

江西省第二届职业技能大赛

“化学实验室技术”项目技术工作文件
(世赛选拔)

2025 年 03 月

目录

1.项目简介	1
1.1 项目描述	1
1.2 考核目的	1
1.3 相关文件	1
2. 基本能力与职业标准	2
3.竞赛内容	8
3.1 考核内容	8
3.2 竞赛模块	9
3.3 模块简述	9
3.3.1 模块 A：化学分析法测定样品中混合组分的含量	9
3.3.2 模块 B：分光光度法测定样品中混合组分的含量	10
3.3.3 模块 C：有机试剂的合成	10
3.4 命题方式	10
3.5 竞赛日程及地点安排	11
3.5.1 竞赛日程	11
3.5.2 竞赛地点	13
4.评分标准	13
4.1 评价分（主观）	13
4.2 测量分（客观）	13
4.2.1 测评点	14
4.2.2 测评工具	15
4.3 评分流程说明	15
4.4 统分方法	16
4.5 裁判构成和分组	16
4.5.1 裁判组	16
4.5.2 裁判任职条件	16
4.5.3 裁判长职责	16
4.5.6 预期分组与分工方案	18
5.竞赛相关设施设备	18

5.1 场地设备	18
5.2 材料	21
5.3 竞赛选手自备的设备和工具	22
5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料	22
6.项目特别规定	23
7.赛场布局要求	23
8.健康安全和绿色环保	24
8.1 赛场人员安全要求	24
8.2 场地设备安全要求	24
8.2.1 设施设备安全操作要求	25
8.2.2 赛场消防安全要求	25
8.2.3 安全标识张贴要求	25
8.2.4 设备安全操作规程	25
8.3 绿色环保要求	25
9.开放赛场	26
附件 1 竞赛样题	27

本项目技术工作文件（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最终公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

化学实验室技术项目是利用现代化学和物理化学技术对各类天然或合成材料进行定性及定量检测，是大部分工厂产品质量的基础，化学分析与仪器分析是控制原材料、工艺过程中间体及产物特性与通用标准一致的必要环节。

化学实验室技术项目主要包含给定未知样品的含量测定和有机试剂合成两部分，选手需要制订实验方案，通过实验室分析、化学测试、测量来确定化合物的性质、化合物的构成和其中化学元素的含量，对所取得的数据进行处理并通过 OFFICE 办公软件编辑、报告分析结果。

该项目对应的职业（工种）：化学检验员（6-31-03-01）

1.2 考核目的

化学实验室技术项目主要参照《第 47 届世界技能大赛化学实验室技术项目技术描述》《中华人民共和国第二届职业技能大赛化学实验室技术项目技术工作文件》。竞赛内容对接历届世界技能大赛、全国技能大赛，体现本次竞赛的公平公正原则。

竞赛过程能反映选手精确称量、溶液配制、滴定技术等基础操作；光谱、色谱分析等仪器的使用；目标化合物的合成工艺；数据处理及结果分析能力等。

通过考察选手实验方案设计，进一步评估选手的实验技能 and 创新能力。

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。如：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. 基本能力与职业标准

化学实验室技术项目选手应具备的工作能力是参照世界技能组织所颁布的化学实验室技术项目职业标准（WSOS）编制的，可作为竞赛选手训练及准备的指引。本项目通过对技能操作的评价来评估选手对知识的掌握和理解，将不再另外举行理论测试。

表 1 化学实验室技术项目选手基本知识与能力要求

	相关要求	权重比例 (%)
1	工作组织及管理	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 行业的规章制度 • 个人的岗位身份、道德实践和行业准则 • 健康和安全法规，以及最佳的实践操作 • 基于实验室活动的科学原理 • 工作计划、安排、组织和完成的原则 • 无机化学、有机化学、分析化学及物理学的基础知识 • 相关物质的废弃物安全处置或循环回收的原理和方法 	10
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 正确穿戴个人防护服和设备，始终保证个人健康和安全 • 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、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 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 主动地遵守风险管理系统规定开展工作 • 维护良好的实验室卫生整洁 • 按照预算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 • 独立地启动和完成工作岗位身份范围内的任务 • 预估完成某项工作所需的时间、成本、资源和所需材料 • 制订具体的工作目标和计划，根据设定的目标和指示，对工作进行优化、排序，组织并完成工作 • 寻找滞后问题的解决方法和替代方法 • 根据需求调整活动并告知其他相关人员 	
2	沟通和人际交往	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 沟通的原则 • 人际交往的原则 • 自己工作对他人的影响，特别是在涉及到多元化和平等性方面 • 与工作角色和部门相关的专业术语 • 数据展示的统计方法、用途和目的 • 结果报告时的限制 • 信息通信技术、管理信息系统和数据库在化学中的应用 	10
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 建立和维持人际关系 • 与他人协同工作和互动，包括在团队内的互动 • 为化学工作人员或其他专业人员提供技术支持 • 运用发言、写作、肢体语言和主动倾听等方式在正式场合和非正式场合进行人际沟通 • 能够使用专业术语，包括使用另一种语言的术语 • 从所有相关资源获取信息，根据需要引用资源 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 阅读和应用技术文档中的相关内容并分析，如： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 公式 ✧ 分步指令 ✧ 规范要求 ✧ 图表 • 主动倾听和适当的提问以获得完全理解 • 使用实验室信息和实验室管理系统，包括数字和纸质系统 • 按照逻辑或给定的相关规定获取信息和行动 • 应用分析统计技术进行数据展示 • 使用各种文字和图形向他人传递信息 • 向观众或者受众适当的传达科学信息 • 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 	
3	技术、步骤和方法	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 与结构和化学键相关的无机化学基础 • 重要元素和化合物的化学知识 • 有机化学的原理和操作技术 • 化学反应原理和官能团的转换 • 物理化学的概念和操作技术，包括热力学、反应动力学、电导率、化学电池和电解 • 实验室技术和科学实验的原则 • 项目管理的原则，以及这些原则如何应用于实验室工作 • 分析方法和仪器的开发、验证的要求，包括了解合适的采样方法 • 实验支持的发展趋势，包括使用成套工具设备 	35

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 使用科学技术技巧、步骤和方法进行实验室任务的相关准备 • 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品质 • 设计或制作实验装置，开发新产品或新工艺 • 使用特定的方法完成实验室任务，包括标准、操作步骤 • 完成特定的采样任务，以及从液体和固体混合物中的分离过程 • 实施清洗和浓缩工艺，例如： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 蒸馏 ✧ 萃取 ✧ 色谱分析 ✧ 电位法 ✧ 电导率法 ✧ 化学分析法，如滴定法、体积法 • 使用仪器和电分析方法，如： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 光谱法 ✧ 电位分析法 • 建立并进行实验、萃取、测试和分析，使用的技术包括光谱法、物理或化学分离技术 • 确定有机或无机化合物的结构 • 使用合成技术进行有机、无机、高分子化合物的合成 • 对分析程序、方法和设备仪器的有效性需求 • 按照标准化公式，或创建经验公式 • 为产品或工艺准备化学溶液 • 考虑到验证分析程序、方法和仪器的需要，包括使用适当的采样方法 	
------	---	--

4	数据处理和记录保存	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 有关记录保存、可追溯性和保密性的规则 • 完整记录保证其安全的步骤程序 • 使用软件记录和显示数据的功能 • 确保数据信息准确处理的过程 • 误差和错误的影响 • 参考和引用的必要方法 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 对实验室工作进行记录和保留文档，包括使用给定的排版风格、信息技术和统计方法 • 处理和整理来自自动化数字机器的数字化信息 • 制作可靠的、准确的数据 • 以书面和口头形式清晰简洁地介绍实验室工作和问题解决的结果 • 撰写技术报告并适当地使用图形和图表 • 检查自己工作的编撰、分类、计算、制表情况和完整性 • 及时认识错误、不准确和不足之处 • 安排对信息或数据进行核实或校验 • 文档存档 	15
5	分析、解读和评估	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 质量管理的原则 • 质量管理在生产过程中的应用 • 用于分析科学数据的数学和统计技术 • 质量控制的原则和方法 • 持续改进的原则和应用 • 工作角色的生理影响 	15
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 保持良好的动觉和运动技能 • 能够运用个人技巧，保持个人持续的关注和精力 	

	<p>集中</p> <ul style="list-style-type: none"> • 遵照相关步骤，达到工作场所的质量标准 • 分析、解读和评估数据，确定需要进一步调查的结果 • 评估信息是否符合标准 • 在工作角色职责范围内独立开展工作 • 识别使用的分析技术得出结果的含义，并判断其重要性 • 使用正确的计算、统计和数学方法或公式来解决问题 • 通过分析基本原理、原因或事实，确定分析结果 	
6	应用科学方法解决问题	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 解决问题的科学规则、方法原理与应用 • 批判性思维和复杂问题解决的原则 • 自身角色的范围和局限，以及解决问题的理解和专长 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 能正确认知可能出现的问题或疑似问题 • 大量和干扰性材料的识别和察觉 • 应用适当的科学方法来确定原因和实现解决方案 • 使用逻辑和推理来认识替代解决方案、结论或处理问题的方法的优点和缺点，例如：将一般规则应用于具体问题，以产生合理的结论 • 将各种信息结合起来，形成合理的结论或规则 • 应用创造性思维和解决问题的方法来挑战假设，进行创新，提出新的建议，并在现有想法的基础上加以发展 • 酌情征求资深同事的意见 • 为改进工作流程或科学解决方案提出建议 	10

	<ul style="list-style-type: none"> 支持常规和非常规分析任务的新调查和后续实验 积极寻求个人发展机遇，学习和自我提升 	
7	应用化学的趋势	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> 科学的跨学科性质 应用化学在科学发展中的作用 影响越来越大的数字化技术 与日俱增的可持续性的重要性 新的可能发生的事所带来的新的职业道德问题 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> 安装、试运行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 开启、关闭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 能系统性的搜索、确定故障位置，消除自动化实验室系统的错误、缺陷和故障 对于变更和管理过程进行适当调整 	5
合计		100

3.竞赛内容

3.1 考核内容

化学实验室技术项目采用单人比赛模式，选手通过给定的竞赛内容，完成相关的竞赛任务。本次竞赛设置 3 个竞赛模块：

模块 A——化学分析法测定样品中混合组分的含量

模块 B——分光光度法测定样品中混合组分的含量

模块 C——有机试剂的合成

选手需要根据题目所给任务，制订实验方案，并根据所制订的实验方案，准备实验，完成所要求的实验内容。

3.2 竞赛模块

表 2 各模块竞赛时间及分数

模块 编号	模块名称	竞赛时间		分数	
		min	评价分	测量分	合计
A	化学分析法测定样品中混合组分的含量	240	3	32	35
B	分光光度法测定样品中混合组分的含量	210	3	32	35
C	有机试剂的合成	180	4	26	30
总计		630	10	90	100

3.3 模块简述

3.3.1 模块 A：化学分析法测定样品中混合组分的含量

考核目标：

- (1) 化学分析法的理论应用及化学分析操作技能；
- (2) 化学类实验室的组织与管理能力。

考核技能：

- (1) 能根据提供的专业资料信息制订实验方案；
- (2) 能按照行业要求进行安全规范操作；
- (3) 能规范使用分析天平；
- (4) 能规范使用容量瓶、移液管、滴定管等计量器皿；
- (5) 能根据实验需要配制溶液；
- (6) 能按照所制订的实验方案测定未知样品的浓度；
- (7) 能运用 OFFICE 办公软件编辑测定过程综合报告。

3.3.2 模块 B：分光光度法测定样品中混合组分的含量

考核目标：

- (1) 分光光度法的理论应用及分光光度计的操作技能；
- (2) 化学类实验室的组织与管理能力。

考核技能：

- (1) 能根据提供的专业资料信息制订实验方案；
- (2) 能按照行业要求进行安全规范操作；
- (3) 能根据实验需要配制溶液；
- (4) 能规范使用分析天平；
- (5) 能规范使用容量瓶、吸量管等计量器皿；
- (6) 能正确使用比色皿，并能进行比色皿的配套性检验；
- (7) 能根据操作说明，使用双波长紫外可见分光光度计；
- (8) 能按照所制订的实验方案测定未知样品的浓度；
- (9) 会使用 OFFICE 办公软件处理数据，编辑报告。

3.3.3 模块 C：有机试剂的合成

考核目标：

- (1) 有机物质合成的理论应用与产品制备操作能力；
- (2) 有机物制备过程控制与方法探究的能力。

考核技能：

- (1) 能根据提供的专业资料信息制订实验方案；
- (2) 能按行业要求做好有机合成实验个人安全规范操作；
- (3) 能正确组装有机合成装置；
- (4) 能正确使用分馏柱、分液漏斗、冷凝装置等；
- (5) 能正确控制和调节合成条件；
- (6) 能通过蒸馏、过滤、干燥等操作提纯产品
- (7) 能计算目标产物的产率；
- (8) 会使用 OFFICE 办公软件处理数据，编辑报告。

3.4 命题方式

化学实验室技术项目命题流程按照《江西省第二届职业技能大赛竞赛技术规则》的要求进行。赛前由技术工作组结

合世界技能大赛、第二届全国技能大赛和承办地器材准备情况命制样题。

化学实验室技术项目正式竞赛试题与评分标准不公开，样题随技术工作文件公开。竞赛样题由江西省第二届职业技能大赛化学实验室技术项目裁判长根据《江西省第二届职业技能大赛竞赛技术规则》独立命题，并报请江西省第二届职业技能大赛技术工作组审核。

竞赛试题和评分标准将于 C-1 裁判员培训会议上公开，并按照化学实验室技术项目试题修改、变化的工作流程和规则，由裁判长独立对已公布的样题进行不超过 30% 的修改与调整。命题人对命题内容保密并签订保密协议书，试题的印刷、封存、发放等人员需签订保密协议书。

每个模块的试题均有明确的题干和竞赛要求。条件性实验要求选手首先根据所提供的专业文献资料信息设计操作方案，然后依据方案进行操作，指定性实验有明确的操作步骤。

3.5 竞赛日程及地点安排

3.5.1 竞赛日程

化学实验室技术项目竞赛总时间为 2 天，选手通过抽签的方式分为 3 组，每个竞赛模块进行 3 个轮次，每位选手的总竞赛时间为 10.5 小时。

表 3 化学实验室技术竞赛时间安排

时间	工作内容	参与人员
C-1 上午	选手、裁判签到	全体选手、全体裁判
	选手、裁判培训	全体选手、全体裁判
	裁判员培训会	裁判长、裁判长助理、全体裁判员、 监督员
	裁判员分组抽签	
	选手、设备培训、熟悉场地	场地经理、全体选手
C-1 下午	赛前说明会	裁判长、裁判长助理、全体选手、 监督员、全体裁判员、各代表团领队

	A/B/C 组竞赛顺序抽签	各代表团领队
	现场设备、工位复位	场地经理、技术支持
	赛场检查、封闭赛场	裁判长、裁判长助理、场地经理、监督员
C1 上午	第一轮次选手、裁判员工位抽签	裁判长、裁判长助理、全体选手、监督员
	模块 ABC 第一轮考核、执裁	裁判长、裁判长助理、场地经理、全体裁判员、全体选手、监督员、技术支持
C1 下午	第二轮次选手、裁判员工位抽签	裁判长、裁判长助理、全体裁判员
	模块 ABC 第二轮次考核、执裁	裁判长、裁判长助理、全体裁判员、全体选手、技术支持、场地经理
C1 晚上	模块 ABC 第一轮第二轮评分	裁判长、全体裁判员、裁判长助理、监督员
	成绩录入	裁判长、裁判长助理、录分员、监督员
C2 上午	选手、裁判员工位抽签	裁判长、裁判长助理、全体选手、监督员
	模块 ABC 第三轮考核、执裁	裁判长、裁判长助理、场地经理、全体裁判员、全体选手、监督员、技术支持
C2 下午	模块 ABC 第三轮评分	裁判长、全体裁判员、裁判长助理、监督员
	成绩录入	裁判长、裁判长助理、录分员、监督员
	技术点评	全体人员

3.5.2 竞赛时间地点

1. 竞赛时间：4 月中下旬（具体时间以大赛正式通知为准）
2. 竞赛地点：江西省化学工业高级技工学校

4. 评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。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。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分（四舍五入，保留小数点后两位）。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

表 4 评分权重表

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

4.2 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 2 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

表 5 测量分评分准则样例表

测评内容	项目特征描述	配分	标准值	测量值	得分
实验结果	准确度和重复性	3.00	$IRE \leq 0.25\%$	0.08%	3.00
		2.00	$ RAD \leq 0.10\%$	0.08%	2.00

4.2.1 测评点

表 6 化学实验室技术项目测评点

项目	M (测量评分) ; J (评价评分)	考核说明	考核点	配分(权重)
模块 A 化学分析法测定样品中混合组分的含量 (35 分)	M	实验方案	根据所提供信息制订实验方案	3.0
	M	健康、安全、环保	描述涉及的 HSE 内容并做好自我保护	2.0
	M, J	实验室组织与管理	符合行业规范要求	4.0
	M	实验准备	准确完成指定溶液的配制	3.5
	M	实验操作过程	操作过程规范、有序; 计量器皿的使用符合行业规范	6.5
	M	样品测定	样品测定的准确度与重复性	10.0
	M	数据处理及结论	数据记录准确、计算过程与结论正确、规范	4.0
	J	实验报告	实验报告清晰、内容完整	2.0
模块 B 分光光度法测定样品中混合组分的含量 (35 分)	M	实验方案	根据所提供信息制订实验方案	3.0
	M	健康、安全、环保	描述涉及的 HSE 内容并做好自我保护	2.0
	M, J	实验室组织与管理	符合行业规范要求	4.0
	M	实验准备	准确完成指定溶液的配制; 正确检查与调整仪器设备	2.5
	M	测定波长选择	波长确定结果正确	3.0
	M	标准曲线绘制	标准系列溶液配制方法正确, 操作过程规范	2.0
	M	样品测定过程	操作过程规范、有序;	3.0
	M	样品测定	标准工作曲线线性良好, 结果准确度高, 重复性好	9.5
	M	数据处理及结论	数据记录、计算正确、规范	4.0
	J	实验报告	实验报告清晰、内容完整	2.0
模块 C 有机试剂的合成 (30 分)	M	实验方案	根据所提供信息制订实验方案	3.0
	M	健康、安全、环保	描述涉及的 HSE 内容并做好自我保护	2.0
	M, J	实验室组织与管理	符合行业规范要求	4.0
	M	实验准备	设备准备, 相关物质的物料衡算等	2.0
	J	搭建实验装置	搭建合成及蒸馏装置规范、安全	2.0

	M	合成过程	反应物加入正确，合成操作规范、正确	2.0
	M	粗产品的提纯	产品分离、洗涤、干燥及蒸馏	2.0
	M	产品纯度及收率	产品纯度与收率高	8.0
	M	数据处理与结论	数据记录规范，计算正确	3.0
	J	实验报告	实验报告清晰、内容完整	2.0

4.2.2 测评工具

本项目测评所需工具为过程性评分表和实验结果评分表。根据试题具体情况，制定评分表时参考以下原则：

（1）评分点分布要均衡，以得分计算总分（不以扣分计算）；

（2）得分项要细化，配分要精确，每小项配分不宜过高；

（3）不应出现因某项配分过大直接影响总成绩或比赛结果，通常不设否定项；

（4）操作技能评分标准参照第一届、第二届全国技能大赛及江西省第二届职业技能大赛相关赛项的评分标准制定原则制定。

4.3 评分流程说明

本项目评分包括过程评分和事后结果评分，操作过程现场由裁判根据过程考核表对每个操作单元进行评判，操作过程的评分由负责现场考核的裁判依据过程考核表和评分细则共同协商、确认打分。终结性测量分由每组裁判根据选手的操作结果及实验报告，依据评分细则共同协商评价。

各模块封闭式打分，最终由裁判长进行复核，经当值裁判签字确认后由工作人员录入最终分值。

所有选手成绩不并列，但当成绩出现并列时，如出现相同分数，应以第一模块成绩高低进行排序和决定；如果成绩还是相同，则依次再按 B 模块至 C 模块成绩，同理排序决定排名，排名前者为胜者。

4.4 统分方法

经各组参与裁判员签字确认和裁判长或裁判长助理审核的评判结果交由工作人员录入竞赛评分系统。三个模块的总和即为选手的最终竞赛成绩。

4.5 裁判构成和分组

4.5.1 裁判组

裁判长：裁判长由大赛组委会另行确定后公布；

裁判员：一般由参赛代表队派专业人员组成，各参赛代表队限派 1 人。

4.5.2 裁判任职条件

裁判员应具有团队合作、秉公执裁等基本素养，原则上需具备下列条件之一：

- 1.思想品德优秀，身体健康，年龄原则上不超过 60 岁；
- 2.具有本职业（赛项）高级工及以上职业资格或中级及以上专业技术职务；
- 3.有省级以上职业技能竞赛相关技术工作经历；
- 4.具备省级职业技能竞赛裁判员资格；
- 5.省级赛事技术专家。

裁判员需参加本项目赛前培训方可上岗。

4.5.3 裁判长职责

- 1.全面负责竞赛技术、裁判及争议处置等工作。
- 2.解读竞赛赛题及技术文件，牵头组织开展裁判员培训会议。
- 3.以分组形式安排裁判组任务分工，监督裁判员各项工作。
- 4.现场裁定有关裁判争议，协助仲裁组做出仲裁处理。
- 5.对扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，经裁判长讨论后酌情扣分，情况严重者取消竞赛资格。
- 6.裁判长在裁判员测评中，可进行抽查，若出现失职，第一次进行警告，同时对本代表队选手按规定给予扣分处罚，

第二次取消执裁资格。

7.比赛过程中，A、B、C 模块由裁判小组随机进行评测，小组签字后交给裁判长，再由裁判长审核后交由工作人员进行分数汇总，最终成绩由裁判长公布。

4.5.4 裁判员职责

1.按照裁判长分组分工，具体承担比赛现场赛务工作，公平公正开展具体裁判和测评工作，并对本小组承担执裁工作的评判结果签字确认。

2.查看选手身份证和随身佩戴的对应工位号。

3.组织选手在赛前检查环境、设备、工具等，选手签字确认，审核选手自带设备工具是否符合要求，保障选手人身安全和设备正常使用。

4.协助裁判长解答技术及考核工作问题。

5.详实记录选手考核过程，及时提出意见建议。

6.遵照执行考核回避、保密等规则及议定事项。

7.接受裁判长和监督仲裁组的抽查和监督。

4.5.5 裁判评判工作及纪律要求

1.裁判员出入赛场要佩戴胸牌，衣着整齐，举止大方，不大声喧哗，听从指挥，按照裁判长统一安排分组开展工作。

2.裁判员要严格遵守保密规定，正式比赛期间，不允许携带通信设备、智能设备、存储设备，比赛期间，不允许泄露任何比赛信息，不允许单独离开赛场或单独与场外人员交流沟通。

3.裁判过程中实行回避政策，各代表队推荐的裁判员不参与本代表队选手和本地区代表队选手的执裁、测量、评分等工作，不得与本代表队选手和本地区代表队选手现场交流、指导。

4.各项目裁判组在选手报到、检录阶段，要按照本项目比赛细则要求，对选手携带的工具等进行严格检查，避免选手违规携带物品进入赛场对比赛成绩造成影响。

5.每一阶段（模块）比赛结束，需参赛选手离场的，各项目裁判组要在裁判长带领下，会同技术保障组，对每个工位的设备、设施、比赛工件（成果）、工具、材料等进行全面检查，确认无误后统一安排选手退场。

6.执裁过程中，出现技术争议、测评争议等问题由裁判长负责解释并裁定。

4.5.6 预期分组与分工方案

化学实验室技术项目按模块分轮次进行竞赛，最后进行集中评分；裁判员随同参赛选手分为三组，按三轮次进行执裁。裁判员的执裁对象由裁判长组织抽签决定。如果裁判员人数较少，也可由裁判长另定裁判员分组方法。

全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判；裁判员的工作分为检录抽签、现场过程评价、终结性测量评分、复核等，除了检录抽签由裁判长助理协同裁判长进行外，其他工作由裁判长安排开展。

5.竞赛相关设施设备

5.1 场地设备

表 7 赛场提供设施、设备清单表（每名选手）

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	分析天平	精度 0.0001g	台	1
2	电子天平	精度 0.01g	台	1
3	安全电炉	温度可调	台	1
4	紫外-可见分光光度计	双波长单光束 (M-600DS)	台	1
5	加热套	温度可调，电磁搅拌	台	1
6	电脑	Windows7 以上操作系统；搜狗输入法、搜狐输入法；Office 办公软件：2010 以上版本	台	1

7	打印机		台	1
8	干燥器	直径 180mm	个	1
9	称量纸	75mm×75mm	包	若干
10	洗瓶	500mL	只	1
11	洗耳球	60mL	只	1
12	量筒	20mL	个	8
13	塑料量水杯	1000mL	个	1
14	玻璃棒	20cm	根	若干
15	一次性滴管	3mL	支	若干
16	移液管架		个	1
17	水银温度计	0-100	支	2
18	水银温度计	0-200	支	1
19	广泛 pH 试纸		包	1
20	滴定台架	带蝴蝶夹	个	1
21	锥形瓶	300mL	个	若干
22	碘量瓶	500mL	个	若干
23	烧杯	100mL	个	若干
24	烧杯	250mL	个	若干
25	试剂瓶	500mL, 透明	个	若干
26	试剂瓶	500mL, 棕色	个	若干
27	擦镜纸		本	若干
28	玻璃三角漏斗	直径 5.0cm	支	2
29	表面皿	直径 35cm	个	若干
30	温度计套管	24#, 螺口	个	2
31	直形冷凝管	24#, 300mm	根	2
32	球形冷凝管	24#, 300mm	根	1
33	单颈烧瓶	24#, 100mL	个	2
34	分水器	24#, 磨口	个	1
35	三颈烧瓶	24#, 100mL	个	1
36	分馏柱	24#, 200mm	根	1
37	玻璃塞	24#	个	若干
38	玻璃仪器链接夹	24#	个	若干
39	胶皮管	2m	根	2
40	胶皮管	40cm	根	1
41	药匙		个	若干
42	铁架台	国标通用型	个	2

43	烧瓶夹		个	2
44	冷凝管夹		个	2
45	升降台	150mm×150mm	个	1
46	升降台	100mm×100mm	个	1
47	真空尾接管	双磨口，24#	个	2
48	具塞锥形瓶	24#, 100mL, 50mL	个	若干
49	小剪刀		把	1
50	漏斗架		个	1
51	分液漏斗	聚四氟塞，125mL	个	1
52	称量瓶	2.5cm×4.0cm，白色	个	4
53	滤纸		包	若干
54	滴瓶	60mL，白色	个	若干
55	滴瓶	60mL，棕色	个	若干
56	周转箱		个	2
57	计时器	可计时，“时、分、秒”	个	1
58	烧瓶座	橡胶	个	1
59	蒸馏头	24#	个	2
60	温度计套管	24#	个	2
61	计算器	科学型	个	1
62	玻璃仪器气流烘干机		台	（共用）
63	脱脂棉			若干
64	一次性头套（可补充，可自带）		个	若干
65	一次性丁腈手套（可补充，可自带）	L、M、S	双	若干
66	长袖耐酸碱橡胶手套（可补充，可自带）		双	若干
67	一次性防护口罩（可补充，可自带）		个	若干
68	隔热手套（可补充，可自带）		副	若干

69	称量用白纱手套 (可自带)		副	若干
70	护目镜 (可自带)		个	若干
71	实验服	L、M、S	件	若干
72	抹布		块	若干

5.2 材料

表 8 化学实验室技术项目化学试剂与溶液清单

序号	化学试剂、溶液名称	规格	单位	数量
1	硫代硫酸钠标准溶液	0.1mol/L	瓶	1
2	碘标准溶液	0.05mol/L	瓶	1
3	碘化钾	分析纯	瓶	1
4	淀粉	分析纯	瓶	1
5	过氧化氢	分析纯	mL	1
6	甲基红	分析纯	瓶	1
7	氢氧化钠	分析纯	瓶	1
8	浓盐酸	分析纯	瓶	1
9	重铬酸钾	基准	瓶	1
10	碳酸钠	基准	瓶	1
11	溴甲酚绿	分析纯	瓶	1
12	磺胺甲噁唑 (SMZ)	GR	瓶	1
13	甲氧苄啶 (TMP)	GR	瓶	1
14	无水乙醇	分析纯	瓶	1
15	正丙醇	分析纯	瓶	1
16	正丁醇	分析纯	瓶	1
17	乙酸	分析纯	瓶	1
18	乙酸正丙酯	分析纯	瓶	1
19	乙酸正丁酯	分析纯	瓶	1
20	浓硫酸	分析纯	瓶	1
21	氯化钠	分析纯	瓶	1
22	氯化钾	分析纯	瓶	1
23	无水氯化钙	分析纯	瓶	1
24	无水硫酸镁	分析纯	瓶	1
25	无水碳酸钠	分析纯	瓶	1
26	模块 A 样品	定制	瓶	不可补充
27	模块 B 样品	定制	瓶	不可补充
28	沸石 (玻璃珠)		颗	1
29	凡士林/真空油脂	试剂级	盒	1 (共用)
30	蒸馏水 (纯净水)	4.5L-5L/桶	桶	1 (可补充)

5.3 竞赛选手自备的设备和工具

表 9 选手自备的设备和工具

序号	设备名称（或图片）	型号	单位	数量
1	滴定管	50mL	50mL	若干
2	刻度吸量管	各种规格	各种规格	若干
3	单标线移液管（大肚）	各种规格	各种规格	若干
4	容量瓶	各种规格	各种规格	若干
5	比色皿	1cm，石英	1cm，石英	若干
6	移液枪（包括枪头）	各种规格	各种规格	若干

除以上列举的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

说明：

（1）未明确在选手自带工具清单中的其他类设备、器皿，一律不得带入赛场；

（2）赛场配置的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场；

（3）赛场提供设施、设备清单表中的工具、材料、试剂和溶液，其种类、数量和规格以最终工位配置的为准；

（4）在《选手自带工具、设备清单表》中明确的选手自带的计量器皿其数量和规格供选手参考，选手可根据情况决定其规格和数量。

5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

表 10 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	U 盘及其他数据储存传输物品
2	通信设备
3	照相和录像设备
4	书籍和参考资料
5	笔记簿、草稿纸
6	易燃易爆物品

7	有毒危险品
8	计算器及计时装置
9	非赛场提供的试剂

6.项目特别规定

需要特别说明的是，化学实验室技术项目每个模块所最终呈现的实验报告均需要通过 OFFICE 办公软件编辑并打印，裁判不接受选手手写的纸质报告。选手自备工具赛场不再提供。

参赛选手必须全程穿戴实验室外套、护目镜、防护手套（根据化学品类型选择耐腐蚀或防渗透材质）。操作挥发性物质或高温设备时，需额外佩戴防毒面具或面罩。

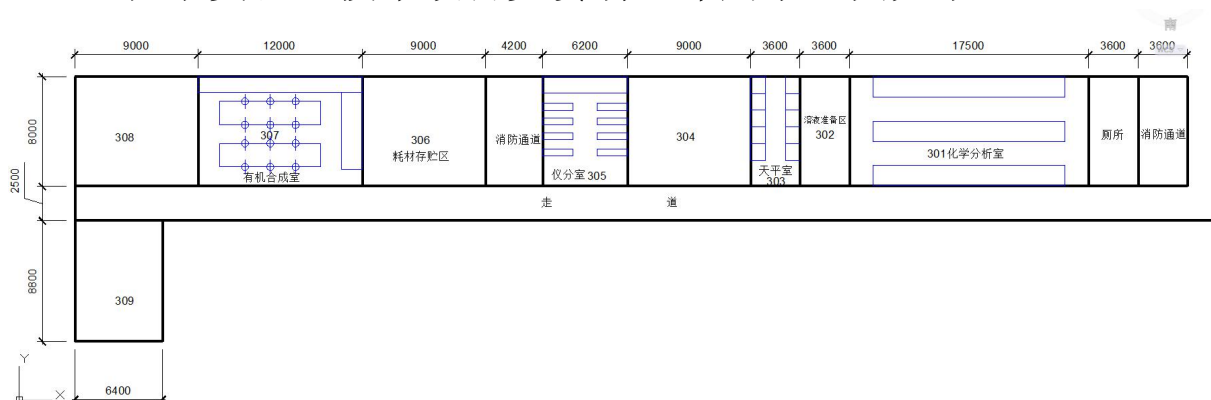
每个实验模块有独立倒计时，超时未完成则终止当前步骤。

7.赛场布局要求

化学实验室技术项目竞赛场地总面积 400 m²，分三个赛场。另外设置仓库、裁判员讨论室、选手休息室、技术支持休息室、录分室等非操作区。

竞赛区共设置 20 个工位，每个工位有独立的实验装置、设备及试剂，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。赛场中观摩区和竞赛区有明确的分隔界线。

化学实验室技术项目竞赛场地布局示意图如下：



注：具体赛场布局图以实际为准。

8.健康安全和绿色环保

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

8.1 赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品的安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

参赛选手必须：整个操作过程必须穿戴防护服，配制有刺激性的溶液必须佩戴护目镜，配制有腐蚀性的溶液必须佩戴防护手套，工作站必须保持安全、干净的工作环境，必须按《专业规范》、以及行业标准要求着装，应严格遵守仪器设备安全操作规程，离开赛场时应让用电设备断电。

8.2 场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

8.2.1 设施设备安全操作要求

（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）应设置专门的安全保卫组，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。

（3）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。

8.2.2 赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全部在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

8.2.3 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

8.2.4 设备安全操作规程

（1）禁止带电进行线路拆改工作。

（2）禁止将电烙铁、热风枪等发热设备或未散热配件直接放在工作台面上。

（3）在进行任何安装或维修工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

8.3 绿色环保要求

竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟；提倡绿色制造的理念，可循环利用的材料应分类处理和收集。

9.开放赛场

在竞赛过程中，借鉴世界技能大赛及第二届全国技能大赛组织方式，采取开放式竞赛方式，广泛宣传，开放赛场应注意各项安全事项。组委会及执委会相关工作人员、联络员、技术负责人因工作需要，经裁判长允许后可凭证件进入非操作区。组委会、执委会安排的记者经裁判长允许后可进入非操作区拍照、摄像，但不得影响、干扰选手竞赛。其他人员一律不得进入竞赛区域。

附件 1 竞赛样题

模块 A：化学分析法测定样品中混合组分的含量

本模块要求选手根据所给定的资料信息制订相应的实验方案，配制相关溶液，并按照所制订的实验方案进行分析测试。操作结束后，选手需要计算标准滴定溶液、样品中待测组分的含量，评估测定的重复性，并运用 OFFICE 办公软件编辑测定过程报告，清洗整理实验工作。计量器具的检查需要全部进行。

一、请选手根据提供的专业参考资料完成以下工作

A1：制订“样品中混合组分含量”的测定方案

A2：按照制订的测定方案准备实验

A3：按照制订的测定方案完成样品中混合组分含量测定

二、竞赛时间

240 分钟

三、报告

请以电子版完成并上交一份报告，包括实验方案的设计、HSE 内容、实验的准备、实验的过程、实验数据的计算及结果表达等内容。

四、其他要求

1. 实验方案只能依据所提供专业参考资料制订并执行

2. 基准物称量采用差减法进行

3. 标准溶液的标定至少平行 3 次，以算术平均值作为标准溶液的最终测定浓度，用相对平均偏差（%）评估测定的重复性；

4. 样品的测定至少平行 2 次，以算术平均值作为组分含量测定的结果，用相对相差（%）评估测定的重复性。

附：专业参考资料（存放在工作电脑中）

1. GB/T601-2016 化学试剂标准滴定溶液的制备

2. 样品测定的国标

3. 化学品安全使用说明书

模块 B：分光光度法测定样品中混合组分的含量

本模块要求选手根据所提供的专业资料制订实验方案，配制相关溶液，使用紫外-可见分光光度法测定样品中混合组分的含量，同时评估测定的重复性，并给出测定过程报告，清洗整理实验室。计量器具的检查、检验按照要求全部进行。

一、请选手根据提供的专业参考资料完成以下工作

B1：制订“样品中混合组分含量”的测定方案

B2：按照制订的测定方案准备实验

B3：按照制订的测定方案完成样品中混合组分含量测定

二、竞赛时间

210 分钟

三、报告

请以电子版完成并上交一份报告，包括实验方案的设计、HSE 内容、实验的准备、实验的过程、实验数据的计算及结果表达等内容，附相应的图表。

四、其他要求

1. 实验方案只能依据提供专业参考资料制订并执行。

2. 样品必须完成 2 次平行测定，以测定结果的算术平均值作为组分含量测定的结果，并用相对相差（%）评估测定的重复性。

附：专业参考资料（存放在工作电脑中）

1. 测定的参考方法

2. 化学品安全使用说明书

模块 C：有机试剂的合成

本模块选手搭建好合成装置后，需要经裁判员检查，确认其安全性后才能进行下一步合成操作。合成操作包括两部分的内容：粗产品的合成和粗产品的蒸馏提纯。选手需要计算合成产品的粗产率，由技术工程师对产品进行测定，以

此评估产品的纯度。

一、请选手根据提供的专业参考资料完成以下工作

C1: 根据指定的工艺过程制订有机试剂的合成的实验方案

C2: 按照制订的实验方案准备实验

C3: 按照制订的实验方案完成有机物质的合成

二、竞赛时间

180 分钟

三、报告

请以电子版完成并上交一份报告，包括实验方案的设计、HSE 内容、实验的准备、实验的过程、实验数据的计算及结果表达等内容。

四、其他要求实验方案只能依据所提供的专业资料制订并执行。

附：专业参考资料（存放在工作电脑中）

1. 有机物质的合成工艺

2. 化学品安全使用说明书