

# 《无机化学实验 I》课程实验教学大纲

(Inorganic Chemistry Experiment I)

大纲主撰人：张义建

大纲审核人：王秀丽

【课程代码】024202201

【课程修习类型】必修

【开课学院】材料与化学化工学院

【适用专业】化学、应用化学、制药工程、  
高分子材料与工程

【学分数】1.5

【学时数】48

【建议修读学期】一秋

【先修课程】

## 一、课程简介

《无机化学实验 I》是第一门专业实验基础课,通过本课程的实验训练,学生必须了解实验室规则和实验安全守则,学习许多实验常用仪器的性能、用途及正确的操作方法,学会某些常数的测定及无机化合物的一般制备、分离的原理和方法,掌握重要无机化合物的性质,加深对化学基本原理及基础知识的理解和掌握。本课程目的是培养学生正确地掌握化学实验的基本知识及无机化学实验的基本操作技能,逐步培养学生良好的实验习惯和严谨的工作作风,培养学生观察能力、实验操作能力、数据处理能力和仪器设备应用能力,培养学生查阅资料、分析、解决问题等实际工作能力。为后续的课程打下良好的基础。

Inorganic chemistry experiment I is a fundamental course for chemistry majors. Through the exercise in this course, students could learn common preparation and separation methodology for inorganic chemicals, understand properties of important inorganic chemicals, deepen understanding of basic chemistry principles and fundamental experiment skills. This course aims to aid students in comprehending fundamental knowledge about experimental chemistry and hands on skills in inorganic chemistry experiments. It also helps students develop good experiment practices, mature working ethics, observation skills, experiment skills, data analytics skills, ability to deal with chemical equipment, literature review experience and problem solving skills. It sets good fundament for further courses.

## 二、实验教学目标与基本要求

通过本课程教学,具体使学生在知识、能力和素质等方面达到如下教学目标:

### 1. 知识方面

目标 1: 熟悉实验室规则和实验安全注意事项。

目标 2: 掌握无机化学实验的基础知识与基本操作技能, 熟悉常用仪器的性能、用途及正确的操作方法。

目标 3: 学会某些常数的测定、无机化合物的一般制备原理和方法, 加深对化学基本原理及基础知识的理解和掌握。

目标 4: 从实验获得感性认识, 深入理解和应用无机化学理论课中的概念、理论, 并能灵活运用所学理论知识指导实验。

## 2. 能力方面

目标 5: 熟练掌握无机化学实验中常用仪器设备的规范操作和灵活应用能力。

目标 6: 能初步学会查阅文献资料, 合理、有效地自行设计实验方法和具体操作; 培养具有耐心仔细的观察力和科学严谨的分析能力。

目标 7: 培养在准确诚实记录实验现象与结果基础上, 能运用所学知识, 正确解释实验现象, 合理处理实验数据, 做出正确结论的综合能力。

## 3. 素质方面

目标 8: 具有实事求是的科学态度、勤俭节约的优良品质、认真细致的工作作风、相互协作的团队精神、勇于开拓的创新意识等科学品德和科学精神。

目标 9: 具有较高科学素养, 能用科学的思维对待所遇到的事物和不同情况, 去分析判断。

目标 10: 培养敏感的环保意识和安全意识, 能在今后的工作和生活中有充分体现, 这是化学相关专业人员应具有的对社会的重要职责。

## 三、课程教学目标对毕业要求的支撑

毕业要求	课程支撑点	课程教学目标
1. 专业知识与实践技能: ① 熟悉实验所采用的不同方法、原理及各种操作技能。 ② 掌握不同条件对实验结果的影响以及最佳实验条件的探索。 ③ 通过实验更好地掌握无机化学基础理论和物质变化内在本质规律, 把握化学学科的思维方式、方法。	④ 实验本身就是获取化学知识的重要组成部分, 同时也是学习实验操作技能的必要手段。 ⑤ 安排不同类型的实验, 其中综合和探究性实验为主, 实验知识结构体系完整。 ⑥ 从实验预习、操作到完成报告整个过程都体现了理论知识的运用和提高; 是感性认识到理性认识的一次升华。	教学目标 1、2、3、4
2. 操作能力与科学思维能力: ① 将每一次实验都作为综合能力培养的训练过程, 认真做好每一个环节, 养成良好的实验习惯。 ② 注重基本操作的规范性和实验结果的准确性, 培养扎实的化学实验操作能力及化学思维能力; ③ 逐步养成具备较强的批判性思维、独立思考、勇于创新、敢于实践、终身学习的综合能力。	④ 每一次实验都是一个实践过程, 实践是提高能力的重要手段。 ⑤ 强化实验基本操作规范性要求, 实验结果的分析处理准确性要求。 ⑥ 通过对实验的探究、现象的观察判断、实验结果的合理解释、实验报告的准确表述以达到各项能力培养的目的。 ⑦ 通过设计实验, 学习文献资料的查阅, 培养学生自学能力。为学生进一步学习后继化学课程和实验, 培养初步的科研能力打下基础	教学目标 4、5、6、7

毕业要求	课程支撑点	课程教学目标
3.创新意识与探究精神 ① 逐步养成善于思考、刻苦钻研、勇于探究与实践的科学精神和	② 本学期共有 12 个不同类型的实验，其中综合及探究性实验为主，涉及文献资料的查阅、不同实验条件的探究，实验结果的分析判断等。	教学目标 6、7、8、9
4. 交流合作与团队精神 ① 具有良好的独立工作能力，同时兼具善于沟通交流、团队合作、无私奉献的职业精神。	② 大部分实验涉及到同学相互合作完成，实验过程离不开师生之间或学生之间的沟通交流 ③ 实验训练本身就是合作意识培养的最佳途径之一。	教学目标 8、9、10
5. 人文素养与社会责任 ① 具有实事求是的科学态度和科学严谨的工作作风。 ② 具备良好的职业道德和职业素养。 ③ 学以致用，用科学的态度分析有关的社会问题，起到很好的引导和教育作用。	④ 实验是一门综合性的实训课程，能充分激发学生的专业兴趣，从学生进入实验室，安全意识、环保意识、科学探究、爱岗敬业等都在潜移默化的进行中。 ⑤ 完成一个实验，即有知识、能力的体现，更重要的是科学态度的体现。	教学目标 8、9、10

#### 四、主要仪器设备

电子天平、布氏漏斗和吸滤瓶、循环水泵、电动离心机、启普发生器、微型离子交换柱、酒精喷灯、制冰机、烘箱、控温磁力搅拌器、调压电炉、电动离心机、标准玻璃磨口仪器

#### 五、实验课程内容和学时分配

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
1	常用仪器的认领、洗涤和干燥、玻璃管的简单加工和橡皮塞的钻孔	熟悉无机化学实验室规则和要求。熟悉无机化学实验常用仪器的名称、规格及使用方法。了解酒精喷灯的构造，掌握正确使用方法。学会截、弯、拉、熔烧玻璃管的操作，练习塞子钻孔的操作。	4	专业基础	综合	2	必做
2	溶液的配制	学习比重计、移液管、容量瓶的使用方法。掌握溶液的一般配制方法和基本操作。了解特殊溶液的配制。	4	专业基础	综合	1	必做
3	气体常数的测定	学习并掌握直接称量法。学习测量气体体积的操作：装置的安装、检漏、量气管液面的观察与读数。	4	专业基础	综合	2	必做
4	氢气的制备和铜相对原子质量的测定	通过制取纯净的氢气来学习气体的发生、收集、净化和干燥的基本操作，并通过氢气的还原性来测定铜的相对原子量。	4	专业基础	综合	2	必做
5	过氧化氢分解热的测定	学习测定反应热效应的一般原理和方法。掌握温度计、秒表的使用和简单的作图方法。	4	专业基础	综合	2	必做

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
6	化学反应速率与活化能	学习浓度、温度和催化剂对反应速率的影响。测定过二硫酸铵与碘化钾的反应速率，并计算反应级数、反应速率常数和反应的活化能。	4	专业基础	综合	2	必做
7	Fe <sup>3+</sup> 、Al <sup>3+</sup> 的分离	学习萃取分离法的基本原理；初步了解铁、铝离子不同的萃取行为。学习萃取分离和蒸馏分离两种基本操作。	4	专业基础	综合	1	必做
8	高锰酸钾的制备	学习碱熔法由二氧化锰制备高锰酸钾的原理和方法。熟悉熔融、浸取过滤、结晶等基本操作，掌握锰的各种氧化态之间相互转化关系。	4	专业基础	综合	2	必做
9	碘化铅溶度积的测定	学习离子交换法的一般原理和使用离子交换树脂的基本方法。学习微型实验的方法。	4	专业基础	综合	2	必做
10	电解质溶液与化学平衡	掌握缓冲溶液的配制及其性质，学习同离子效应和盐类水解以及抑制水解的方法。试验沉淀的生成、溶解及转化的条件。	4	专业基础	验证	1	必做
11	氧化还原反应和氧化还原平衡	掌握电极的本性、电对的氧化型或还原型的浓度、介质的酸度对电极电势、氧化还原反应的方向、产物、速率的影响。学习原电池的装置。	4	专业基础	验证	2	必做
12	三草酸合铁(III)酸钾的制备和及其性质	学习三草酸合铁(III)酸钾的合成方法，巩固溶解、沉淀、减压过滤等无机合成的基本操作。	4	专业基础	综合	2	必做

## 六、成绩考核

### 1. 考核方式：

本课程为考查课程，采用平时实验成绩和期末闭卷考试的总评成绩。

### 2. 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟悉无机化学实验室规则和要求。熟练掌握加热、溶解、搅拌、沉淀、过滤、蒸发与结晶、试剂的取用和称量等基本操作，能很好的理解和掌握每个实验的原理和方法，能灵活运用所学理论知识指导实验。很好地完成了教师平时布置的各项学习、训练任务，很好的完成每一份实验报告。积极参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。建立了认真、严谨的科学态度，具备了独立思考、合作学习的能力。
良好 (80-89)	了解无机化学实验室规则和要求。熟练掌握加热、溶解、搅拌、沉淀、过滤、蒸发与结晶、试剂的取用和称量等基本操作，能较好的理解和掌握每个实验的原理和方法，能灵活运用所学理论知识指导实验。较好地完成了教师平时布置的各项学习、训练任务，较好的完成每一份实验报告。积极参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。建立了认真、严谨的科学态度，具备了独立思考、合作学习的能力。

考核等级	评价标准
中等 (70-79)	了解无机化学实验室规则和要求。部分掌握加热、溶解、搅拌、沉淀、过滤、蒸发与结晶、试剂的取用和称量等基本操作，能部分理解和掌握每个实验的原理和方法，能较灵活运用所学理论知识指导实验。。能完成教师平时布置的各项学习、训练任务，完成实验报告。参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。建立了认真、严谨的科学态度，具备了独立思考、合作学习的能力。
及格 (60-69)	部分了解无机化学实验室规则和要求。部分掌握加热、溶解、搅拌、沉淀、过滤、蒸发与结晶、试剂的取用和称量等基本操作，能理解和掌握部分实验的原理和方法，能部分地运用所学理论知识指导实验。基本完成了教师平时布置的各项学习、训练任务，完成大部分实验报告。参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。基本具备了独立思考、合作学习的能力。
不及格 (低于 60)	不能完全掌握加热、溶解、搅拌、沉淀、过滤、蒸发与结晶、试剂的取用和称量等基本操作，不能完全理解和掌握实验的原理和方法，没有完成教师平时布置的各项学习、训练任务，没有能完成每一份实验报告。参与课堂教学积极性不高，有旷课、迟到和早退现象。没有具备独立思考、合作学习的能力。

### 3. 成绩构成:

本课程是考查课程，设期末闭卷考试。学生学业成绩由平时实验成绩和期末闭卷考核二部分组成，其比例为平时：期末=7：3。

平时成绩比例：预习准备（15%）实验操作（50%）实验报告（30%）

仪器洗涤、整理、破损及值日工作（5%）

### 4. 过程考核:

(1) 预习：教师批阅给分。

给分依据：完成质量，包含目的、原理、内容、步骤、数据、格式等；

(2) 实验操作与结果：实验过程教师给学生打分。

给分依据：①操作是否规范、熟练；

②内容完成是否完整；

③实验现象、数据、结果是否符合要求；

(3) 实验报告：教师批阅给分。

给分依据：完成质量，包括书写格式、内容完整、现象解释、

数据处理、问题解答。

(4) 闭卷考核：卷面内容包括：实验室安全、仪器使用、基本操作、实验原理、实验条件探讨、数据处理、结果分析、问题讨论等。

卷面 100 分，题型为：判断题、选择题、填空题、问答题等。

## 七、建议教材及参考书目

### 1. 建议教材

(1) 《无机化学实验》（第四版）北京师范大学、东北师范大学合编，高等教育出版社 2014 年。

## 2. 参考书目

(2) 《无机及分析化学实验》(第五版) 南京大学《无机及分析化学》编写组编, 高等教育出版社, 2015 年。

(3) 《无机化学实验》(第二版) 大连理工大学无机化学教研室编, 高等教育出版社, 2010 年。

(4) 《无机化学》(第二版) 吉林大学、武汉大学、南开大学合编, 高等教育出版社, 2010 年。

(5) 《无机化学》(第四版) 宋天佑主编, 高等教育出版社, 2015 年。