**上海市“星光计划”**

**第十届职业院校职业技能大赛**

“化学实验室技术”项目

**技术描述**

上海市星光计划组委会竞赛办公室

二〇二三年三月

目录

[1.项目简介 1](#_Toc129722030)

[1.1项目描述 1](#_Toc129722031)

[1.2竞赛目的 1](#_Toc129722032)

[1.3 相关文件 2](#_Toc129722033)

[2.选手应具备的能力 2](#_Toc129722034)

[3.竞赛试题 7](#_Toc129722035)

[3.1命题方式 7](#_Toc129722036)

[3.2命题方案 7](#_Toc129722037)

[3.3 竞赛模块 7](#_Toc129722038)

[3.4 模块简述 8](#_Toc129722039)

[3.4.1 模块A：硫酸亚铁铵的制备及质量检验 8](#_Toc129722040)

[3.4.2 模块B：乙酸乙酯的合成及质量评价 9](#_Toc129722041)

[4.评分规则 9](#_Toc129722042)

[4.1模块评分分配 9](#_Toc129722043)

[**4.2评价分（主观）** 11](#_Toc129722044)

[**4.3测量分（客观）** 11](#_Toc129722045)

[4.2 评分流程说明 11](#_Toc129722046)

[4.3 成绩产生 12](#_Toc129722047)

[5.项目特别规定 12](#_Toc129722048)

[5.1 工具箱检查 12](#_Toc129722049)

[5.2 考试语种 12](#_Toc129722050)

[5.3 技术违规及处罚规定 12](#_Toc129722051)

[6.竞赛相关设施设备 13](#_Toc129722052)

[**6.1场地设备工具** 13](#_Toc129722053)

[**6.2材料** 15](#_Toc129722054)

[**6.3决赛场地禁止自带使用的设备和材料** 16](#_Toc129722055)

[7.健康和安全 16](#_Toc129722056)

[7.1 选手安全防护要求 16](#_Toc129722057)

[7.2 赛事安全要求 16](#_Toc129722058)

[8.开放赛场 17](#_Toc129722059)

[9.绿色环保 17](#_Toc129722060)

[9.1 环境保护 17](#_Toc129722061)

[9.2 循环利用 17](#_Toc129722062)

本项目技术描述是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛当日公布的赛题为准。

# 

# 1.项目简介

## 1.1项目描述

化学实验室技术适于在企业质量控制、研究开发和环保部门的化学实验室工作，涉及石油化工、制药卫生、安全环保、建筑材料、油漆涂料、高分子材料、国防军事等诸多相关行业。在产品生产的各环节，如原材料质量特性、过程中间控制、最终产品的质量保证等方面，化学实验室技术人员的工作是必不可少的。化学实验室技术人员应能在相应的岗位完成产品质量分析、一般物质的合成与化学测试、实验室组织与管理、安全预防与环保等工作。

（1）化学实验室技术人员的工作目标

依据标准和规范要求，进行样品合成、检测及分析条件优化等工作，完成实验室样品的试制、研发工作等，范围和复杂程度取决于不同类型的任务和企业。

①定性化学物质组成；

②定量其中化学元素含量和组成；

③处理获得的数据；

④报告分析结果；

⑤实验室其他工作。

（2）化学实验室技术人员岗位专业要求

按岗位需要，需了解职业活动相关知识：

①天然和工业原料的性质；

②合成材料的性质；

③仪器和设备的使用。

化学实验室技术人员应该能确定最优的工具和方法，分析不同的天然和合成材料，利用现代化学和物理化学技术进行定性和定量分析。工作应该条理化和系统化，且全程遵守职业健康、安全、环保和整洁等标准要求。

## 1.2竞赛目的

本次大赛以“练一技之长、筑工匠精神”为主题，借鉴世界技能大赛及国赛的先进理念，深化教学改革、推进校企合作，提高学生素养，培育工匠精神，促进专业发展，展示师生风采。通过本次大赛，达到选拔、储备、培养优秀技能型人才的目的，为打造上海职业技能竞赛品牌、促进技能人才队伍建设、服务上海产业转型发展、增强职业教育影响力和吸引力提供坚实基础并营造良好氛围。

## 1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用：竞赛规则、竞赛样题、配套素材、评分表、试剂设备使用说明，以及比赛所执行的专业技术规范和标准介绍。

# 2.选手应具备的能力

本项目选手应具备的能力中所列出的知识点及特定技能是参照世界技能大赛项目标准规范编制的，可作为竞赛选手训练及准备的指引。

本项目竞赛内容是通过对技能实操表现来评估知识及理解，将不再另外举行知识及理解的理论测试。

以下能力描述分为不同部分，每部分使用总分的百分比来表示它的重要性。竞赛测试项目及评分方案应尽可能的反映选手应具备的能力中所列知识点、技能。

**表1 选手应具备的能力描述**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模块** | **能力描述** | **相对重要性**  **（%）** |
| **A** | **工作组织及管理** | **10** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 行业的规章制度 * 个人岗位身份、职业道德和行为规范 * 健康和安全法规、规定和最佳实践方法 * 基于实验室活动的科学原理 * 工作规划、时间计划、组织和完成计划的相关原则 * 无机化学、有机化学、分析化学及物理的基础知识及应用 * 相关物质的废弃物安全处置或循环回收的原理和方法 |  |
|  | 个人应能够：   * 始终保证个人健康和安全，包括穿戴个人防护服和装备 * 按照相关规定、规范的安全和环境标准进行工作 * 应用安全数据表（SDS）、措施和步骤，用于： * 操作、维护和修理实验室设施、装置和设备 * 回收实验室中的化学品 * 主动遵守风险管理系统规定： * 维护良好的实验室卫生整洁 * 按照预算及流程，订购和维持一定的材料库存 * 确保电子设备完备可用 * 检查材料的结构、状态和可用性 * 独立尽职，在岗位职责范围启动和完成任务 * 预估完成某项工作所需的时间、成本、资源和所需材料 * 开发工作目标和计划，设定目标和指标，优化、组织并完成工作 * 寻找滞后问题的解决和替代方法 * 根据需求调整活动并及时告知其他相关人员 |  |
| **B** | **沟通及交际技巧** | **10** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 沟通的原则 * 人际互动的原则 * 本人工作对他人的影响 * 与工作角色和行业相关的专业词汇 * 用于数据呈现的分析方法的意图和目的 * 报告结果的限制 * 使用信息技术、管理信息系统和化学环境下的数据库 |  |
|  | 个人应能够：   * 建立和维持人际关系 * 与他人协同工作和互动，包括团队内部 * 为化学工作人员或其他专业人员提供技术支持 * 在正式场合和非正式场合的沟通技能，包括发言、写作、肢体语言和主动倾听 * 使用专业术语，包括来自于其他语言中的专业术语 * 从所有相关资源获取信息，根据需要引用资源 * 阅读和应用技术文档中的相关内容并分析： * 公式 * 分步指令 * 规范要求 * 图表 * 主动倾听和适当的提问，以达到完全理解 * 使用实验室信息和实验室管理系统 * 按照逻辑和相关规定，获取信息并行动 * 应用分析技术进行数据呈现 * 使用各种文字和图形向他人传递信息 * 向观众或者受众以适当的科学信息进行沟通 * 准备并进行正式或非正式演讲陈述 * 以恰当的方式，寻求、接受和提供反馈和建设性意见 |  |
| **C** | **技术、流程和方法** | **35** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 无机化学相关结构和化学键的基础知识 * 重要元素和化合物的化学知识 * 有机化学的原理和实用技术 * 化学反应机理和功能团转化 * 物理化学相关概念和实用技术，包括热力学、反应动力学、电导率、电化学池、电解 * 实验室技术和科学实验原理 * 项目管理原理及如何应用于实验室工作 * 分析方法开发和验证及仪器配置所需知识，包括合适的采样方法 * 实验支持的最新趋势，包括工具包的使用。 |  |
|  | 个人应能够：   * 使用适当的科学技术技巧、程序和方法，进行实验室任务的准备 * 使用指定的仪器和实验室设备，包括必要的校准 * 评估材料或使用产品的质量 * 设计或制作实验装置，开发新产品或工艺 * 使用特定的方法学包括标准、操作流程来完成实验室任务 * 完成特定采样任务，包括准备、样品处理与分离液体或固体混合物 * 实施清洗和浓缩工艺，如蒸馏、萃取 * 使用滴定法、重量法 * 使用仪器分析方法，如：光谱法、色谱法、 电位分析法及电导分析法 * 使用以下技术建立和实施实验、提取、试验和分析： * 色谱法 * 光谱法 * 物理或化学分离技术 * 检测无机或有机物化合物的结构 * 运用合成技术合成有机、无机和高分子化合物 * 为产品制备或工艺需要，按照标准配方或创建配方准备化学试剂和溶液 |  |
| **D** | **数据处理和保存记录** | **10** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 记录的可追溯性和机密性的规定 * 保证所有形式的记录安全的程序 * 软件有关记录和显示数据的功能 * 确保信息准确处理的流程 * 误差和不确定性的定义 * 参考和引用需要的方法 |  |
|  | 个人应能够：   * 按照给定排版风格、信息技术和统计方法记录实验室工作并存档 * 处理和整理实验室软件的数字化信息，得到可靠的、准确的数据 * 以书面或口头形式清晰简明呈现实验室工作或问题解决结果 * 利用合适图形和表单撰写书写技术报告 * 检查汇编整理、分类、计算、制作表格及完成程度的工作 * 有效认识误差、错误和缺陷 * 整理用于校验或审计的信息、数据 * 存档文件 |  |
| **E** | **分析、解读和评估** | **15** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 质量管理的原则 * 生产过程中质量管理的应用 * 数理统计方法在科学数据分析中的运用 * 误差的本质、可能性、来源和类型 * 质量控制的原理和方法 * 持续改进的原理和应用 * 工作角色对身体健康的要求 |  |
|  | 个人应能够：   * 保持高效的动觉和精细的运动技能 * 应用个人技术保持持续的关注和精力集中 * 遵照相关程序，符合工作场所的质量标准 * 分析、解读和评估数据，识别需要深入调查的结果 * 评估信息，确定是否符合标准 * 在工作角色职责范围内独立开展工作 * 识别使用的分析方法所得结果的含义，并判断其重要性 * 使用适当的计算、统计和数学方法或公式对问题进行求解 * 通过背后的原理、原因和事实分析确定结果 |  |
| **F** | **应用科学方法解决问题** | **10** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 解决问题的科学规则和方法的原理和应用 * 批判性思维和解决复杂问题的原则 * 领域、岗位及解决问题的个体理解与专业的差异 |  |
|  | 个人应能够：   * 识别何时出现问题或出现问题的可能性 * 识别和确定谱图中的明显干扰 * 应用适当的科学方法，识别原因并获得解决方法 * 使用逻辑和推理来甄别不同问题、结论和手段的优劣，例如： * 应用通用规则，就特定的事项得出可信的结论 * 归并不同的信息，形成可信的结论或判断 * 应用创造性思维和问题求解，挑战假设与创造，基于现有的观点之上提供新的提议 * 以适当方式向资深的同事寻求建议 * 提出建议或科学的解决方法，改进工作流程 * 为新的调查提供支持，并就常规和非常规分析任务提供跟踪 * 承担自身发展的责任，确定学习和自我完善的目标 |  |
| **G** | **应用化学的趋势** | **10** |
|  | 个人需要知道和理解：   * 跨学科的科学规律 * 应用化学在科学发展中的角色 * 数字化不断增长的影响 * 可持续发展日益增加的重要性 * 新的可能发生的事所衍生的新的职业道德问题 |  |
|  | 个人应能够：   * 安装、调试和测试自动化实验室系统 * 安装和配置程序 * 开发简单的程序 * 开、关和操作自动化实验室系统 * 对自动化实验室系统的优化、调整和变更 * 维护和保养自动化实验室系统 * 系统搜索、定位和消除自动化实验室系统的错误、缺陷和故障 * 应对变更适度改变，并调整相应管理流程 |  |

# 3.竞赛试题

## 3.1命题方式

本项目为可提前公布试题的项目，根据本《技术描述》的思路及内容命制试题，并于赛前2周公布（包括试题、素材、评判标准）。对于公布赛题后各参赛代表队普遍反映的问题或合理的意见建议，将由裁判长进行最终修正和调整，并对最终比赛试题签字确认，决赛试题于赛前裁判组培训时公布。

## 3.2命题方案

参考第46届世界技能大赛上海选拔赛和2022年全国职业技能大赛、上海市“星光计划”第九届职业院校职业技能大赛等相关技术文件。

## 3.3 竞赛模块

竞赛分为2个模块，比赛时间在2022年3月25-26日，具体竞赛日程安排赛前一周发布。竞赛模块见下表2。

**表2 考核内容及权重**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **模块名称** | **项目名称** | **考核内容** | **考核时间** | **权重** |
| A | 无机化工产品的制备及质量评价 | 硫酸亚铁铵的制备及质量检验 | 安全健康环保  仪器设备准备药品称量  溶液配制  无机物制备产率计算  标准工作曲线制作  纯度分析  文明操作  质量评价  结果报告 | **360分钟**  （产品制备操作**180分 钟**、质量检验操作**180分钟**） | 55% |
| B | 有机化工产品的合成及质量评价 | 乙酸乙酯的合成及质量评价 | 安全健康环保  实验装置搭建  反应物用量计算  有机物合成  产品分离提纯  含量分析  产率计算  文明操作  质量评价  结果报告 | **300分钟** | 45% |
| **合计** | | | | **660分钟** | **100%** |

本次大赛即为决赛，不分复赛与决赛。所有选手均须参加所有模块，选手须按照竞赛项目表内规定的时间和工作模块进行竞赛。

## 3.4 模块简述

### 3.4.1 模块A：硫酸亚铁铵的制备及质量检验

考核目标：1.无机物制备的理论应用及操作能力；

2.分光光度法的理论应用及双光束分光光度计的操作技能；

3.用分光光度法测定样品中二价铁的能力。

具备技能：1.HSE和正确使用个人防护装备；

2.制订实验方案，完成实验准备；

3.正确使用紫外-可见双光束分光光度计；

4.按指定方法对三价铁的定性分析；

5.按指定方法对二价铁的定量分析；

6.正确处理测试数据并形成电子版报告；

7.规范操作，完成实验室组织与管理。

### 3.4.2 模块B：乙酸乙酯的合成及质量评价

考核目标：1.有机合成的理论应用与操作能力；

2.合成实验中实验装置搭建与调试能力；

3.合成目标有机物并进行相关指标测定的能力。

具备技能：1.HSE 和正确使用个人防护装备；

2.制订实验方案，完成装置准备与调试；

3.完成制备目标有机物合成；

4.对合成产品进行纯度测定；

5.对目标有机物进行产率计算；

6.正确处理测试数据并形成电子版报告；

7.规范操作，完成实验室组织与管理。

**3.5 模块技术标准规范**

赛题任务书中所涉及的试剂配制和产品分析方法，主要参考下列国家标准和行业标准：

GB/T 601-2016 化学试剂 标准滴定溶液的制备

JJG 196-2006 常用玻璃量器检定规程

GB/T 603-2002 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 661-2011 化学试剂 六水合硫酸铁（Ⅱ）铵（硫酸亚铁铵）

DL/T 502.26-2006 火力发电厂水汽分析方法 第26部分：亚铁的测定（邻菲啰啉分光光度法）

GB/T 12717-2007 工业用乙酸酯类试验方法

# 4.评分规则

## 4.1模块评分分配

本赛项各模块按实验准备、实施操作、结果报告三个部分和项目考核内容设置评分项，并结合选手能力标准规范的7部分权重，给出待评分的各项和分数分配（见表3）。评判采用客观评判（测量 M）和主观评判（J）、过程性评价和结果性评价相结合的方式进行。

表3 各模块的评分项与分数分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块编号** | **项目名称** | **评分内容** | **评分项** | **评分指标** | **分数分配** |
| A | 硫酸亚铁铵的制备及质量检验 | 实验准备 | 安全健康环保 | 实验室HSE、防护用品穿戴等 | 5～8 |
| 药品称量 | 试剂选择、量具使用、准确称量等 |
| 实验操作 | 产品制备 | 原料处理、添加方式、水浴/蒸汽浴操作、酸度控制、过滤操作、溶液复配、结晶操作等 | 15～17 |
| 产品等级检验 | 试剂加入、比色管操作等 |
| 标准工作曲线 | 移液体积、试剂加入顺序、空白溶液、线性关系等 |
| 结果报告 | 产品纯度分析 | 仪器准备、波长选择、吸光度范围等 | 25～30 |
| 文明操作 | 工位管理、器具管理、废物处理等 |
| 撰写报告 | 报告结构、各项要点、工作描述清楚、数据完整、结果评价合理等 |
| B | 乙酸乙酯的合成与质量评价 | 实验准备 | 安全健康环保 | 实验室HSE、防护用品穿戴等 | 8～10 |
| 实验装置搭建 | 搭建和拆卸顺序、气密性检查等 |
| 反应物用量计算 | 物料计算等 |
| 实验操作 | 有机物合成 | 符合合成步骤、过程安全、温度控制等 | 8～10 |
| 产品分离提纯 | 洗涤、萃取操作、温度控制、馏分收集等 |
| 含量分析 | 液体称量、谱图识别等 |
| 文明操作 | 工位管理、器具管理、废物处理等 |
| 结果报告 | 产率计算 | 纯度、产率计算等 | 23～25 |
| 质量评价 | 根据纯度、产率等，分析影响实验结果的主要因素 |
| 撰写报告 | 报告结构、各项要点、工作描述清楚、数据完整、结果评价合理等 |

**4.2评价分（主观）**

评价分打分方式：2名裁判一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以2后再乘以该子项目的分值计算出实际得分。主观评判采用以下方法进行,分值范围以 0～3 档表示：

0：表现低于能力标准，包括“未作尝试”；

1：表现符合能力标准；

2：表现达到并且在特定方面超过能力标准；

3：表现完全超过能力标准，并表现优秀。

注：凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

**4.3测量分（客观）**

测量分打分方式：过程性测量分由现场裁判根据选手实操情况进行打分，并由项目裁判长进行监督复核。结果性测量分由2名评分裁判根据参赛选手所供的报告和附件一起商议，在对选手的各模块实际得分达成一致后最终给出一个分值。

## 4.2 评分流程说明

本赛项各模块的评分由过程性考核评分和结果性考核评分组成。

过程评分：由现场裁判根据选手现场实际操作表现，依据评分表进行客观评价（M）和主观评判（J）。1 名现场裁判评判 2 名选手，并由项目裁判长监督复核。对每个考核项目客观评分项的得分点，现场裁判只能给出一个分值，即最高分或者零分，否则必须另有说明。

结果评分：现场考核结束后，密封试卷。每位选手的试卷由 2 名评分裁判对选手的数值型结果（工作曲线相关性、精密度、准确度、纯度和产率等）和工作报告撰写质量进行评阅打分，并经项目裁判长和赛项裁判长复核签字确定。上述所有行为须在监督仲裁人员监督下完成。

## 4.3 成绩产生

在监督仲裁人员的现场监督下，由加密裁判汇总选手各模块项目评分，并计算出参赛选手的总成绩，复核无误后，经裁判长、监督仲裁人员签字确认后提交监督仲裁组组长再次复核。赛项最终得分按百分制计分，选手总成绩精确至小数点后两位。若选手总成绩相同时，先比较选手完成两个模块的总时长，以总时长较短者名次在前，其次按照模块 A和B 的顺序计算排名顺序。

# 5.项目特别规定

参照世界技能大赛技术描述中对项目特别规定进行说明，但不限于以下内容：

## 5.1 工具箱检查

工具箱检查参照世界技能大赛的规则和要求进行检查核对。实验中所需的计量仪器由选手自带（滴定管、移液管、吸量管、容量瓶、比色皿，不得携带移液枪），其它仪器、设备和材料等均由组委会提供。选手不得带入除了规定之外的任何器件及资料进入竞赛现场。选手阅读完成竞赛试题后再提出实验所需的设备与试剂申请，由裁判带领领取。

## 5.2 考试语种

本次比赛考试试题及配套文件均采用中文书写。计量单位、专有名词等其它有特殊要求的遵从相关规定。

## 5.3 技术违规及处罚规定

比赛严格按照文件要求，出现以下但不限于所列的技术违规行为：

（1）禁止除本文件规定可以自带的设备设施，违者禁止进入赛场比赛。

（2）禁止使用自带的预制件、预准备的反应、蒸馏、分离和处理等成套完整装置等进入比赛现场，违者视违规程度处没收器件、警告 、扣除项目模块分，严重者至取消比赛资格和成绩。

（3）禁止故意伪造篡改原料称量数据或自带合成产物等，违者扣除项目模块分，严重者直至取消比赛资格和成绩。

（4）严禁夹带预编制的数据、分析结果和报告等，违者处警告，扣除项目模块分，严重者直至取消比赛资格和成绩。

（5）严禁恶意破坏比赛设备设置，干扰正常比赛、胁迫危胁选手或赛务人员健康安全，扣除项目模块分，严重者直至取消比赛资格和成绩。

（6）严禁使用通讯工具，通过各种形式接受场外指导，违者处警告，扣除项目模块分，严重者直至取消比赛资格和成绩。

（7）竞赛期间选手不得随意离开竞赛规定区域，不得提出申请索要与竞赛内容无关的实验设备、试剂及资料，违者处警告 ，扣除项目模块分，严重者直至取消比赛资格和成绩。

（8）选手完成竞赛内容并上交相应的资料后方可离开竞赛现场，不得带出任何竞赛实验室提供的设备、试剂及竞赛资料，违者处警告 ，扣除项目模块分，严重者直至取消比赛资格和成绩。选手如果在规定的时间内没有完成竞赛内容，裁判将按照竞赛规定要求选手停止竞赛。

**6.竞赛相关设施设备**

**6.1场地设备工具**

（1）满足每个选手有单独的实验工位。

（2）每个选手具有独立的实验装置、设备及试剂。

（3）每个工位具有独立的水、电、通风设备。水工、电工在竞赛期间不得离开，以确保实验过程的正常进行。

具体设备表如下：

模块 A 硫酸亚铁铵的制备及质量检验-设备表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 紫外可见分光光度计 | TU-1810APC | 1台 |  |
| 2 | 电子天平 | SE602F，0.01g  BSA2245 0.0001g | 各1 台 |  |
| 3 | 可调封闭电炉 | 1000W | 若干 |  |
| 4 | 水浴装置 | HH-2 双孔 | 1套 |  |
| 5 | 减压抽滤装置 | SHZ-Ⅲ循环水式真空泵 | 1套 |  |
| 6 | 分刻度吸量管 | 2mL、5mL | 各1只 | 自带 |
| 7 | 容量瓶 | 100mL | 17只 | 自带 |
| 8 | 容量瓶 | 250mL | 2只 | 自带 |
| 9 | 量筒 | 5mL、10mL、25mL、100mL | 各1只 |  |
| 10 | 比色皿 | 1cm | 2个 | 自带 |
| 11 | 烧杯 | 100mL | 6只 |  |
| 12 | 烧杯 | 250mL | 1只 |  |
| 13 | 烧杯 | 500mL | 1只 |  |
| 14 | 烧杯 | 1000mL | 1只 |  |
| 15 | 塑料量杯 | 1000mL | 1个 |  |
| 16 | 洗瓶 | 500mL | 1只 |  |
| 17 | 普通漏斗 |  | 1个 |  |
| 18 | 布氏漏斗 |  | 1个 |  |
| 19 | 蒸发皿 |  | 1个 |  |
| 20 | 抽滤瓶 |  | 1只 |  |
| 21 | 比色管 | 25mL | 3个 |  |
| 21 | 表面皿 |  | 2个 |  |
| 22 | 锥形瓶 | 100mL或250mL | 1个 |  |
| 23 | 试剂瓶 | 250mL、500mL、5000mL | 各1个 |  |
| 24 | 其它辅助性实验设备 |  |  | 共用 |
| 25 | 个人安全防护用品 |  | 1 套 | 可自带  可补充 |

模块 B 乙酸乙酯的合成及质量评价-设备表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 气相色谱仪 | G5 | 1台 |  |
| 2 | 电热套 | DW-25，250mL，可调温 | 1台 |  |
| 4 | 电子天平 | SE602F，0.01g  BSA2245 0.0001g | 各1台 |  |
| 5 | 气流烘干器 | C30，30孔，不锈钢 | 共用 |  |
| 6 | 单口烧瓶 | 100 mL/24# | 1个 |  |
| 7 | 三口烧瓶 | 100 mL/24# | 1个 |  |
| 8 | 分液漏斗 | 125mL（聚四氟乙烯旋塞） | 1个 |  |
| 9 | 温度计套管 | 螺口，24# | 2个 |  |
| 10 | 直形冷凝管 | 直形200mm，24# | 1根 |  |
| 11 | 蒸馏头 | 24# | 1个 |  |
| 12 | 尾接管 | 真空接收管（双磨口）24# | 1个 |  |
| 13 | 玻璃漏斗 | 40mm | 1个 |  |
| 14 | 磨口锥形瓶 | 50mL、100mL，24# | 各2个 |  |
| 15 | 锥形接口夹 | 24# | 4个 |  |
| 16 | 恒压长颈滴液漏斗 | 60mL | 1个 |  |
| 17 | 温度计 | 0~100℃、0~200℃ | 各1根 |  |
| 18 | 量筒 | 10mL | 1个 |  |
| 19 | 量筒 | 25mL | 2个 |  |
| 20 | 烧杯 | 100mL、250mL | 各2个 |  |
| 21 | 烧杯 | 1000mL | 1个 |  |
| 22 | 洗瓶 | 500mL | 1个 |  |
| 23 | 样品瓶 | 1.5mL，白色玻璃，带盖垫 | 6个 |  |
| 24 | 其它辅助性实验设备 |  |  | 共用 |
| 25 | 个人安全防护用品 |  | 1 套 | 可自带  可补充 |

**6.2材料**

模块 A 硫酸亚铁铵的制备及质量检验-材料表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 药品、试剂名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 铁原料（还原铁粉、废铁屑或纯铁颗粒） |  | 若干 |  |
| 2 | 碳酸钠 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 3 | 硫酸铵 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 4 | 硫酸 | 3.0mol/L | 1瓶 |  |
| 5 | 无水乙醇 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 6 | 盐酸 | （20%） | 1瓶 |  |
| 7 | 氢氧化钠 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 8 | 硫氰化钾溶液 | （25%） | 若干 |  |
| 9 | 缓冲溶液 | 0.025mol/L 盐酸邻菲啰啉、0.5mol/L 氨基乙酸、0.1mol/L 氨三乙酸按体积比 5:5:1 混合 | 1瓶 |  |
| 10 | 铁（Ⅱ）离子储备溶液 | 1.000-2.000g/L | 若干 |  |
| 11 | 铁（Ⅲ）离子标准溶液 | 1mg/ml | 若干 |  |
| 12 | [去离子水](javascript:void(null);) |  | 若干 |  |
| 13 | [除氧水](javascript:void(null);)（[去离子水](javascript:void(null);)热力除氧） |  |  | 现场自制 |

模块 B 乙酸乙酯的合成及质量评价-材料表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 药品、试剂名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 95%乙醇 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 2 | 乙酸（冰醋酸） | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 3 | 浓硫酸 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 4 | 碳酸钠溶液 | 饱和溶液 | 1瓶 |  |
| 5 | 氯化钠溶液 | 饱和溶液 | 1瓶 |  |
| 6 | 氯化钙溶液 | 饱和溶液 | 1瓶 |  |
| 7 | 无水硫酸镁 | 分析纯 | 1瓶 |  |
| 8 | 乙酸乙酯标准品 | 分析纯 |  |  |
| 9 | 乙酸正丙酯标准品（内标物） | 分析纯 |  |  |
| 10 | 去离子水 |  | 若干 |  |

**6.3决赛场地禁止自带使用的设备和材料**

除公布方案中涉及设备和材料中规定携带，不得带入比赛现场。

# 7.健康和安全

## 7.1 选手安全防护要求

（1）参赛选手应严格遵守化学类实验安全操作规程，例如：实验过程必须穿白大褂、佩戴护目镜、口罩等。

（2）参赛选手停止操作时，应保证设备能正常运行；比赛结束后，所有设备必须保持在静止状态；不拆部分或动硬件连接部分，应确保能正常运行和正常评分。

（3）参赛选手应保证设备的完整及安全。

（4）参赛选手要有良好的环境保护意识和践行能力。

## 7.2 赛事安全要求

（1）禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒、有害物品进入竞赛现场。

（2）禁止选手及所有参加赛事的人员在竞赛现场饮食、吸烟等行为。

（3）承办单位设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

# 8.开放赛场

各参赛队教练、相关工作人员、社会观众等人群可以在竞赛现场外过道进行观察，但不得进入竞赛现场指导、帮助或干扰选手进行竞赛。

# 9.绿色环保

## 9.1 环境保护

（1）赛场严格遵守我国环境保护法。

（2）赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。

## 9.2 循环利用

（1）提倡绿色制造的理念。

（2）所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。