

《无机化学实验》教学大纲

| | | |
|---|-----------------|------|
| 课程名称：无机化学实验 | 课程类别（必修/选修）：必修 | |
| 课程英文名称：Inorganic Chemistry Experiment | | |
| 总学时/周学时/学分：16/4/1 | 其中实验/实践学时：16 | |
| 先修课程：无机化学 | | |
| 后续课程支撑：分析化学、环境化学 | | |
| 授课时间：[1-4]周 5-8 节 | 授课地点：12E201/203 | |
| 授课对象：2020 级环境卓越班 | | |
| 开课学院：生态环境与建筑工程学院 | | |
| 任课教师姓名/职称：高峰/副教授 臧云浩/讲师 | | |
| 答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.每次发放实验报告时，采用集中讲解方式；3.课后，在办公室 12K302 采用一对一答疑。 | | |
| 课程考核方式：开卷（ <input type="checkbox"/> ）闭卷（ <input type="checkbox"/> ）课程论文（ <input type="checkbox"/> ）其它（ <input checked="" type="checkbox"/> ） | | |
| 使用教材：《无机化学实验》，华南理工大学无机化学教研室编，化学工业出版社。 | | |
| <p>课程简介： 无机化学实验是针对环境工程专业的学生开设的一门实验类基础课，是后续实验课程的重要基础。课程教学任务：一是配合大学化学理论课教学，巩固、验证和加深对基础理论和基本知识的理解；二是对学生进行化学实验基本操作和实验技能的初步训练，培养学生求实的科学态度和严谨的治学作风；三是初步培养学生运用化学知识和技能解决生产中简单的实际问题的能力。</p> | | |
| 课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑： | | |
| 课程教学目标 | 支撑毕业要求指标点 | 毕业要求 |

| | | |
|--|--|--|
| <p>目标 1: 通过实验, 巩固并加深对大学化学基本概念和基本理论的理解, 掌握相关化学实验的基本操作规程和技能。</p> | <p>2.3 能够应用数学和自然科学基本原理, 对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达, 经分析得出有效结论。</p> | <p>2. 能够综合应用数学、自然科学和环境工程专业知识, 并通过文献调研、环境监测、科学试验等手段, 识别、分析和表达复杂环境工程问题, 化繁为简并获得有效结论。</p> |
| <p>目标 2: 掌握一些常用的无机物的制备、提纯和检验方法, 通过综合性的制备、提纯实验, 培养学生独立思考、分析问题、解决问题和创新等综合能力。</p> | <p>3.4 设计的污染防治系统和复杂环境问题解决方案能够综合考虑到社会、环境、健康、安全、法律及文化等因素, 避免不利影响或能够在可以接受的程度之内。</p> | <p>3. 具备针对复杂环境工程问题制定有效解决方案的能力, 设计和开发满足特定需求的工程方案、工艺流程或技术改造, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p> |
| <p>目标 3: 学会正确地运用基本仪器测量实验数据, 能正确地处理数据和表达实验结果。</p> | <p>4.2 对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释, 准确说明问题的关键。</p> | <p>4. 了解环境工程学科前沿发展动向, 具备采用科学方法研究工程问题的能力, 包括设计实验方案, 进行实验、分析与解释数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论。</p> |
| <p>目标 4: 培养和提高学生的综合能力, 培养学生实事求是、严谨认真的科学态度, 整洁、卫生的良好习惯, 为今后参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。</p> | <p>8.2 在环境工程职业实践中理解和遵守工程伦理道德和职业道德, 能够履行相应的责任并形成自觉行动。</p> | <p>8. 具有较好的人文艺术和社会科学素养, 较强的社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。</p> |

实践教学进程表

| 周次 | 实验项目名称 | 授课教师 | 学时 | 教学内容（重点、难点、课程思政融入点） | 项目类型（验证/综合/设计） | 教学方式 | 支撑课程目标 |
|----|-------------------------|--------|----|---|----------------|------|--------|
| 1 | 醋酸电离平衡常数的测定（含仪器认领和安全教育） | 高峰/臧云浩 | 4 | 实验室安全规范（重点）；实验仪器的认识和使用方法；醋酸电离平衡常数测定的原理和实验操作（难点）。 课程思政融入点：介绍化学实验实验室安全规范，举例说明实验室安全的重要意义，增强珍爱生命、规范实验的意识；要求学生实验数据必须实事求是，对数据要有敬畏感，对待实验要严谨。 | 验证 | 实验 | 目标四 |
| 2 | 氯化钠的提纯 | 高峰/臧云浩 | 4 | 氯化钠提纯实验方案的设计（重点）；氯化钠提纯实验操作（难点） | 验证 | 实验 | 目标二 |
| 3 | 氧化还原反应 | 高峰/臧云浩 | 4 | 原电池原理（重点）；氧化还原电对的选择（重点）；实验操作（难点） | 验证 | 实验 | 目标一 |
| 4 | 硫酸亚铁铵的制备及纯度分析 | 高峰/臧云浩 | 4 | 制备硫酸亚铁铵实验方案的设计（重点）；硫酸亚铁铵的纯度分析；硫酸亚铁铵的制备实验操作（难点）。 | 综合 | 实验 | 目标三 |
| 合计 | | | 16 | | | | |

课程考核

| 课程目标 | 支撑毕业要求指标点 | 评价依据及成绩比例 (%) | | | | |
|------|-----------|---------------|------|------|------|-----|
| | | 预习报告 | 实验过程 | 实验报告 | 实验考试 | |
| 目标一 | 1-3 | 3 | 4 | 2 | 10 | |
| 目标二 | 2-3 | 3 | 5 | 3 | 10 | |
| 目标三 | 4-1 | 3 | 5 | 4 | 10 | |
| 目标四 | 7-2 | 1 | 6 | 1 | 30 | |
| 总计 | | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2021年2月27日

系（部）审查意见：

我系（部）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名： 李衍亮 日期： 年 月 日

备注：

附录：各类考核评分标准表

实验评分标准

| 观测点 | 评分标准 | | | |
|------------------|---|--|---|---|
| | A(100) | B(85) | C(70) | D(0) |
| 预习报告 (权重 0.1) | 按时完成, 内容完整、正确, 字迹清晰工整 | 按时完成, 内容基本完整, 书写清晰 | 延时完成, 内容基本完整, 能够辨识 | 未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识 |
| 实验操作 (权重 0.2) | 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验 | 能按要求较完整完成操作, 实验过程安排较为合理, 在规定时间内完成实验 | 基本能按要求进行操作, 实验部分步骤安排不合理, 完成实验时间稍为滞后 | 操作不规范, 实验步骤不合理, 未在规定的时间内完成实验 |
| 实验报告 (权重 0.1) | 按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理 | 按时完成, 内容基本完整, 能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图基本正确, 对实验结果分析基本合理 | 按时完成, 内容部分欠缺, 但能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现部分错误, 对实验结果分析出现部分错误 | 未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误, 未对实验结果进行分析或分析基本全部错误。 |

实验考试评分标准 (权重 0.6)

| 方案 | 评分项目 | 评分要点 |
|----|------|---|
| 实验 | 实验作风 | A: 台面整洁、不乱倒废液、如实记录、操作过程有条不紊; B: 台面基本整洁、废液有收集、不涂改数据, 实验独立完成; |

| | | |
|-----------------|---|--|
| 操作 考评 60% | (10分, A: 9.0/B: 8.0/C: 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | C: 台面洒有废液废渣、涂改实验记录, 试剂没按原样摆/放回, 咨询同学完成实验; D: 台面摆放混乱、废液废渣随处堆放、大量涂改实验记录、交头接耳完成实验、摔坏实验仪器, 不收拾台面; E、丢三落四、实验废液废渣随处乱放乱倒、抄袭实验记录; 零分: 捏造数据。 |
| | 称量(10分, A: 9.0/B: 8.0/C: 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | A: 称量纸折叠后才称量, 称量前先清零, 台面无试剂洒落; B: 称量纸不折叠直接称量, 称量前先清零, 台面无明显试剂洒落, ; C: 称量纸不折叠直接称量, 称量前无清零, 台面有试剂洒落, 重新重复称量; D: 不用称量纸称量, 称量前无清零, 台面有试剂洒落, 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 称量值不合理; E: 试剂散落一地、随便称量; 零分: 不懂称量操作。 |
| | 常压过滤(10分, A: 9.0/B: 8.0/C: 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | A: 正确折叠滤纸、有水柱、有三靠操作、倾析操作; B: 正确折叠滤纸、有三靠操作、会倾析操作; C: 叠滤纸有气泡、漏斗悬空过滤、一开始就搅浑溶液过滤; D: 出现穿滤, 没有倾析操作; E: 摔破仪器; 零分: 不懂常压过滤操作。 |
| | 蒸发结晶(10分, A: 9.0/B: 8.0/C: 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | A: 加热/水浴操作规范、调溶液 pH 准确、结晶正确; B: 水浴加热加无泥三角、调溶液 pH 准确、能结晶正确; C: 调溶液 pH 不准确、结晶情况不明显; D: 忘记加试剂、蒸发不出结晶; E: 不调溶液 pH、酒精灯蒸发结晶; 零分: 不懂蒸发结晶操作。 |
| | 减压过滤(10分, A: 9.0/B: 8.0/C: 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | A: 熟练操作三通、滤纸大小合适、抽滤装置符合要求、抽滤操作步骤正确规范; B: 会操作三通、滤纸大小合适、抽滤装置符合要求; C: 三通操作不清楚、滤纸偏大或偏小、无试漏、布氏漏斗方向搭错, 没用无水乙醇洗涤; D: 有穿滤现象; E: 摔破仪器; 零分: 不懂减压过滤操作。 |
| | 产品外观及产率 (10分, A: 9.0/B: 8.0/C: 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | A: 产品外观结晶好、产品粗细分布均匀、产率能达 75%及以上不超过 100%; B: 产品外观结晶较好、无明显突出颗粒、产率 65-75%(不含 75%); C: 产品外观略带黄有结块、产率在 50-65%(不含 65%); D: 产品外观泛黄且有明显结块, 产率在 30-50%(不含 50%); E: 产品外观颜色明显不对, 产率低于 30%或高于 100%; 零分: 不能完成实验。 |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| | 7.0/D: 6.0/E: 4.0/零分) | |
| 考试 报告 考评 40% | 方案设计 (15分, A: 13.5/B: 12.0/C: 10.5/D: 9.0/E: 6.0/零分) | A: 设计方案科学、合理, 有实验原理和计算公式、有完整制备过程及准确的试剂用量、有正确的产品结果分析; B: 设计方案正确合理, 有完整实验过程及正确的试剂用量、有产品结果分析; C: 设计方案合理, 有实验过程及正确的试剂用量、有产品结果分析; D: 设计方案基本合理, 有实验过程设计、有产品结果叙述; E: 出现抄袭情况或有实验方案设计、没有产品结果分析; 零分: 没有方案设计、没有产品结果分析。 |
| | 实验记录 (15分, A: 13.5/B: 12.0/C: 10.5/D: 9.0/E: 6.0/零分) | A: 书写整洁、没有涂改, 如实记录实验过程、正确记录实验现象和试剂用量、计算公式及反应方程式书写正确; B: 书写完整, 正确记录实验现象和试剂用量、反应方程式书写正确; C: 完成正确书写, 有实验过程及正确的试剂用量、有计算公式及反应方程式; D: 完成实验现象记录, 有试剂用量记录; E: 出现抄袭情况或只记录实验结果; 零分: 完全抄袭或没有任何实验记录。 |
| | 产品检验(10分) | 检验产品中是否含有 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 离子, 产品中检出含有 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 三种离子满分, 否则检出一种离子得 3.5 分。 |

注:

A+: 100分 ; A: 90分 ; B+: 85分 ; B: 80分 ; C+: 75分 ; C: 70分 ; D+: 65分 ; D: 60分 ; E+: 50分 ; E: 40分 ; 零分: 0分。