，离子强度

电极反应、电池反应及电池符号的写法

电极电势及电池电动势的计算及应用

电解时电极反应及相关计算

金属电化学腐蚀及防护原理

4、界面现象与胶体

表面现象与吸附现象

接触角的概念

表面活性剂的种类及结构

胶体的光学、动力学及电化学性质

胶体的稳定性及聚沉

唐南平衡

二、考试要求（要求掌握和了解的各章内容）

第一章、气体

要求掌握理想气体定律、性质及状态方程等。

1.1 理想气体定律

1.2 理想气体混合物

1.3 气体的凝聚与蒸汽压

第二章、热力第一定律

要求掌握热力第一定律基本概念；系统、环境、热力学平衡状态、过程途径、热和功。内能、热力学第一定律的内容和数学表达式、等容热、等压热和焓。定容热容、定压热容、定容热容和定压热容之间的关系。热力学第一定律在理想气体中的应用。定压反应热、定容反应热及其相互关系。盖斯定律、标准摩尔燃烧焓、标准摩尔生成焓、化学反应的标准摩尔焓变的计算、基尔霍夫定律。

主要内容：

2.1 状态函数

2.2 内能、热和功之间的关系即热力第一定律

2.3 焓和热容

2.4 理想气体的内能和焓

2.5 气体的绝热过程

2.6 相变（热）焓

2.7 标准反应热（焓）

2.8 物质的标准摩尔生成焓与化学反应式写法的关系

第三章、热力学第二定律

要求掌握热力学第二定律的表示,了解卡诺定理。熵,热力学第二定律的数学表达式,熵变的计算及熵判据的应用。吉布斯函数的计算(理想气体等温过程、相变过程、化学变化),吉布斯函数判据。热力学函数的一些重要关系式。克拉贝龙方程。

3.1 热力学第二定律的经典表述

3.2 卡诺热机效率

3.3 熵变的计算

3.4 克劳修斯不等式

3.5 孤立体系熵增加原理和平衡判据

3.6 吉布斯函数

3.7 热力学函数 U, H, S, A, G 之家的关系及麦克斯韦关系式

3.8 热力学第三定律

第四章、溶液-多组分体系热力学在溶液中的应用

要求掌握溶液、混合物的概念和组成表示法;化学势的概念及表达式;拉乌尔定律和亨利定律;稀溶液的依数性及分配定律。

4.1 偏摩尔量的定义及集合公式

4.2 化学势定义及几种表达式

4.3 纯组分理想气体的化学势

4.4 理想气体混合物的化学势

4.5 拉乌尔定律

4.6 理想液态混合物中物质的化学势

4.7 难挥发溶质理想稀溶液的依数性

第五章、相平衡

要求掌握相、相数、物种、物种数、组分、组分数、自由度。相律及其应用。单组分系统中水的相图(相图中点、线、面);纯液体的饱和蒸气压。双组分系统的液固平衡:热分析法,步冷曲线的绘制,杠杆规则,有简单低共熔混合生成的系统。了解双组分完全互溶的双液系统沸点组成 $T-x$ 图(物系点、相点)。

5.1 相律

5.2 水的相图

5.3 完全互溶的双液系统的相图及其应用

5.4 简单低共熔混合物的固液系统相图

第六章、化学平衡

要求掌握反应进度、化学反应等温方程式，化学反应的平衡条件、标准平衡常数，利用吉布斯自由能计算标准化学平衡常数，温度对平衡常数的影响。

6.1 反应进度

6.2 化学反应的标准平衡常数

6.3 复相反应的分解压及其应用

6.4 化学反应的等温方程式及其应用

6.5 标准摩尔生成吉布斯自由能与标准常数的关系

6.6 温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响

第七章、电化学

要求了解电解质溶液的电导，电导率，摩尔电导率，摩尔电导率和浓度的关系。掌握离子独立定律和摩尔电导的关系；了解电导测定原理及应用，了解强电解质溶液理论——离子互吸理论要点。离子的平均活度和平均活度系数，离子强度。可逆电池、可逆电池电动势及可逆电池热力学；氢电极，电极电势与标准电极电势，影响电极电势的因素——能斯特方程式，原电池电动势的计算。电极的种类；了解电极的种类、电解和极化。

7.1 离子的平均活度和平均活度系数，离子强度

7.2 电极的种类

7.3 可逆电池

7.4 可逆电池热力学

7.5 由电极电势计算电池电动势

7.6 电极电势的应用

7.7 电极的极化

7.8 电解时电极上的反应

7.9 金属的腐蚀与防护

第八章、化学动力学基础

明确基元反应、简单反应、复杂反应、反应级数、速率常数等概念，熟悉反应速率的表示方法。掌握0、1和2级反应的反应的速率公式（微分式和积分式），掌握简单级数反应的特征。了解典型复杂反应和链反应的动力学特征，掌握温度对反应速率的影响——阿累尼乌斯公式的应用，正

确理解活化能的概念，并会用实验数据进行相关计算。

8.1 化学反应速率表示方法

8.2 0、1 和 2 级反应的动力学规律

8.3 温度对反应速率的影响-阿仑尼乌斯公式

8.4 对峙反应、平行反应及连串反应的特殊

第九章、界面现象

明确表面自由能、表面张力的概念，通过杨-拉普拉斯、Kelvin 等公式的计算解释一些现象。

掌握液体的润湿与铺展，掌握毛细管现象。了解物理吸附与化学吸附的区别。

9.1 弯曲表面下的附加压力和蒸气压

9.2 液体界面的性质

9.3 液-固界面现象

9.4 固体表面的吸附

第十章、胶体分散体系和大分子溶液

理解胶体分散体系的超微不均匀性以及由此产生的胶体分散体系的动力性质、光学性质及电学性质；了解大分子溶液的性质。

10.1 胶体及胶体的光学、力学及电学性质

10.2 纯液体的表面现象

10.3 溶胶离子的结构

10.4 溶胶的稳定性和聚沉作用

三、题型

选择题、填空题、简答题、计算题

初试科目：高分子化学考试大纲

一、考试形式与试卷结构

(1) 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

(2) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成；答案必须写在答题纸相应的位置上。

(3) 试卷题型结构

- | | |
|--------|---------|
| 1、名词解释 | 10~20%; |
| 2、判断题 | 10~20%; |
| 3、选择题 | 10~20%; |
| 4、简答题 | 10~20%; |
| 5、论述题 | 20~40%. |

二、考查目标（复习要求）

《高分子化学》是江西科技师范大学化学学院高分子化学与物理专业学位硕士研究生入学考试必考科目，该科目以评价学生是否具备高分子化学基础知识为目标，检测学生灵活运用所学知识、综合分析和解决问题的能力。主要内容涉及高分子的基本概念及用语、缩聚和逐步聚合、自由基聚合、离子聚合、配位聚合和开环聚合。攻读该学位的考生应：掌握高分子化学的基础知识和基本理论，具有独立分析解决有关高分子化学问题的能力。

三、考查范围或考试内容概要

《高分子化学》的考试内容主要包含高分子的基本概念及用语、缩聚和逐步聚合、自由基聚合、离子聚合、配位聚合和开环聚合六章内容。

具体内容如下：

第一章 高分子的基本概念

1. 高分子化学物的基本概念、分类、及命名原则；
2. 聚合物的分类和命名；
3. 聚合物的平均分子量、分子量分布、大分子微结构等基本概念以及分子量的计算；
4. 玻璃化温度和熔点的概念。

第二章 缩聚和逐步聚合

1. 聚合反应的分类；
2. 线形缩聚的概念及反应机理；
3. 线形缩聚物的聚合度、反应程度和平衡常数；

4. 影响线型缩聚物聚合度的因素和控制方法及分子量及分子量分布的概念与计算;
5. 线型逐步聚合原理和方法的应用及重要线型逐步聚合物;
6. 凝胶化作用及凝胶点的测定方法。

第三章 自由基聚合

1. 自由基聚合的基本概念;
2. 烯类单体对聚合机理的选择性;
3. 自由基聚合机理、基元反应及动力学;
4. 自由基聚合链引发反应及引发剂的选择;
5. 聚合速率的概念及测定方法;
6. 动力学链长和聚合度、链转移反应和聚合度分布的概念;
7. 自由基共聚合的基本概念及共聚物的分类和命名;
8. 阻聚和缓聚的基本概念及机理;
9. 四种常用的自由基聚合方法原理、基本组成、特征、优缺点和典型例子;
10. 可控/活性自由基聚合的基本概念。

第四章 离子聚合

1. 离子聚合的定义和基本概念;
2. 阳离子聚合的机理及单体;
3. 影响阳离子聚合的因素;
4. 阳离子和阴离子聚合的机理及单体;
5. 阳离子和阴离子聚合的引发剂和引发反应;
6. 自由基聚合和离子聚合的比较;

第五章 配位聚合

1. 配位聚合的基本概念、单体和聚合机理;
2. 聚合物的立构规整性的基本概念及测定方法;
3. Ziegler-Natta 引发体系的组成、种类、性质和反应;
4. 丙烯配位聚合时,提高引发剂的活性和等规度的方法;
5. 丙烯配位聚合中链增长、链转移、链终止等基元反应的特点;
6. 配位聚合、络合聚合、插入聚合、定向聚合、有规立构聚合的概念;
7. 一些典型的配位阴离子聚合反应;

第六章 开环聚合

1. 开环聚合的常见单体及相应引发剂体系;
2. 环的稳定性及开环聚合倾向;
3. 环醚的阳离子开环聚合;
4. 己内酰胺的阴离子开环聚合;

5. 聚硅氧烷的聚合机理及结构性能与应用。

四、主要参考教材

《高分子化学》，潘祖仁主编，第五版，2014年1月，化学化工出版社。

复试科目：高分子化学与物理考试大纲

本《高分子化学与物理》考试大纲适用于江西科技师范大学材料与化工领域涂料工程方向硕士研究生入学考试。高分子化学与物理是化学学科的基础理论课。高分子化学内容主要包括连锁聚合反应、逐步聚合反应和聚合物的化学反应等聚合反应原理，要求考生熟悉相关高分子化学的基本概念，掌握常用高分子化合物的合成方法、合成机理及大分子化学反应，能够写出主要聚合物的结构式，熟悉其性能并且能够对给出的现象给以正确、合理的解释。高分子物理内容主要包括高分子的链结构与聚集态结构，聚合物的分子运动，聚合物的溶液性质以及聚合物的流变性能、力学性能、介电性能、导电性能和热性能等，要求考生熟悉相关高分子物理的基本概念，掌握有关聚合物的多层次结构及主要物理、机械性能的基本理论和基本研究方法。考生应具备运用高分子化学与物理的知识分析问题、解决问题的能力。

一、考试基本要求

- 1、熟练掌握高分子化学与物理的基本概念和基础理论知识；
- 2、能够灵活运用所学知识来分析问题、解决问题。

二、考试方式与时间

硕士研究生入学《高分子化学与物理》考试为笔试，考试时间为 120 分钟。

三、考试主要内容

高分子化学部分

1. 绪论

- (1) 引言；(2) 高分子的基本概念；(3) 聚合物分类和命名；(4) 聚合反应；(5) 分子量；(6) 高分子的链结构；(7) 大分子的微观结构；(8) 大分子的聚集态结构

基本要求：

(1) 掌握：高分子化合物的基本概念、分类和命名、分子量及分布概念；(2) 理解：线型、支链和体型大分子以及高分子的微观结构；(3) 了解：聚合物的物理状态和主要性能，高分子材料和机械强度以及高分子化学简史。

2. 逐步聚合反应

- (1) 引言；(2) 缩聚反应；(3) 线型缩聚反应的机理；(4) 线型缩聚反应动力学；(5) 影响线型缩聚物聚合度的因素和控制方法；(6) 逐步聚合的方法；(7) 线型逐步聚合原理和方法的应用及重要线型逐步聚合物；(8) 体型缩聚；(9) 凝胶化作用和凝胶点

基本要求

(1) 掌握：逐步聚合反应的特点，线型缩聚反应中影响聚合度的因素及控制聚合度的方法，反映程度、官能度、官能团等活性、凝胶现象、凝胶点等基本概念；(2) 了解：线型缩聚反应动力学，体型缩聚反应中凝胶点的预测方法，逐步聚合的实施方法，重要线型缩聚产物的合成方法及用途。

3. 自由基聚合

(1) 引言；(2) 连锁聚合的单体；(3) 自由基聚合机理；(4) 链引发反应；(5) 聚合速率；(6) 分子量和链转移；(7) 阻聚和缓聚

基本要求：

(1) 掌握：自由基聚合机理及特征，主要引发剂种类及引发机理，自由基聚合反应动力学及影响聚合速率的因素，分子量及其影响因素；(2) 理解：引发剂，引发作用，引发效率，自由基的特性，单体的特性，稳态理论，自由基等活性理论，链转移，阻聚和缓聚等基本概念；(3) 了解：光、热、辐射等其他引发作用。

4. 自由基共聚合

(1) 引言；(2) 二元共聚物的概念；(3) 二元共聚物组成方程；(4) 二元共聚曲线及组成控制；(5) 单体和自由基的活性；(6) $Q-e$ 概念

基本要求：本章是高分子化学的重点章之一

(1) 掌握：共聚物组成与单体组成的关系，竞聚率的意义；二元共聚组成曲线，转化率与共聚物组成的关系，共聚物组成的控制方法；(2) 理解：自由基及单体的活性与取代基的关系；(3) 了解：多元共聚， $Q-e$ 概念及共聚合速率以及共聚物组成序列分布。

5. 聚合方法

(1) 引言；(2) 本体聚合；(3) 溶液聚合；(4) 悬浮聚合；(5) 乳液聚合

基本要求

(1) 了解：各种聚合方法的特点；(2) 了解：悬浮聚合、乳液聚合机理及动力学

6. 离子聚合

(1) 引言；(2) 阴离子聚合；(3) 阳离子聚合；(4) 自由基聚合与离子聚合的比较

基本要求

(1) 掌握：离子型聚合的单体与引发剂的匹配关系，活性聚合及活性聚合物，离子聚合的活性种形式、反应机理及其特点；(2) 了解：溶剂、温度及反离子对反应速率及分子量的影响，了解异构化聚合，等基本概念。

7. 开环聚合

(1) 环烷烃开环聚合热力学；(2) 杂环开环聚合机理和动力学特征；(3) 环氧化物的阴离子开环聚合；(4) 其他环醚的阳离子开环聚合；(5) 三聚甲醛（三氧六环）的阳离子开环聚合；(6) 环酰胺开环聚合；(7) 环硅氧烷的开环聚合；(8) 聚磷氮烯；(9) 羰基化合物的聚合。

基本要求

(1) 掌握环烷烃开环聚合热力学；(2) 掌握环氧化物、环醚、三聚甲醛（三氧六环）、环酰胺、环硅氧烷的开环聚合，聚磷氮烯的合成方法；(3) 熟悉聚合单体特征及动力学；(4) 熟悉羰基化合物的聚合。

8. 配位聚合

(1) 引言；(2) 聚合物的立构规整性；(3) 配位聚合的基本概念；(4) Ziegler-Natta 引发体系；(5) α -烯烃的配位阴离子聚合；(6) 二烯烃的配位阴离子聚合物

基本要求

(1) 掌握：聚合物的立构现象，等规度、定向聚合、配位聚合等基本概念，Ziegler-Natta 引发体系；(2) 理解：丙烯的配位阴离子聚合机理及定向原因；(3) 了解：二烯烃的配位阴离子聚合。

9. 聚合物的化学反应

(1) 引言；(2) 聚合物的反应活性及影响因素；(3) 聚合物的相似转变；(4) 功能高分子；(5) 聚合度变大的相似转变；(6) 降解；(7) 聚合物的老化和防老化

基本要求

(1) 掌握：聚合物侧基化学反应的特点，聚合物相似转变、接枝、扩链，交联等基本概念及反应原理；(2) 了解：功能高分子，聚合物的降解，老化反应及防老化原理。

高分子物理部分

1、高分子物理的内涵和发展历程

涵盖高分子物理的研究内容；近现代高分子界的名人名事；高分子发展趋势等。

2、高分子链结构：

涵盖高分子的链结构分类；高分子链的构型和构象；链的柔顺性和刚性的判断以及相关参数；自由结合链、高斯等效链、自由旋转链的均方末端距、等公式以及相关计算；贯穿全课程的高分子与小分子在结构、性能以及分子运动等方面的异同。

3、高分子的分子量和分子量分布：

涵盖各类高分子分子量的定义和相关计算；分子量分布的表示方法；高分子分子量和分子量分布的测定方法（区分绝对分子量和相对分子量的测定方法），重点掌握黏度法、渗透压法、凝胶色谱法的测试原理、操作方法等。

4、高分子的溶液性质：

涵盖高分子的溶解过程；溶剂选择原理；高分子溶液的热力学性质；Flory-Huggins 高分子溶液理论；高分子溶度参数的计算；良溶剂、 θ 状态等的判断依据和各类参数的物理意义。

5、聚合物的非晶态：

涵盖高分子分子间的作用力，以及与内聚能和内聚能密度之间的关系；非晶态聚合物的结构模型；非晶态聚合物的力学状态和热转变，与分子运动之间的关系；聚合物的热机械曲线（形变与温度曲线）；高分子的分子热运动的特点；玻璃化转变温度的测定方法；玻璃化转变理论——自由体积理论；玻璃化温度和黏流温度的影响因素；聚合物黏性流动的特点；各种黏度的定义和相关关系；表征聚合物黏性流动（或加工性能）的各种参数和现象，如熔融指数、挤出物胀大现象等；取向态的定义，取向度的表征。

6、聚合物的结晶态

聚合物的结晶特点和结晶条件；球晶和单晶的特点和形成条件；结晶聚合物的结构模型；结晶速度及测定方法以及与温度之间的关系；Avrami 方程；结晶的影响因素；熔点的测定及影响因素；结晶度的计算、测定及其对聚合物性能的影响；聚合物液晶的特点、分类。结晶聚合物与非晶态聚合物在力学状态和热转变以及热机械曲线方面的异同。

7、聚合物的屈服和断裂：

涵盖玻璃态和结晶聚合物在力学性能、应力-应变曲线等方面的异同；模量和泊松比之间的关系；“强迫高弹形变”、冷拉、“应变硬化”、“应变软化”、“银纹”、“裂纹”、“屈服”、“脆性断裂”、“韧性断裂”等的定义和特点；聚合物的断裂方式与理论强度；影响聚合物强度的因素。

8、聚合物的高弹性与黏弹性：

涵盖聚合物的高弹性与黏弹性的特点，并能结合高分子的特点从热力学角度进行解释；高弹性的热力学分析和分子理论；理想交联橡胶的状态方程；理想交联橡胶的交联密度、模量等的计算；聚合物黏弹性的表现方式，以及与日常生活某些现象之间的联系；黏弹性的力学模型以及相应的公式推导；时温等效原理和 WLF 方程。

9、聚合物的流变学：

聚合物熔体的流动性质及特点、牛顿流体和非牛顿流体的基本特征及流动曲线；表观黏度、零切黏度和无穷切黏度的概念、聚合物黏度的测定方法。

四、参考教材

高分子化学(第五版). 北京：化学工业出版社，潘祖仁. 2011

高分子物理 化学工业出版社 华幼卿

五、试卷结构：

试卷类型主要有名词解释；填空题；判断题；选择题；简答题；计算题。

复试科目：仪器分析考试大纲

本考试大纲适用于江西科技师范大学材料与化工领域—化学材料与工程方向的硕士研究生入学考试。通过本课程的考核，促进学生掌握主要仪器分析法的基本理论、基础知识和基本操作技能；掌握分析仪器的结构、原理和应用；掌握基本的仪器分析方法及分析数据的处理手段。掌握各种仪器分析的样品处理技术，并能把仪器分析技术运用到科学研究、工业生产和环境监测等实际样品检验中去。培养严谨的科学态度和细致、踏实的工作作风，使学生养成分析工作整洁、有序、珍惜仪器设备的良好实验习惯；培养学生的创新精神以及做事认真、实事求是的人生态度，并具有初步分析和解决实际问题的能力。

一、考试内容

1、掌握仪器分析方法的特点

- (1) 标准工作曲线的绘制方法及意义；
- (2) 灵敏度、精密度、准确度及检出限的概念及计算方法。

2、原子光谱与分子光谱，发射光谱与吸收光谱，光谱法与非光谱法

- (1) 原子光谱与分子光谱产生的机理，原子光谱与分子光谱的分类；
- (2) 紫外可见分光光度计的主要部件及作用，双波长分光光度法，催化动力学光度法；
- (3) 主要的电子跃迁类型，有机化合物的紫外可见吸收光谱，掌握溶剂对吸收光谱的影响，紫外与可见吸收光谱的异同点；
- (4) 分子荧光及磷光产生的机理，荧光效率及影响因素；
- (5) 荧光、磷光及化学发光之间的区别，荧光、磷光及化学发光的应用；
- (6) 原子光谱的产生的原理和原子发射光谱法的一般分析步骤，三种基本光源的分析特性及光源的选择；
- (7) 原子发射光谱仪各组成部分的结构及工作原理，原子吸收线的产生、轮廓及变宽，基态原子数与温度的关系；
- (8) 原子吸收基本原理、定量依据、定量分析方法及计算，空心阴极灯的工作原理，火焰原子化器的工作原理；
- (9) 原子吸收的干扰因素及其消除方法，灵敏度的表示方法，检出限及有关计算。

3、电分析化学有关的基本概念及应用

- (1) 电池的组成及表达式，电极电位和电池电动势，电极分类、参比电极和指示电极、工作电极，液接电位、盐桥，极化现象等；

(2) pH 玻璃电极的响应机理, 玻璃电极的特性、溶液 pH 值的计算, 离子选择电极的性能参数, 电位滴定中电极体系的选择及滴定终点的确定;

(3) 极谱分析法的基本原理和方法特点, 扩散电流及扩散电流公式, 影响扩散电流的因素, 现代极谱分析法的原理及特点。

4、色谱法的基本概念和相关理论

(1) 色谱法的基本概念: 分配系数, 分配比, 色谱峰, 保留值, 区域宽度等;

(2) 塔板理论及有关柱效的计算, 速率理论及解释速率理论方程, 色谱分离的基本方程及计算;

(3) 气相色谱固定液的选择方法;

(4) 气相色谱定性与定量分析方法及有关计算;

(5) 高效液相色谱法 (HPLC) 的特点和应用。

二、考试要求 (要求掌握和了解的各章内容)

第一章 绪论

考核知识点:

1、仪器分析方法的特点及分类, 标准曲线 (绘制、线性范围、相关系数);

2、灵敏度、精密度、准确度及检出限的概念。

考核要求:

1、掌握仪器分析方法的特点;

2、了解标准工作曲线的绘制方法及意义;

3、了解灵敏度、精密度、准确度及检出限的计算方法。

第二章 光学分析法导论

考核知识点:

1、电磁辐射的性质, 电磁波谱区, 光辐射与物质的相互作用;

2、原子光谱与分子光谱, 发射光谱与吸收光谱, 光谱法与非光谱法。

考核要求:

1、了解原子光谱与分子光谱产生的机理, 原子光谱与分子光谱的分类;

2、了解原子光谱与分子光谱的区别。

第三章 紫外可见吸收光谱法

考核知识点:

1、有机化合物的紫外可见吸收光谱;

2、紫外可见分光光度计;

3、紫外可见分光光度法的应用；

4、催化动力学光度法。

考核要求：

1、掌握主要的电子跃迁类型，有机化合物的紫外可见吸收光谱，掌握溶剂对吸收光谱的影响，紫外与可见吸收光谱的异同点；

2、掌握紫外可见分光光度计的主要部件及作用；

3、了解紫外吸收光谱的特点和应用；

4、了解紫外分光光度计结构原理，双波长分光光度法，催化动力学光度法。

第四章 分子发光分析法

考核知识点：

1、分子荧光及磷光产生的机理，荧光效率及影响因素。

2、荧光、磷光及化学发光的强度与浓度的关系；

3、荧光、磷光及化学发光的分析仪器；

4、荧光、磷光及化学发光的应用。

考核要求：

1、掌握分子荧光及磷光产生的机理，荧光分析法与吸光光度法的区别；

2、掌握荧光效率及影响因素；

3、了解荧光、磷光及化学发光之间的区别，荧光、磷光及化学发光的应用；

4、了解荧光法、磷光法、化学发光法仪器特点。

第五章 原子发射光谱法

考核知识点：

1、原子光谱的产生及其与原子结构的关系；

2、常用的发射光谱光源：直流电弧、交流电弧、高压火花；

3、单色仪的色散率及分辨率；

4、光谱定性分析。灵敏线最后线、分析线、分析结果判断。

5、光谱定量分析原理，乳剂特性曲线，谱线强度与试样浓度的关系，内标法。

6、原子发射光谱仪各组成部分的结构及工作原理。

考核要求：

1、掌握原子光谱的产生的原理和原子发射光谱法的一般分析步骤；

2、掌握三种基本光源的分析特性及光源的选择；

- 3、掌握光谱定性分析方法及定量分析方法及原理；
- 4、了解光栅单色仪的色散率及分辨率的计算；
- 5、了解原子发射光谱仪各组成部分的结构及工作原理。

第六章 原子吸收与原子荧光光谱法

考核知识点：

- 1、原子吸收线的产生、轮廓及变宽，基态原子数与温度的关系；
- 2、峰值吸收与吸收定律；
- 3、空心阴极灯及其在原子吸收中的作用；
- 4、火焰原子化器与石墨炉原子化器。
- 5、原子吸收的干扰因素及其消除方法；
- 6、定量分析方法、标准曲线法、标准加入法；
- 7、原子吸收光谱仪各组成部件及作用；
- 8、原子荧光分析法的基本原理、仪器与应用。

考核要求：

- 1、比较原子吸收与原子发射、原子吸收与紫外可见、原子吸收与原子荧光光谱分析法；
- 2、掌握原子吸收基本原理、定量依据、定量分析方法及计算；
- 3、掌握空心阴极灯的工作原理，火焰原子化器的工作原理；
- 4、掌握原子吸收的干扰因素及其消除方法；
- 5、了解灵敏度的表示方法，检出限及有关计算；
- 6、了解原子吸收光谱仪各组成部件及作用；
- 7、了解无火焰（石墨炉）原子吸收法，冷原子法。
- 8、了解原子荧光分析法的基本原理、仪器与应用。

第七章 电分析化学导论

考核知识点：

- 1、电池的组成及表达式，电极电位和电池电动势。
- 2、电极分类、参比电极和指示电极、工作电极；
- 3、液接电位、盐桥，极化现象。

考核要求：

- 1、掌握有关电池的计算；
- 2、了解电分析化学有关的基本概念。

第八章 电位分析法

考核知识点

- 1、pH 玻璃电极的响应机理及特点，溶液 pH 值的测定；
- 2、离子选择电极基本类型及其结构；
- 3、定量分析方法，总离子强度调节剂。
- 4、离子选择电极的性能参数，测定误差。
- 5、电位滴定中电极体系的选择及滴定终点的确定。

考核要求：

- 1、掌握 pH 玻璃电极的响应机理，玻璃电极的特性、溶液 pH 值的计算；
- 2、了解离子选择电极选择系数 K_{ij} 意义、及由干扰离子引起的测量误差计算。
- 3、掌握定量分析方法及有关的计算，电位分析法的应用；
- 4、了解各类离子选择性电极；
- 5、了解电位滴定中电极体系的选择及滴定终点的确定。

第九章 极谱分析法

考核知识点：

- 1、经典极谱法的一般原理；
- 2、极化，极化电极，去极化电极，极谱过程的特殊性；
- 3、扩散电流及扩散电流公式，影响扩散电流的因素；
- 4、极谱分析中的干扰电流及其排除；
- 5、简单金属离子和配位离子的极谱波方程及意义；
- 6、极谱定量分析方法，催化极谱法原理及其应用；
- 7、单扫描极谱法原理及应用，循环伏安法原理及应用；
- 8、脉冲极谱法原理及应用，溶出伏安法原理及应用。

考核要求：

- 1、掌握极谱分析法的基本原理和方法特点；
- 2、掌握极谱分析中的干扰电流及其排除；
- 3、掌握极谱定量分析方法及有关计算；
- 4、了解扩散电流及扩散电流公式，影响扩散电流的因素；
- 5、了解简单金属离子和配位离子的极谱波方程及意义；
- 6、了解现代新极谱分析法的原理及特点。

第十章 色谱分析法

考核知识点：

- 1、色谱法分类，色谱法的基本概念：分配系数，分配比，色谱峰，保留值，区域宽度等；
- 2、塔板理论和速率理论，色谱分离的基本方程式；
- 3、气相色谱仪的主要部件，气相色谱的固定相与流动相；
- 4、气相色谱定性与定量分析方法，气相色谱法的应用。
- 5、高效液相色谱法的特点和应用。

考核要求：

- 1、掌握色谱法的基本概念：分配系数，分配比，色谱峰，保留值，区域宽度等；
- 2、掌握塔板理论及有关柱效的计算，速率理论及解释速率理论方程，色谱分离的基本方程及计算；
- 3、掌握气相色谱固定液的选择方法；
- 4、掌握气相色谱定性与定量分析方法及有关计算；
- 5、了解气相色谱仪的主要部件、工作原理及作用；
- 6、了解高效液相色谱法的特点和应用。

三、考试题型

考试题型可以包括：名词解释、填空及选择、简答、计算等，覆盖教学大纲的85%以上。

复试科目：功能高分子考试大纲

一、考试形式与试卷结构

(1) 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 100 分，考试时间为 100 分钟。

(2) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成；答案必须写在答题纸相应的位置上。

(3) 试卷题型结构

名词解释题（概念题）：6 小题，每小题 5 分，共 30 分

问答题（简述题）：5 小题，每小题 10 分，共 50 分

分析论述题（综合题）：1 小题，每小题 20 分，共 20 分

二、考查目标（复习要求）

重点是要求了解和掌握各种功能高分子的基本概念、基本原理，并阐明功能高分子的结构和组成与其功能性之间的关系，各种材料的研究方法和应用情况以及可能的应用前景。

三、考查范围或考试内容概要

绪论

1、功能高分子：功能高分子的定义、功能高分子的特点、功能高分子的分类、高分子功能化的途径和原则；

2、功能高分子的发展史

第一章 电功能高分子

1、电功能导电高分子材料：电功能导电高分子的定义、电功能导电高分子的导电机理和分类；

2、电子导电型高分子：电子导电型高分子的结构、电子导电型高分子的性能、典型的电子导电型高分子材料及其应用、提高电子导电型高分子电导率的途径；

3、复合型导电高分子：复合型导电高分子的组成、复合型导电高分子的导电机理、复合型导电高分子的制备方法、复合型导电高分子的性质与应用；

4、离子导电型高分子：离子导电型高分子的导电机理、离子导电型高分子的种类与制备、离子导电型高分子的应用；

第二章 光功能高分子

1、光功能高分子：光功能高分子的概念、光功能高分子的分类、光功能高分子的化学原理；

2、光传导功能高分子：光导材料的评价参数；

3、光敏性高分子：光敏材料的重要参数；

- 4、电/光转换高分子：电致发光现象与材料、高分子电致发光原理、高分子电致发光的颜色、电/光转换高分子的应用；
- 5、光/电转换高分子：太阳能电池的光/电转换原理、高分子太阳能电池材料；
- 6、光致导电高分子：光致导电现象、光致导电高分子的应用；
- 7、光致变色高分子：光致变色现象与材料、光致变色原理、光致变色高分子的应用；
- 8、电致变色高分子：电致变色现象与材料、电致变色高分子原理、电致变色高分子材料的应用。

第三章 热功能高分子

- 1、固体材料导热概论：温度场和温度梯度、物质的传热机理、固体材料的导热性；
- 2、高分子材料的导热性：高分子的热导率、影响高分子热导率的因素；
- 3、导热高分子的类型：本征型导热高分子、复合型导热高分子、导热绝缘高分子复合材料、导热高分子材料的应用；
- 4、热电原理与材料：热电现象定义、热电原理、无机热电材料；
- 5、高分子热电材料：导电性高分子热电材料、纳米复合型高分子热电材料；
- 6、热电材料的应用：热电测温、温差发电、热电制冷。

第四章 磁功能高分子

- 1、物质磁性的基本原理：静磁性与电磁性、物质磁性的类型、磁性材料的类型及其应用；
- 2、复合型磁功能高分子：磁功能高分子的发展、复合型磁性高分子的主要类型、影响复合型磁性高分子材料性能的因素；
- 3、结构型磁性高分子：磁性高分子分子设计准则、金属有机磁性高分子、纯有机磁性高分子的分子设计。

第七章 智能高分子

- 1、智能材料概述：智能材料的基本要素与分类、智能高分子的设计思路；
- 2、智能高分子凝胶：高分子凝胶的物理化学基础、非特异性智能高分子凝胶、智能高分子凝胶的分子设计、智能高分子凝胶的应用；
- 3、形态记忆高分子：高分子材料的形态记忆原理、形态记忆高分子材料的加工与记忆过程、形态记忆高分子的特点、形态记忆高分子的应用。

第八章 液晶高分子

- 1、液晶与液晶态：液晶的结构特点、液晶的分类；
- 2、液晶高分子概论：液晶高分子的分类；
- 3、液晶高分子的结构：液晶高分子的织态结构、液晶高分子的晶态结构、液晶高分子的热转变行

为、液晶高分子的电磁行为、液晶高分子的流变性、液晶高分子基本理论；

4、主链型液晶高分子：主链型溶致液晶高分子、主链型热致液晶高分子；

5、侧链型液晶高分子：非双亲性侧链型液晶高分子、双亲性侧链型液晶高分子；

6、液晶高分子的应用：液晶显示器、液晶高分子纤维。

第九章 新型功能碳材料

1、富勒烯：富勒烯的命名、富勒烯的结构、富勒烯的纯化、富勒烯的性质、富勒烯的应用；

2、碳纳米管：碳纳米管的结构、碳纳米管的分类、碳纳米管的性能、碳纳米管的应用；

3、石墨烯：石墨烯的分类、石墨烯的结构、石墨烯的物理性能、石墨烯的制备、石墨烯的应用；

4、碳纤维：碳纤维的结构与性能、碳纤维的分类、碳纤维的生产、碳纤维的应用。

四、主要参考教材

1、《功能高分子》，殷勤俭主编，2017年11月，化学化工出版社。

2、《功能高分子材料》，焦剑主编，第二版，2016年02月，化学化工出版社。

加试科目：无机化学考试大纲

本《无机化学》考试大纲适用于江西科技师范大学涂料工程、化学材料工程、功能高分子等研究方向的专业硕士加试科目考试。

无机化学是阐述化学基本知识、基本原理的一门基础性学科。它的内容丰富，要求考生对其基本概念有较深入的了解，重点掌握平衡的原理、溶液中的各种化学平衡及其在分析化学中的应用，建立准确的“量”的概念和掌握各种化学分析方法；掌握化学反应速率、物质结构、分散体系等方面的基本理论和基本知识；会运用基本理论和基本知识解释化学现象，会运用基本分析方法和测试手段进行一般的化学分析，能够运用所学知识解决生产生活中的实际问题，能将化学知识与专业实际相结合。

一、考试内容

1、气体及化学热化学初步

- (1) 气体：理想气体状态方程，道尔顿分压定律
- (2) 热力学第一定律：环境与体系、状态与状态函数、内能、功和热
- (3) 反应热和自由能变的含义及其计算；自发性判据；盖斯定律

2、化学平衡和化学反应速率

- (1) 反应速率的表示方法；质量作用定律；阿累尼乌斯公式
- (2) 标准平衡常数；化学平衡的计算；化学反应等温方程的应用
- (3) 溶液酸度计算；缓冲溶液；分步沉淀；电极电势；常用滴定方法

质子平衡式；溶液的 pH 值及其计算；缓冲作用原理；氧化还原反应方程式的配平；原电池，电极电势，标准电极电势，原电池电动势的计算，计算原电池电动势；判断反应方向；计算平衡常数、 K_{sp} 及溶液 pH；EDTA 的性质及在溶液中的解离平衡；金属指示剂的变色原理；常用金属指示剂；

- (4) 滴定法：滴定曲线与指示剂以及滴定的应用

3、原子结构和元素周期律

- (1) 原子核外电子的运动状态：玻尔的原子结构理论和电子的波粒二象性
- (2) 波函数、概率密度、电子云；四个量子数
- (3) 原子核外电子排布与元素周期律

4、化学键与物质结构

- (1) 离子键、共价键理论
- (2) 杂化轨道理论要点、杂化轨道类型与分子几何构型

(3) 了解分子间力和氢键

5、化学分析

(1) 误差的分类、来源、减免方法，准确度、精密度的概念及其表示方法

(2) 有效数字在分析实践中的运用

(3) 标准溶液的表示方法及配制、标定方法；滴定分析计算

(4) 吸光光度法

朗伯比尔定律；吸光系数；单一组分的分析；多组分分析及示差法。

二、考试要求(要求掌握和了解的各章内容)

第一章 气体和溶液

掌握理想气体状态方程式及其应用。

掌握道尔顿分压定律。

掌握稀溶液的依数性及其应用。

熟悉胶体的结构、性质、稳定性及聚沉作用。

1.1 气体

掌握理想气体状态方程式及道尔顿分压定律

1.2 溶液

了解分散系及稀溶液的通性

1.3 胶体溶液

了解溶胶的制备，溶胶的性质，胶团结构和电动电势，溶胶的稳定性与聚沉

第二章 化学热力学初步

2.1 了解热力学能、焓、熵、自由能等状态函数的概念

2.2 掌握热力学第一定律，第二定律的基础内容

2.3 掌握化学反应热效应的各种计算方法

2.4 掌握过程的 ΔS 、 ΔG 的计算

2.5 掌握 ΔG 与温度的关系式，及温度对反应自发性的影响

第三章 化学平衡

了解经验平衡常数与标准平衡常数以及标准平衡常数与标准吉布斯自由能变的关系。

掌握不同反应类型的标准平衡常数表达式，并能从该表达式理解化学平衡的移动。

掌握有关化学平衡的计算，包括运用多重平衡规则进行计算。

掌握化学平衡移动的定性判断以及移动程度的定量计算。

- 3.1 正确理解平衡常数的物理意义及表示方法
- 3.2 掌握 Gibbs 自由能变与平衡常数的关系, 并能熟练地进行有关平衡常数的计算
- 3.3 利用 Van' t Hoff 等温式判断任意给定条件下化学反应的方向
- 3.4 运用平衡移动原理说明温度、浓度压力对化学平衡移动的影响
- 3.5 多重平衡规则

第四章 化学反应速率

了解化学反应速率的概念及其实验测定方法。

掌握质量作用定律和反应的速率方程式。

掌握阿累尼乌斯经验式, 并能用活化分子、活化能等概念解释各种外界因素对反应速率的影响。

- 4.1 化学反应速率及其表示法
- 4.2 浓度对反应速率的影响
 - 4.2.1 基元反应与非基元反应
 - 4.2.2 质量作用定律
 - 4.2.3 非基元反应速率方程式的确定
 - 4.2.4 反应机理
- 4.3 温度对反应速率的影响
- 4.4 反应速率理论简介
 - 4.4.1 碰撞理论
 - 4.4.2 过渡态理论
- 4.5 催化剂对反应速率的影响

第五章 解离平衡

了解活度、离子强度等概念。

理解缓冲作用原理以及缓冲溶液的组成和性质, 掌握缓冲溶液 pH 值计算。

理解难溶电解质沉淀溶解平衡的特点, 会运用溶度积规则判断沉淀溶解平衡的移动以及有关计算。

- 5.1 酸碱理论
 - 5.1.1 酸碱质子理论
 - 5.1.2 酸碱电子理论
- 5.2 弱酸、弱碱的解离平衡
 - 5.2.1 一元弱酸、弱碱的解离平衡
 - 5.2.2 多元弱酸、弱碱的解离平衡

5.2.3 两性物质的解离平衡

5.2.4 同离子效应和盐效应

5.3 强电解质溶液

5.3.1 离子氛概念

5.3.2 活度和活度系数

5.4 缓冲溶液

5.4.1 缓冲作用原理和计算公式

5.4.2 缓冲容量和缓冲范围

5.5 沉淀溶解平衡

5.5.1 溶度积和溶度积规则

5.5.2 沉淀的生成和溶解

5.5.3 分步沉淀和沉淀的转化

第六章 氧化还原反应

掌握氧化还原反应的基本概念，能配平氧化还原反应式。

理解电极电势的概念，能用能斯特公式进行有关计算。

掌握电极电势在有关方面的应用。

了解原电池电动势与吉布斯自由能变的关系。

掌握元素电势图及其应用。

6.1 氧化还原反应的基本概念

6.2 氧化还原方程式配平

6.3 电极电势

掌握原电池，电极电势，能斯特方程式，原电池的电动势与 $\Delta_r G$ 的关系

6.4 电极电势的应用

计算原电池的电动势，判断氧化还原反应进行的方向，选择氧化剂和还原剂，判断氧化还原反应进行的次序，测定某些化学常数

6.5 元素电势图及其应用

第七章 原子结构

了解核外电子运动的特殊性—波粒二象性。

能理解波函数角度分布图，电子云角度分布图和电子云径向分布图。

掌握四个量子数及物理意义，掌握电子层、电子亚层、能级、轨道等含义。

能用不相容原理、能量最低原理、洪特规则写出一般元素的原子核外电子排布式和价电子构型。

7.1 微观粒子的波粒二象性

7.1.1 氢光谱和玻尔理论

7.1.2 微观粒子的波粒二象性

7.2 氢原子核外电子的运动状态

7.2.1 波函数和薛定谔方程

7.2.2 波函数和电子云图形

7.2.3 四个量子数

7.3 多电子原子核外电子的运动状态

屏蔽效应和钻穿效应,原子核外电子排布

7.4 原子结构和元素周期律

7.4.1 核外电子排布和周期表的关系

7.4.2 原子结构与元素基本性质

第八章 分子结构

掌握离子键理论要点,理解决定离子化合物性质的因素及离子化合物的特征。

掌握电子配对法及共价键的特征。

能用轨道杂化理论来解释一般分子的构型。

了解离子极化、分子间力的概念,掌握氢键的形成和特征。

8.1 离子键和共价键

掌握价键理论,共价键的特征

8.2 轨道杂化理论

了解轨道杂化理论的基本要点,掌握杂化轨道的类型

8.3 价层电子对互斥理论

8.4 分子轨道理论简介

8.5 分子的极性和分子间力

8.6 氢键

第九章 配位化合物

掌握配位化合物的组成、定义、类型和结构特点。

理解配位离解平衡的意义及有关计算。

掌握螯合物的特点及应用。

9.1 配位化合物的组成和定义

9.2 配位化合物的类型和命名

9.3 配位解离平衡

掌握配位解离平衡和平衡常数，配位解离平衡的移动，掌握 EDTA 滴定法的基本原理，

9.4 螯合物的稳定性

掌握螯合物的结构特点及稳定性，了解螯合剂的应用

三、题型

判断对错题、选择题、填空题、问答题、计算题

加试科目：分析化学考试大纲

考试科目：分析化学

本《分析化学》考试大纲适用于江西科技师范大学涂料工程、化学材料工程、功能高分子等研究方向的专业硕士加试科目考试。

分析化学是阐述化学基本知识、基本原理的一门基础性学科。它的内容丰富，要求考生对其基本概念有较深入的了解，重点掌握平衡的原理、溶液中的各种化学平衡及其在分析化学中的应用，建立准确的“量”的概念和掌握各种化学分析方法；掌握化学反应速率、分散体系等方面的基本理论和基本知识；会运用基本理论和基本知识解释化学现象，会运用基本分析方法和测试手段进行一般的化学分析，能够运用所学知识解决生产生活中的实际问题，能将化学知识与专业实际相结合。

一、考试内容

1、气体及化学热化学初步

- (1) 气体：理想气体状态方程，道尔顿分压定律
- (2) 热力学第一定律：环境与体系、状态与状态函数、内能、功和热
- (3) 反应热和自由能变的含义及其计算；自发性判据；盖斯定律

2、化学平衡和化学反应速率

- (1) 反应速率的表示方法；质量作用定律；阿累尼乌斯公式
- (2) 标准平衡常数；化学平衡的计算；化学反应等温方程的应用
- (3) 溶液酸度计算；缓冲溶液；分步沉淀；电极电势；常用滴定方法

质子平衡式；溶液的 pH 值及其计算；缓冲作用原理；氧化还原反应方程式的配平；原电池，电极电势，标准电极电势，原电池电动势的计算，计算原电池电动势；判断反应方向；计算平衡常数、 K_{sp} 及溶液 pH；EDTA 的性质及在溶液中的解离平衡；金属指示剂的变色原理；常用金属指示剂；

- (4) 滴定法：滴定曲线与指示剂以及滴定的应用

3、化学分析

- (1) 误差的分类、来源、减免方法，准确度、精密度的概念及其表示方法
- (2) 有效数字在分析实践中的运用
- (3) 重量分析；滴定分析
- (4) 标准溶液的表示方法及配制、标定方法；滴定分析计算

(5) 光度分析法

朗伯比尔定律；吸光系数；单一组分的分析；多组分分析。

4、分析化学中常用的分类方法和生物试样的前处理

(1)分析化学中常用的分离方法

(2)生物试样的前处理

二、考试要求(要求掌握和了解的各章内容)

第一章 气体和溶液

掌握理想气体状态方程式及其应用。

掌握道尔顿分压定律。

掌握稀溶液的依数性及其应用。

熟悉胶体的结构、性质、稳定性及聚沉作用。

1.1 气体

掌握理想气体状态方程式及道尔顿分压定律

1.2 溶液

了解分散系及稀溶液的通性

1.3 胶体溶液

了解溶胶的制备，溶胶的性质，胶团结构和电动电势，溶胶的稳定性与聚沉

第二章 化学热力学初步

2.1 了解热力学能、焓、熵、自由能等状态函数的概念

2.2 掌握热力学第一定律，第二定律的基础内容

2.3 掌握化学反应热效应的各种计算方法

2.4 掌握过程的 ΔS 、 ΔG 的计算

2.5 掌握 ΔG 与温度的关系式，及温度对反应自发性的影响

第三章 化学平衡

了解经验平衡常数与标准平衡常数以及标准平衡常数与标准吉布斯自由能变的关系。

掌握不同反应类型的标准平衡常数表达式，并能从该表达式理解化学平衡的移动。

掌握有关化学平衡的计算，包括运用多重平衡规则进行计算。

掌握化学平衡移动的定性判断以及移动程度的定量计算。

3.1 正确理解平衡常数的物理意义及表示方法

3.2 掌握 Gibbs 自由能变与平衡常数的关系，并能熟练地进行有关平衡常数的计算

3.3 利用 Van' t Hoff 等温式判断任意给定条件下化学反应的方向

3.4 运用平衡移动原理说明温度、浓度压力对化学平衡移动的影响

3.5 多重平衡规则

第四章 化学反应速率

了解化学反应速率的概念及其实验测定方法。

掌握质量作用定律和反应的速率方程式。

掌握阿累尼乌斯经验式，并能用活化分子、活化能等概念解释各种外界因素对反应速率的影响。

4.1 化学反应速率及其表示法

4.2 浓度对反应速率的影响

4.2.1 基元反应与非基元反应

4.2.2 质量作用定律

4.2.3 非基元反应速率方程式的确定

4.2.4 反应机理

4.3 温度对反应速率的影响

4.4 反应速率理论简介

4.4.1 碰撞理论

4.4.2 过渡态理论

4.5 催化剂对反应速率的影响

第五章 解离平衡

了解活度、离子强度等概念。

理解缓冲作用原理以及缓冲溶液的组成和性质，掌握缓冲溶液 pH 值计算。

理解难溶电解质沉淀溶解平衡的特点，会运用溶度积规则判断沉淀溶解平衡的移动以及有关计算。

5.1 酸碱理论

5.1.1 酸碱质子理论

5.1.2 酸碱电子理论

5.2 弱酸、弱碱的解离平衡

5.2.1 一元弱酸、弱碱的解离平衡

5.2.2 多元弱酸、弱碱的解离平衡

- 5.2.3 两性物质的解离平衡
- 5.2.4 同离子效应和盐效应
- 5.3 强电解质溶液
 - 5.3.1 离子氛概念
 - 5.3.2 活度和活度系数
- 5.4 缓冲溶液
 - 5.4.1 缓冲作用原理和计算公式
 - 5.4.2 缓冲容量和缓冲范围
- 5.5 沉淀溶解平衡
 - 5.5.1 溶度积和溶度积规则
 - 5.5.2 沉淀的生成和溶解
 - 5.5.3 分步沉淀和沉淀的转化

第六章 氧化还原反应

掌握氧化还原反应的基本概念，能配平氧化还原反应式。

理解电极电势的概念，能用能斯特公式进行有关计算。

掌握电极电势在有关方面的应用。

了解原电池电动势与吉布斯自由能变的关系。

掌握元素电势图及其应用。

- 6.1 氧化还原反应的基本概念
- 6.2 氧化还原方程式配平
- 6.3 电极电势

掌握原电池，电极电势，能斯特方程式，原电池的电动势与 $\Delta_r G$ 的关系

- 6.4 电极电势的应用

计算原电池的电动势，判断氧化还原反应进行的方向，选择氧化剂和还原剂，判断氧化还原反应进行的次序，测定某些化学常数

- 6.5 元素电势图及其应用

第七章 配位化合物

掌握配位化合物的组成、定义、类型和结构特点。

理解配位离解平衡的意义及有关计算。

掌握螯合物的特点及应用。

7.1 配位化合物的组成和定义

7.2 配位化合物的类型和命名

7.3 配位解离平衡

掌握配位解离平衡和平衡常数，配位解离平衡的移动，掌握 EDTA 滴定法的基本原理，

7.4 螯合物的稳定性

掌握螯合物的结构特点及稳定性，了解螯合剂的应用

第八章 定量分析的误差和分析结果的数据处理

理解有效数字的意义，掌握它的运算规则。

了解定量分析误差的产生和它的各种表示方法。

了解提高分析结果准确度的方法。

掌握分析结果有限实验数据的处理方法。

8.1 有效数字

8.2 误差的产生及表示方法

了解绝对误差和相对误差，系统误差和随机误差，掌握准确度和精密度

8.3 有限实验数据的统计处理

掌握测定结果离群值的取舍，显著性检验，分析结果的数据处理与报告

8.4 提高分析结果准确度的方法

选择合适的分析方法，如何减小测量的相对误差、系统误差和随机误差

第九章 重量分析法

了解重量分析法的基本原理和主要步骤。

简要了解沉淀的形成过程，测定条件的选择。

掌握重量分析结果计算方法。

9.1 重量分析法概述

9.2 沉淀的完全程度与影响沉淀溶解度的因素

了解沉淀溶解度的大小，是决定沉淀是否完全的主要因素

9.3 影响沉淀纯度的因素

共沉淀和后沉淀、表面吸附、生成混晶、包藏等是引起共沉淀的要主要原因。

9.4 沉淀的形成与沉淀条件

9.5 沉淀的过滤、洗涤、烘干或灼烧和分析结果的计算

第十章 滴定分析法

了解标准溶液的配制方法，掌握基准物质应具备的条件；滴定分析法的基本知识。

熟练掌握配位滴定中副反应系数的计算

熟悉常用金属指示剂及 EDTA 法的应用范围

熟悉酸碱指示剂的变色原理及其选择

掌握酸碱溶液中氢离子浓度的计算，水溶液中酸碱滴定法的原理

掌握酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定和沉淀滴定法的基本原理。

熟悉各种滴定分析法的实际应用。

10.1 滴定分析法概论

了解滴定分析过程和方法分类，滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式。掌握标准溶液的配制、基准物、基准溶液及有关计算

10.2 酸碱滴定法

10.2.1 弱酸碱溶液中各物种的分布

10.2.2 酸碱溶液氢离子浓度的计算

10.2.3 缓冲溶液

10.2.4 酸碱指示剂

10.2.5 滴定曲线及指示剂的选择

10.2.6 酸碱滴定法的应用

10.3 配位滴定法

10.3.1 配位滴定法概述

10.3.2 氨羧配位剂与配位平衡

10.3.3 配位滴定的基本原理

10.3.4 混合离子的滴定

10.3.5 配位滴定的方式和应用示例

10.4 氧化还原滴定法

10.4.1 氧化还原滴定法概述

10.4.2 氧化还原滴定法基本原理

10.4.3 氧化还原滴定法分类及应用

10.5 沉淀滴定法

掌握滴定曲线，终点检测及其应用

第十一章 比色法和分光光度法

了解比色法和分光光度法的特点。

掌握光的吸收定律及其适用范围。

掌握分光光度法的分析方法。

了解显色反应及其条件的选择。

了解分光光度法的某些应用。

11.1 概述

了解光度分析法的特点及其物质对光的选择性吸收

11.2 光吸收的基本定律

掌握朗伯—比尔定律及其吸光度的加和性

11.3 比色法和分光光度法及其仪器

了解目视比色法、分光光度计的基本部件及常用的几种分光光度计

11.4 分光光度法仪器测量误差及其消除

11.5 分光光度法的某些应用

掌握单组分的测定、多组分的测定、光度滴定；了解酸碱解离常数的测定及配合物组成的测定

三、题型

判断对错题、选择题、填空题、问答题、计算题