

《无机化学实验 II》课程实验教学大纲

(Experiment of Inorganic Chemistry II)

大纲主撰人：张义建 大纲审核人：

【课程代码】024202202

【课程修习类型】选修

【开课学院】材料与化学化工学院

【适用专业】化学专业

【学分数】2

【学时数】64

【建议修读学期】二春

【先修课程】无机化学实验 I、无机化学 I

一、课程简介

《无机化学实验 II》是一门专业基础课，通过本课程的实验训练，学生可学会无机化合物的一般制备和分离方法，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。为后续课程的学习打下良好的基础。

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

通过本课程教学和实践，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：熟练掌握无机化学实验的基础知识与基本操作技能。掌握常用仪器的性能和用途。

目标 2：学会无机化合物的一般制备和分离方法，加深对化学基本原理及基础知识的理解和掌握。

目标 3：掌握大部分主族元素和部分副族元素重要化合物和不同氧化态离子的性质、特征及

分离、鉴定方法。

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制备方法的灵活应用。

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 掌握各种化合物的性质特征及不同氧化态之间的相互转化。 ④ 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。	① 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。 ② 每次实验都有不同的目的要求, 包含实验原理、方法、操作及仪器的使用。 ③ 安排不同类型的实验, 其中综合、设计实验及探究性实验为主, 知识结构体系完整。 ④ 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: ⑧ 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。 ⑨ 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; ⑩ 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。	① 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。 ② 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。 ③ 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。 ④ 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

3. 教师素质与师范技能: ① 具有实事求是的科学态度和科学严谨的工作作风。 ② 逐步养成规范操作、安全意识、环保意识等良好的实验习惯。 ③ 具有较强的科学表达能力,表述合理,书写规范。	① 整个实验内容的安排是一个系统的培训过程,不同的实验都有不同的要求,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。每次实验报告的完成都是科学表达能力的训练。 ② 试剂的选用、用量的多少、实验的成败等等都体现出环保意识和安全意识。	教学目标 5、6、7、8、9
4.创新意识与探究精神 ③ 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	① 本学期共有16个不同类型的实验,其中综合、设计实验及探究性实验为主,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
5. 交流合作与团队精神 ④ 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。	① 有一半的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。 ② 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
6. 人文素养与社会责任 ⑥ 具备良好的职业道德和职业素养。 ⑦ 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。	① 本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、热爱专业、热爱教育等等都在潜移默化的进行中。	教学目标 8、9、10

四、主要仪器设备

电子天平、pH计、电导仪、熔点测定仪、制冰机、烘箱、循环水泵、控温磁力搅拌器、调压电炉、电动离心机、热重分析仪、红外光谱仪、启普发生器、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	由粗食盐提纯氯化钠	根据化学沉淀法提纯物质的基本原理,设计由粗食盐提纯氯化钠的具体步骤和相关操作;	4	专业基础	设计	2	必做
2	硫代硫酸钠的制备	学习并掌握硫代硫酸钠的制备方法;熟悉控温磁力搅拌器的操作。	4	专业基础	综合	2	必做
3	主族金属(IA、IIA、铝、锡、铅、铋、铊)	比较主族金属及其化合物的性质;练习焰色反应并熟悉金属钠、钾的安全使用。	4	专业基础	验证	1	必做
4	p区非金属元素(二)(氮族、硅、硼)	掌握不同氧化态氮化合物的性质,磷酸盐、硅酸盐的性质;练习硼砂珠的实验操作。	4	专业基础	验证	1	必做

5	四碘化锡的制备	了解非水溶剂制备法；掌握无水四碘化锡的制备原理、方法及有关性质；熟悉晶体熔点测定方法。	4	专业基础	综合	2	必做
6	p 区非金属元素 (一) (卤素、氧、硫)	学习氯气、次氯酸盐、氯酸盐的制备方法；掌握卤素、不同氧化态硫的主要性质；了解氯、溴、氯酸钾的安全操作。	4	专业基础	验证	1	必做
7	常见非金属阴离子的分离与鉴定	掌握常见阴离子的分离和鉴定方法；学习离子检出的基本操作。	4	专业基础	设计	2	必做
8	碱式碳酸铜的制备 (设计实验)	研究反应物的合理配料比；并确定制备反应合适的温度条件。	4	专业基础	设计	2	必做
9	ds 区金属 (铜、银、锌、镉、汞)	了解 ds 区金属化合物的溶解性等性质；掌握铜、汞不同价态化合物的相互转化。	4	专业基础	验证	1	必做
10	常见阳离子的分离与鉴定 (一)	掌握常见金属离子及其化合物的性质；设计常见阳离子的分离和鉴定方法。	4	专业基础	设计	1	必做
11	第一过渡系元素 (一) (Cr、Mn)	掌握铬、锰化合物的重要性质及各氧化态的相互转化。并设计合理的实验进行验证。	4	专业基础	设计	1	必做
12	第一过渡系元素 (二) (Fe、Co、Ni)	掌握二价和三价铁、钴、镍的氧化还原性；掌握铁、钴、镍配合物的生成和性质。	4	专业基础	验证	1	必做
13	常见阳离子的分离与鉴定 (二)	学习混合离子分离的方法，进一步巩固离子鉴定的条件和方法。	4	专业基础	设计	1	必做
14	一种钴 (III) 配合物的制备	掌握通过水溶液中的取代反应和氧化还原反应制备金属配合物的基本原理及方法；对配合物组成进行初步推断。	4	专业基础	综合	2	必做
15	两种水合草酸合铜 (II) 酸钾晶体的制备及表征	掌握草酸合铜 (II) 酸钾晶体的制备原理和方法；学习无机晶体生长的控制因素和方法；了解使用热重分析方法表征结晶水合物。	4	专业基础	综合	2	必做
16	硫酸亚铁铵的制备 (设计实验)	掌握由单质制备复盐的原理；设计合理的实验步骤；了解产品中杂质含量的检验方法。	4	专业基础	设计	1	必做

六、成绩考核

1. 考核方式:

本课程为实验考查课程，采用平时实验成绩和期末操作考核的总评成绩。

2. 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	1、严格遵守实验室规则和安全守则；无旷课和迟到早退现象。 2、熟练掌握无机化学实验基础知识和基本操作技能； 3、实验预习充分，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； 4、能顺利完成各项实验内容，操作规范熟练，实验现象、数据、结果记录准确； 5、实验报告书写认真，内容齐全，解释正确，问题解答表述清晰，格式规整。 6、积极参与课堂讨论，实验中善于思考，敢于实践。 7、体现认真、严谨的科学态度，具备独立工作、合作学习的能力。
良好 (80-89)	1、严格遵守实验室规则和安全守则；无旷课和迟到早退现象。 2、较好掌握无机化学实验基础知识和基本操作技能； 3、实验预习认真，基本理解和掌握每个实验的原理和方法，能运用所学理论知识指导实验。 4、能顺利完成各项实验内容，操作较熟练，实验现象、数据、结果记录齐全； 5、实验报告书写认真，内容齐全，解释和问题解答基本正确，格式规整。 6、能参与课堂讨论，实验中遇到问题能讨论解决。 7、具有良好的科学态度，具备独立工作、合作学习的能力。
中等 (70-79)	1、遵守实验室规则和安全守则。无旷课和迟到早退现象。 2、基本掌握无机化学实验基础知识和基本操作技能； 3、实验有预习，了解每个实验的原理和方法。 4、能完成各项实验内容，操作基本熟练，实验现象、数据、结果有记录； 5、实验报告书写内容符合要求，解释和问题解答不完整，格式规整。 6、能参与课堂讨论，实验中无明显差错。 7、实验态度端正，基本具备了独立工作、合作学习的能力。
及格 (60-69)	1、基本遵守实验室规则和安全守则。无旷课和迟到早退现象。 2、部分掌握无机化学实验基础知识和基本操作技能； 3、实验预习简单，对每个实验的原理和方法理解不全。 4、能完成各项实验内容，操作无大错，实验现象、数据、结果有记录； 5、能及时实验报告，书写内容基本符合要求，解释和问题解答有错误或漏缺。 6、被动参与课堂讨论，实验中无重大错误。 7、实验态度尚可，独立工作、合作学习的能力有欠缺。
不及格 (低于 60)	1、不遵守实验室规则和安全守则。有旷课和迟到早退现象。 2、对无机化学实验基础知识和基本操作技能掌握较差； 3、实验预习不全或不做，缺乏对每个实验的原理和方法了解。 4、各项实验内容有时不能完成，操作不规范，实验现象、数据、结果记录不全； 5、不能及时实验报告，书写内容不符合要求，没有解释和问题解答。 6、参与课堂讨论不积极，实验中出现重大错误。 7、实验态度不端正；不具有独立工作的能力。

3. 成绩构成:

本课程是实验考查课程，设期末设计实验独立操作考核。

学生总评成绩由平时实验成绩和期末考核二部分组成，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) 操作考核：独立完成完整的实验操作内容，当场完成实验报告。

给分依据：实验目的明确，步骤设计合理，操作规范，数据全面，结果正确。

七、建议教材及参考书目

1. **建议教材：**《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：

《无机化学实验》（第二版）武汉大学编，武汉大学出版社，2012 年

《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。

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

《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。

《无机化学》（第三版）宋天佑等主编，高等教育出版社，2015 年。