

“巴渝工匠杯” 2022年重庆市职业院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：CQGZ-2022023

赛项名称：化学实验技术

赛项组别：高职组

二、竞赛目的

为发挥好全国职业院校技能大赛对职业教育“树旗、导航、定标、催化”作用，本赛项以检验教学成果、体现世赛理念、促进职业教育高质量发展为指导思想，瞄准世界高水平，营造崇尚技能氛围，推动专业教学改革与发展，实现课程内容与职业标准对接，培育学生工匠精神，提升学生化学实验技术能力而设置。通过技能竞赛考查学生掌握物质制备和分析的基本理论知识；考查学生执行国家及行业标准规范的能力、科学的实验工作方法和实验技巧；考查学生实事求是的科学态度，严谨细致的工作作风，清洁整齐的良好工作习惯；考查学生职业健康、安全、环保意识。通过市级技能大赛暨选拔赛选拔出代表重庆市参加 2022 年全国职业院校技能大赛高职组“化学实验技术”竞赛的代表队。

三、竞赛内容

按照企业岗位和职业标准要求，设定与生产紧密结合，考核内容涵盖化学实验技术人员特定职能和整体角色的执行，包括对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要求。参照 2022年全国职业院校技能大赛“化学实验技术”赛项规程的相关要求设计本竞赛方案。本赛项由化学检验与化学合成2个独立的模块组成，选手须在规定的时间内独立完成报名模块的比赛。

各模块权重及竞赛时间如下：

表 1 各模块考核内容、时间分配及赋分权重

编号	模块名称	项目名称	考核内容	权重%	竞赛时间
一	化学检验 (化学分析)	样品中金属镍含量的测定	个人健康安全 药品称量 溶液配制 标准溶液标定 样品制备 含量测定 文明操作 数据处理 结果报告	30	210 分钟
一	化学检验 (仪器分析)	样品中铁含量的测定(1,10-菲啰啉分光光度法)	个人健康安全 药品称量 溶液配制 标准工作曲线制作 样品制备 含量测定 文明操作 数据处理 结果报告	30	190 分钟
二	化学合成	乙酸乙酯的合成及质量评价	个人健康安全 实验装置搭建 反应物用量计算 有机物合成 产品分离提纯 产率计算 产物含量分析 文明操作 质量评价 结果报告	40	360 分钟
合计				100	760 分钟

以下能力描述分为不同部分，竞赛测试项目及评分方案尽可能的反映选手应具备的能力中所列知识点、技能。

表 2 化学实验技术大赛选手能力标准规范

项目	
1	工作组织及管理
	<p>选手应了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> 行业内部和外部监管的整体情况 业务状况，包括个人岗位身份、职业道德、行为规范 健康和安全生产立法、法规及最佳防护措施 实验室活动的科学原则 工作计划、进程安排、组织和完成的原则 无机化学、有机化学、分析化学及物理的基本知识及应用 安全处置或回收化学品和化学相关物质的原则和方法
	<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> 始终保持个人健康和安全，包括穿戴个人防护服和设备 按照相关规定、规范、质量、安全和环境标准开展工作 <p>根据标准和要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> 操作、维护和修理实验室设施、装置和设备 使用、管理和回收实验中的化学品 维护良好的实验室卫生整洁 检查材料的结构、状态和可用性 根据工作角色，独立启动并完成任务 预估完成某项工作所需的时间、资源和所需材料 设定工作目标和指标，制定工作计划，优化、组织并完成工作 找出滞后问题的解决方法或替代方法 根据需求调整具体工作安排，并及时与其他相关人员沟通
2	沟通及交际技巧
	<p>选手应了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> 沟通的原则 人际交往的原则 本人工作对他人的影响 与工作角色和行业相关的专业术语及词汇数据分析采用的统计方法意图和目的 报告结果的局限性

	<p>信息技术、信息管理系统和数据库在化学环境中的应用</p>
	<p>选手应能够：</p> <p>建立和维持人际关系</p> <p>与他人包括团队协作工作和互动 为化学家或其他专家提供技术支持</p> <p>在正式和非正式场合正确使用语言、写作、主动倾听等技巧进行沟通</p> <p>使用专业术语，包括其他语言的专业术语</p> <p>查阅相关资源，获取信息，并根据需要引用来源资源</p> <p>阅读并应用与以下内容相关的技术文件</p> <ul style="list-style-type: none"> • 分析 • 公式表示 • 程序说明 • 规范 • 图表 <p>主动倾听、适当提问以获得充分理解</p> <p>使用数字和纸质的实验室信息和实验室管理系统</p> <p>按照逻辑和特定规则对信息和步骤进行排序</p> <p>应用统计技术进行数据分析</p> <p>使用一系列的文本和图形方法进行汇报</p> <p>向他人适当地传递科学信息</p> <p>准备并进行正式和非正式的陈述</p> <p>寻求、接受并酌情利用反馈和建设性批评</p>
3	技术、程序和方法
	<p>选手应了解和理解：</p> <p>与结构和化学键相关的无机化学基础</p> <p>重要元素及其化合物的基本知识</p> <p>有机化学原理和实验技术</p> <p>反应机理和官能团转化</p> <p>物理化学的概念和实验技术，包括热力学、反应动力学、传导率、电化学电池和电解</p> <p>实验室技术和科学实验的原则</p> <p>项目管理原则以及如何应用于实验室工作</p> <p>分析方法和仪器的开发、验证要求，包括合适的制样方法</p> <p>实验室常用设备、试剂和耗材的最新趋势和具体应用</p>

	<p>选手应能够：</p> <p>使用适当的科学技术、程序和方法，进行实验任务的相关准备</p> <p>使用指定的仪器和实验设备，包括必要的校准</p> <p>评价所用材料或产品的质量</p> <p>设计或制作支持新产品或新工艺开发的实验仪器设备</p> <p>使用指定的方法、标准操作程序完成实验任务</p> <p>开展特定的制样任务，包括样品的准备和处理，以及从液体、固体混合物的分离过程</p> <p>实施纯化和浓缩工艺，例如：蒸发、蒸馏、萃取、色谱</p> <p>使用滴定法、重量法</p> <p>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进行实验、提取、试验和分析</p> <ul style="list-style-type: none"> • 色谱法 • 光谱法 • 物理或化学分离技术 <p>确定无机或有机化合物的结构</p> <p>运用合成技术合成无机物、有机物、聚合物</p> <p>根据标准配方或者自己创建配方，为产品制备或工艺实现准备化学试剂和溶液</p> <p>考虑所采用的分析方法、程序和仪器设备，包括使用的制样方法,是否需要验证</p>
4	数据处理和记录保存
	<p>选手应了解和理解：</p> <p>与记录保存、可追溯性和保密性相关的规定</p> <p>保证实验室记录和数据安全性的程序</p> <p>用于记录和显示数据的软件功能</p> <p>确保信息准确性的流程</p> <p>误差和不确定性的含义</p> <p>引用和引证所需的方法</p>
	<p>选手应能够：</p> <p>对实验工作进行记录并保留文档，包括使用给定的模板、计算机信息技术和统计方法</p> <p>处理和整理来自实验室软件/处理工作站的数字化信息，得到可靠的、准确的数据</p>

	<p>以书面和口头形式清晰简明地呈现实验工作和问题解决的结果</p> <p>适当地使用图表撰写技术报告</p> <p>检查自身工作，包括汇编整理、分类、计算、制作表格和完整性</p> <p>及时发现存在的错误、不准确和不足</p> <p>对信息或数据进行验证或审核</p> <p>存档文件</p>
5	分析、解释和评价
	<p>选手应了解和理解：</p> <p>质量管理原则</p> <p>质量管理在生产过程中的应用</p> <p>科学数据分析中使用的数学和统计方法</p> <p>误差的性质、概率、来源和类型</p> <p>质量控制的原则和方法</p> <p>持续改进的原则和应用</p> <p>工作角色对身体健康的要求</p>
	<p>选手应能够：</p> <p>保持工作角色所需的体能素质</p> <p>通过自我调节保持持续的注意力</p> <p>遵循程序以满足工作场所的质量标准</p> <p>分析、解释和评价数据，并确定需要进一步核查的结果</p> <p>评价信息以确定是否符合标准</p> <p>在给定角色的工作范围内独立开展工作</p> <p>判断所使用分析方法获得的结果是否可靠，并评估其重要性</p> <p>使用正确的计算、统计和数学方法或公式来解决问题</p> <p>通过分析确定最终结果的基本原则、原因或事实</p>
6	应用科学方法解决问题
	<p>选手应了解和理解：</p> <p>解决问题的科学规则和方法的原理和应用</p> <p>批判性思维和复杂问题解决的原则</p> <p>个人角色的范围和局限，以及自身对解决问题的理解和专业知识</p>

	<p>选手应能够：</p> <p>识别何时出现问题或出现问题的可能性</p> <p>识别和确定谱图中的明显干扰</p> <p>应用适当的科学方法确定原因并获得解决方案</p>
	<p>使用逻辑和推理，识别问题的替代解决方案、结论和方法的优缺点，例如</p> <ul style="list-style-type: none"> • 将一般规则应用于具体问题，得出合理结论 • 组合信息片段，以形成合理的结论或规则 <p>应用创造性思维和问题求解来验证所提的假设与创新，并基于现有观点提出新的建议</p> <p>酌情向专家和同事寻求建议</p> <p>提出改进工作流程或科学解决方案的建议</p> <p>支持所有分析任务的新调查和后续实验</p> <p>承担自身发展的责任，确定学习和自我完善的目标</p>
7	应用化学的趋势
	<p>选手应了解和理解：</p> <p>跨学科科学性质</p> <p>应用化学在科学发展中的作用</p> <p>数字化的影响越来越大</p> <p>可持续发展越来越重要</p> <p>科学发展中可能出现的新道德问题</p>
	<p>选手应能够：</p> <p>安装、调试和测试自动化实验室系统</p> <p>安装和配置程序</p> <p>开发简单的程序</p> <p>打开、关闭和操作自动化实验室系统</p> <p>优化和实施自动化实验室系统的调整和变更</p> <p>维护和保养自动化实验室系统</p> <p>系统地搜索、定位和消除自动化实验室系统的错误、缺陷和故障</p> <p>适当响应变更并改变管理流程</p>

四、竞赛方式

(一) 竞赛以团队方式进行，每个参赛队由2名选手组成，男女不限。每队选手由同一所学校组成，不能跨校组队，每个学校限报2个参赛队。参赛选手技能

操作分为化学检验和化学合成两个模块，选手参赛报名时确定单双号，每个参赛队单号选手完成化学检验模块考核，双号选手完成化学合成模块考核。

(二) 竞赛采取多场次进行，各队选手参赛场次按参赛队报名顺序确定。

(三) 赛场的赛位统一编制。

五、竞赛流程

(一) 具体时间安排

竞赛时间安排：报到时间 1 天，比赛时间为 2

天。具体时间安排见下表：

日期	时间	工作内容
第一天	9:00—12:00	参赛队报到
	14:00—15:00	领队会议
	15:00—16:00	熟悉比赛场地
	16:30 - 17:30	裁判员培训会议
第二天	7:30	检 录
	8:00 - 16:10	模块一 化学检验 (1 号队单号选手)
	8:00 - 16:00	模块二 化学合成 (2 号队双号选手)
第三天	7:30	检 录
	8:00 - 16:10	模块一 化学检验 (2 号队单号选手)
	8:00 - 16:00	模块二 化学合成 (1 号队双号选手)
	16:30 - 22:00	裁判员阅卷
	凌晨 1 点前	公布成绩

(二) 抽签流程

1. 比赛过程实行二级加密，按照竞赛日程安排，竞赛组的所有选手按照参赛

队号由小到大的顺序依次抽签，由工作人员记录抽签号。抽签由二次组成，化学检验和化学合成分别抽签，第一次抽取参赛号，第二次抽取赛位号。

2. 参赛队技能操作比赛前30分钟到指定地点检录，经2次加密抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

六、竞赛赛卷

依据全国技能大赛、国家、行业、职业技术标准设计本竞赛方案。考试模块分为化学检验模块和化学合成模块。

模块一 化学检验考核 样品中金属镍含量的测定

健康和安

请描述本模块涉及的健康和安全问题及预防措施。

环保

本模块可能产生的环保隐患和所需采取的预防措施。

基本原理

在碱性条件下，以紫脲酸铵为指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液对样品中的金属镍进行定量测定。

目标

配制指定的实验试剂溶液

标定乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液

测定样品中金属镍组分的含量

完成报告

完成工作的总时间是 210 分钟。

实验步骤（供参考）

(1) 用锌标准溶液标定乙二胺四乙酸二钠溶液

减量法称取所需质量的基准试剂氧化锌，并用少量蒸馏水润湿，加入一定体积的盐酸溶液，搅拌，直到氧化锌完全溶解，然后定量转移至250mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。记为锌标准溶液。

取一定体积的锌标准溶液于锥形瓶中，加入一定体积的去离子水，用氨水溶液将溶液 pH 值调为适当后，加入适量的氨-氯化铵缓冲溶液及铬黑T指示剂，用待标定的乙二胺四乙酸二钠溶液滴定至溶液由紫色变为纯蓝色。

平行测定3次，同时做空白试验。

使用以下公式计算乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液的浓度 $c(\text{EDTA})$ ，单位

$$c(\text{EDTA}) = \frac{m \times \left(\frac{V_1}{V}\right) \times 1000}{(V_2 - V_3) \times M}$$

mol/L。取3次测定结果的算术平均值作为最终结果，结果保留4位有效数字。

式中：

m ——氧化锌质量，g；

V ——氧化锌定容后的体积，mL；

V_1 ——移取的氧化锌溶液体积，mL；

V_2 ——氧化锌消耗的乙二胺四乙酸二钠溶液体积，mL；

V_3 ——空白试验消耗的乙二胺四乙酸二钠溶液体积，mL；

M ——氧化锌的摩尔质量，g/mol， $[M(\text{ZnO})=81.408]$ 。

(2) 含金属镍组分的溶液样品分析

镍溶液样品分析：准确称取一定质量的镍溶液样品，加入适量蒸馏水，用盐酸溶液或氨水溶液调溶液pH为适当后，再用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定，在临近滴定终点前，加入一定体积氨-氯化铵缓冲溶液及紫脲酸铵指示剂，继续滴定至溶液呈蓝紫色。平行测定3次。

结果处理、分析

(1) 金属组分的含量计算

按下式计算出溶液样品中金属组分的含量，计为浓度 w ，数值以g/kg表示。取3次测定结果的算术平均值作为最终结果，结果保留4位有效数字。

$$w = \frac{cVM \times 1000}{m}$$

式中：

c ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度的准确数值，mol/L；

V ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度体积的数值，mL；

m ——称取的样品质量，g；

M ——NiSO₄•6H₂O的摩尔质量，g/mol，[M(NiSO₄•6H₂O)=262.85]。

(2) 误差分析

对结果的精密度进行分析，以相对极差 A (%) 表示，结果精确至小数点后2位。计算公式如下：

$$A = \frac{(X_1 - X_2)}{\bar{X}} \times 100$$

式中：

X_1 ——平行测定的最大值；

X_2 ——平行测定的最小值；

\bar{X} ——平行测定的平均值。

模块一 化学检验考核 样品中铁含量的测定

健康和安

请描述本模块涉及的健康和安全问题及预防措施。

环保

本模块可能产生的环保隐患和所需采取的预防措施。

基本原理

该方法基于特定pH条件下，不同价态的铁离子可以与特定显色剂（1,10-菲

啉) 生成有色配合物, 有色配合物在最大吸收波长处测量的吸光度符合朗伯比尔定律(Lambert-Beer)。

目标

配制指定的实验试剂溶液

测定样品中铁的浓度 (mg/L)

完成报告

完成工作的总时间是190分钟。

实验步骤 (供参考)

工作曲线

①配制铁 (III) 离子标准溶液系列: 用吸量管准确移取不同体积的铁标准溶液 (工作曲线绘制专用) 至一组容量瓶中, 配制不同浓度的铁 (III) 离子标准系列溶液。

②溶液显色: 向上述标准系列溶液中加入适量的抗坏血酸溶液, 摇匀后加一定体积的乙酸-乙酸钠缓冲溶液和1,10-菲啉溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀, 静置一定时间。制作工作曲线的每个容量瓶中溶液采用此处理方式。

③测定最大吸收波长: 以相同方式制备不含铁 (III) 离子的溶液为空白溶液, 任取一份已显色的铁 (III) 离子标准系列溶液转移到比色皿中, 选择相应波长范围进行测量, 给出最大吸光度值的波长。

④标准曲线: 在最大吸收波长处, 测定各铁 (III) 离子标准系列溶液的吸光度。以浓度为横坐标, 以相应的吸光度为纵坐标, 利用计算器计算得到标准曲线的线性回归方程。

样品分析

确定样品溶液的稀释倍数, 配制待测溶液于所选用的容量瓶中, 按照工作曲线绘制时的相同溶液显色和测定方法, 在最大吸收波长处进行吸光度测定。平行测定 3 次。由测得吸光度利用工作曲线线性回归方程计算出待测溶液中铁的浓度, 求出

样品中的铁含量。

结果处理、分析

(1) 试样中铁含量计算

按下式计算出试样中铁含量，以质量浓度 $\rho(\text{Fe})$ 计，数值以 mg/L 表示。取3次测定结果的算术平均值作为最终结果，结果保留4位有效数字。

$$\rho(\text{Fe}) = \rho_x \times n$$

式中：

$\rho(\text{Fe})$ ——试样中铁的浓度， mg/L ；

ρ_x ——从工作曲线线性方程中得到的待测溶液中铁浓度， mg/L ；

n ——试样溶液的稀释倍数。

(2) 误差分析

对样品中铁含量测定结果的精密度进行分析，以相对极差 A (%) 表示，结果精确至小数点后2位。计算公式如下：

$$A = \frac{(X_1 - X_2)}{\bar{X}} \times 100$$

式中：

X_1 ——平行测定的最大值；

X_2 ——平行测定的最小值；

\bar{X} ——平行测定的平均值。

模块二 化学合成考核 乙酸乙酯的合成及质量评价

健康和安

请描述本模块涉及的健康和安全问题及预防措施。

环保

本模块可能产生的环保隐患和所需采取的预防措施。

基本原理

乙酸乙酯的合成是基于乙醇与乙酸发生的可逆平衡反应——酯化反应。采用气相色谱对合成产物进行鉴定。采用内标法对产物中乙酸乙酯含量定量分析。

目标

根据流程进行乙酸乙酯的制备

计算乙酸乙酯的产率 (%)

准备标准溶液和内标溶液

测定乙酸乙酯的含量 (产品鉴定的上机操作由气相色谱技术专家进行)

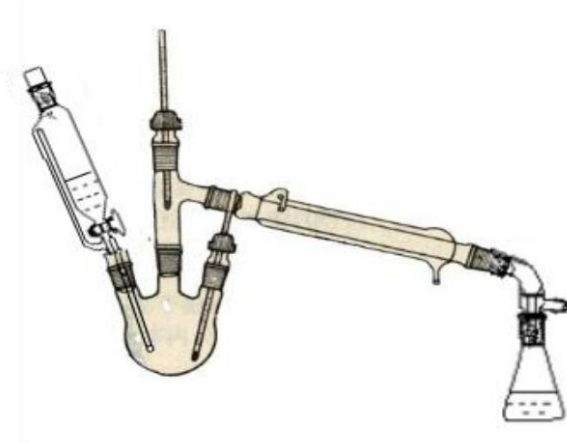
完成报告

完成工作的总时间是360分钟。

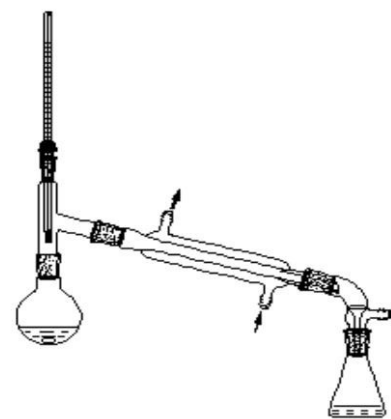
实验步骤 (供参考)

(1) 乙酸乙酯的合成

在三口烧瓶中，加入适量乙醇、浓硫酸，混匀后加入沸石或玻璃珠。在滴液漏斗内加入适量乙醇和冰醋酸并混匀。开始加热，当温度升至约 120°C 时，开始滴加乙醇和冰醋酸的混合液，调节滴液速度，使滴入速度与馏出乙酸乙酯的速度大致相等。反应结束后，停止加热，收集粗产品。



滴液蒸馏装置示意图



蒸馏装置示意图

(2) 乙酸乙酯的精制

洗涤：在粗品乙酸乙酯中加入饱和碳酸钠溶液洗涤至中性，然后将此混合液移入分液漏斗中，充分振摇，静置分层后，分出水层。接着用饱和氯化钠溶液洗涤，分出水层。再用饱和氯化钙溶液洗涤酯层，分出水层。

干燥：将酯层倒入锥形瓶中，并放入一定质量的无水硫酸镁，配上塞子，充分振摇至液体澄清透明，再放置干燥。

蒸馏：将干燥后的乙酸乙酯用漏斗经脱脂棉过滤至干燥的蒸馏烧瓶中，加入沸石或玻璃珠，搭建好蒸馏装置，加热进行蒸馏。按要求收集乙酸乙酯馏分，记录精制乙酸乙酯的产量。

(3) 产物分析

相对质量校正因子的测定：

含内标物的标准溶液配制：准确称取一定质量的待测组分（乙酸乙酯）标准品于样品瓶中，然后加入一定质量的内标物（乙酸正丙酯标准品），具塞备用。
相对质量校正因子的测定：将上述配好的内标物溶液混合均匀，送样至气相

色谱室分析，根据所得色谱图获取对应峰的峰面积。
产物样品的测定：含内标物的产物样品溶液配制：采用上述方法，准确称取一定质量的合成产物（乙酸乙酯产品），具塞备用。

产物样品溶液测定：将上述配好的样品溶液混合均匀后，送样至气相色谱室分析，根据所得色谱图获取对应峰的峰面积。

结果处理、分析

(1) 根据标准溶液的色谱图，分析并记录内标物和待测物的保留时间 (t_R)，计算峰面积 (A)。测量结果填写在表中，并用于识别样品峰。

(2) 计算内标物的相对质量校正因子，结果精确至小数点后2位，公式如下：

$$f_{i/s}' = \frac{A_s \times m_i}{A_i \times m_s}$$

式中：

A_i ——乙酸乙酯标准品的峰面积；

m_i ——乙酸乙酯标准品的质量；

A_s ——内标物（乙酸正丙酯标准品）的峰面积；

m_s ——内标物（乙酸正丙酯标准品）的质量。

(3) 计算产物中乙酸乙酯的含量 (w_i)，结果精确至小数点后1位，公式如下：

$$w_i = \frac{A_i \times m_s}{A_s \times m} \times f_{i/s}' \times 100\%$$

式中：

A_i ——产物样品中乙酸乙酯的峰面积；

m ——产物样品的质量；

A_s ——内标物（乙酸正丙酯标准品）的峰面积；

m_s ——内标物（乙酸正丙酯标准品）的质量；

$f_{i/s}'$ ——内标物的相对质量校正因子。

(4) 计算产物的精制产率，结果精确至小数点后1位。

七、竞赛规则

(一) 报名资格及参赛队伍要求

1. 参赛队及参赛选手资格：参赛对象为全市高校专科层次在籍学生（含五年一贯制后2年的学生，参赛选手年龄不得超过25周岁（即1997年5月15日及以后出生）。指导教师须为本校专兼职教师，每队限报2名指导教师。

2. 组队要求：每个参赛队由2名参赛选手组成，选手参赛报名时确定单双号，单号选手参加化学检验考核，双号选手参加化学合成考核内容。参赛选手为同一学校，不允许跨校组队。

3. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。团体赛选

手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃。

(二) 赛场要求

1. 参赛选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和安排，不得以任何方式公开参赛队及个人信息。

2. 竞赛时选手可以自带具有函数功能的计算器。

3. 比赛试题在参赛选手进入赛场后发放。

4. 参赛选手按照参赛时段进入比赛场地，在确认竞赛任务和现场条件无误后开始竞赛，在竞赛过程中，自行决定工作程序和时间安排，并限定在自己的工作区域内完成竞赛任务。

5. 化学检验技能操作和化学合成技能操作的竞赛过程中，选手不离开比赛场地。

6. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；确因设备故障导致选手中断竞赛，由竞赛裁判长视具体情况做出补时或延时的决定；确因设备终止竞赛，由竞赛裁判长决定选手重做。

7. 在竞赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行竞赛的，将被终止比赛。

8. 若参赛选手欲提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作。

9. 竞赛结束后，参赛选手须完成现场清理并将设备恢复到初始状态，经裁判员确认后方可离开赛场。

八、竞赛环境

根据化学实验技术的技能要求设置选拔赛场地，满足化学检验考核和化学合成考核要求。选拔赛场地设在重庆化工职业学院环境与质量检测学院第一实训楼。

(一) 赛场设定及场内设施

1. 实践操作考核赛场面积共计600 m²，共设赛场6间，容纳赛位32个。设置化学

合成室2间，赛位16个；化学实验室2间，赛位16个；天平称量室2个，赛位16个。
每个赛位按照比赛要求准备相应的设备。

2. 检录设置隔离区，保证选手抽签后不泄露任何个人信息。
3. 设置独立阅卷室。
4. 赛场设医疗服务站，比赛时安排救护人员现场服务。
5. 赛场服务区域有充足的男女卫生间。
6. 设有安全领导小组和工作小组。

(二) 赛场内仪器设备

1. 关于仪器使用的要求和说明

(1) 实践操作自带检定或校准过的量具和玻璃仪器，其他玻璃仪器可自己带，也可使用现场准备的玻璃仪器。

(2) 仪器分析部分使用指定设备：紫外-可见分光光度计（配备1cm 石英比色皿2个）。

(3) 关于分析天平

赛场使用的分析天平，精度为 0.1mg。

附：比赛的仪器设备

化学分析模块的主要仪器清单

序号	仪器名称	规格	数量	备注
1	分析天平	100g，精度 0.1mg	1 台	
2	电子秤	500g，精度 0.01g	1 台	
3	滴定管	50mL	1 支	自带、附校正值或校正曲线
4	单标线吸量管	5mL	1 支	自带、附校正值

5	单标线吸量管	10mL	1 支	自带、附校正值
6	单标线吸量管	25mL	1 支	自带、附校正值
7	容量瓶	250mL	4 只	自带、附校正值
8	锥形瓶	250mL	8 个	
9	量筒	5mL	1 只	
10	量筒	10mL	1 只	
11	量筒	25mL	1 只	
12	量筒	100mL	1 只	
13	烧杯	100mL	6 只	
14	烧杯	250mL	1 只	
15	洗瓶	500mL	1 只	
16	塑料烧杯	500mL	1 只	
17	洗耳球		1 只	
18	滴管		2 个	
19	玻璃棒		3 个	
20	移液管架		1 个	
21	滴定台（带蝴蝶夹）	300*180	1 套	
22	温度计	0~100℃	1 根	

仪器分析模块的主要仪器清单

序号	仪器名称	规格	数量	备注
1	紫外-可见分光光度计		1 台	
2	分刻度吸量管	10mL	1 只	自带
3	容量瓶	100mL	14 只	自带
4	容量瓶	250mL	1 只	自带
5	比色皿	1cm	1 套	自带
6	量筒	100mL	1 只	
7	量筒	25mL	1 只	

8	量筒	10mL	1 只	
9	量筒或量杯	5mL	1 只	
10	烧杯	250mL	1 只	
11	烧杯	100mL	6 只	
12	洗瓶	500mL	1 只	
13	塑料烧杯	500mL	1 只	
14	洗耳球		1 只	
15	滴管		2 个	
16	移液管架		1 个	

合成及质量评价模块的主要仪器清单

序号	仪器名称	规格	数量	备注
1	气相色谱仪		1 台	自动进样
2	电热套	250mL磁力搅拌, 调温	1 台	
3	电子天平	0.01g、0.0001g	各 1 台	
4	气流烘干机	30孔, 不锈钢	共用	
5	单口烧瓶	100 mL/24#	1 个	
6	三口烧瓶	100 mL/24#	1 个	
7	分液漏斗	125mL (聚四氟乙烯旋塞)	1 个	
8	恒压长颈滴液漏斗	60mL	1 个	
9	温度计	0~100℃	1 根	
10	温度计	0~200℃	1 根	
11	温度计套管	螺口, 24#	2 个	
12	直形冷凝管	直形 200mm, 24#	1 根	
13	蒸馏头	24#	1 个	
14	尾接管	真空接收管 (双磨口) 24#	1 个	
15	玻璃漏斗	40mm	1 个	
16	玻璃搅拌棒	200mm	2 根	

17	药匙	塑料药匙	1 个	
18	磨口锥形瓶	50mL, 24#	4 个	
19	锥形接口夹	24#	4 个	
20	量筒	25mL	2 个	
21	量筒	10mL	3 个	
22	烧杯	100mL	2 个	
23	洗瓶	500mL	2 个	
24	进样瓶/样品瓶		2 个	

九、技术规范

竞赛项目依据全国职业技能大赛所涉及的行业、职业技术标准，包括：

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试验方法中所用试剂及制品的制备

HG/T 4020-2008化学试剂 七水合硫酸镍（硫酸镍）

GB/T 3049-2006工业用化工产品铁含量测定的通用方法 1,10-菲啰啉分光光度法

GB/T 12717-200工业用乙酸酯类试验方法

十、技术平台

（一）竞赛所用软件、设备、仪器及药品

化学分析：

主要设备	电子天平（精度0.0001g）
玻璃器皿	容量瓶（250mL，4只）
	滴定管（50mL，聚四氟乙烯塞，1支）
	单标线吸量管（5mL、10mL、25mL，各1支）
	锥形瓶（250mL，8只）
	量筒（5mL、10mL、25mL、100mL，各1只）
	烧杯（100mL，6只）
	实验室常见其他玻璃仪器
试剂和溶液	基准试剂氧化锌
	盐酸溶液

	乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液
	氨水溶液
	氨-氯化铵缓冲溶液
	铬黑T指示剂
	含金属组分（镍）的溶液样品
	紫脲酸铵指示剂
	去离子水

仪器分析：

主要设备	紫外-可见分光光度计（配备1cm 石英比色皿2个）
玻璃器皿	容量瓶（100mL，14只；250mL，1只）
	分刻度吸量管（10mL，1支）
	量筒（5mL、10mL、25mL、100mL，各1只）
	烧杯（100mL，6只）
	实验室常见其他玻璃仪器
试剂和溶液	乙酸（冰醋酸）
	三水合乙酸钠（乙酸钠）
	抗坏血酸溶液
	1,10-菲啰啉溶液
	铁离子标准储备溶液
	铁样品溶液
	去离子水

合成部分：

主要设备	气相色谱仪
玻璃器皿	单口烧瓶
	三口烧瓶
	分液漏斗
	恒压长颈滴液漏斗
	温度计套管
	直形冷凝管
	蒸馏头
	尾接管
	实验室常见其他玻璃仪器
试剂和溶液	乙醇
	硫酸
	冰醋酸
	硫酸镁
	碳酸钠
	氯化钠
	氯化钙
	乙酸正丙酯标准品
去离子水	

(二) 竞赛采用软件按照产品分析的国家或行业规范和标准设计, 良好地模拟广泛使用的大型设备操作过程。

(三) 玻璃量器按照国家规范和行业标准进行采购, 玻璃仪器符合JJG196-2006常用玻璃量器检定规程。

十一、成绩评定

(一) 评分方法

1. 每个竞赛模块都由过程性评分和结果评分两部分组成, 按照化学检验模块60% +合成模块40%的比例计算团队总成绩。

2. 过程性评分由裁判员根据选手现场实际操作规范程度、操作质量、文明操作情况和现场分析结果, 依据评分细则对每个单元单独评分后得出; 结果评分部分依据评分细则对报告问题描述及所有结果数据进行评分后汇总得出。

3. 选拔赛名次按照参赛队得分高低排序。当总分相同时, 按照化学检验分数高低排序。

(二) 成绩公布

比赛成绩由工作人员统计、汇总、排序, 经裁判长审核签字后, 交由赛项组委员会办公室公布。

十二、奖项设定

1. 赛项以实际参赛队总数为基数, 一、二、三等奖获奖占比分别为 10%、20%、30% (小数点后四舍五入)。

2. 获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛场预案

(一) 指导思想

根据“安全第一, 预防为主”的原则, 保障大赛期间赛场安全, 防范安全事故发生, 对引发的突发性事故有充分的思想准备和应变措施, 确保赛场在发生事故后, 能科学有效地实施处置, 切实有效降低和控制安全事故的危害, 确保竞赛顺利开展。

(二) 组织领导

成立大赛赛场安全应急工作领导小组。

（三）竞赛过程中主要突发事故及应急处理方法

1. 突发疫情问题

（1）组织进行专业化培训的团队负责赛场疫情防控布置；

（2）组织专业团队进行选手防疫检测；

（3）如遇选手有体温升高等突发情况，组织人员对事发场地外围进行封锁，严禁无关人员进入；

（4）立即联系医疗救护人员到现场进行医疗救护工作，并上报上级防疫指挥部门。

2. 化学品使用事故

（1）比赛用化学品由专人统一保管和更换；

（2）取用化学品要佩戴专用防护手套；

（3）化学品分组使用不能串用，混用；使用后要及时归还回原位置；

（4）发生涉及化学品的安全事故，由现场人员依不同情况酌情实施急救，并及时上报；

（5）组织人员对事发场地外围进行封锁，严禁无关人员进入，防止造成更大灾害；

（6）立即联系医疗救护人员到现场进行医疗救护工作，并同时拨打120急救电话。

3. 水、电使用事故

（1）一旦发生水电路故障、停水、停电等现象，现场人员要在第一时间向应急处置小组报告，并采取有效措施，防止发生事故；

（2）应急小组接到报告后，立即启动预案。

①发生水、电路故障，立即联系学院相关部门，由学院相关部门立即安排专业人员在第一时间到现场进行检测、维修，尽快修复。

②发生停水、停电现象，立即联系学校相关部门，由相关部门立即安排人员查

明停电、停水原因，组织恢复供电、供水工作。

(3) 触电安全

①一旦发生触电事故，首先要在安全的情况下使触电者尽快脱离电源。

②责任人员负责协调救援工作，下达救援指令等工作，并向学院相关部门及主要领导报告救援信息。

③根据触电者症状及时进行现场紧急救护。触电者脱离电源后，救护者应立即将其就近移至干燥通风处，可依不同情况酌情实施救护。

④组织人员对事发场地外围进行封锁，严禁无关人员进入，防止造成更大灾害。

⑤立即联系医疗救护人员到现场进行医疗救护工作，并同时拨打120急救电话。

4. 其他设备安全事故

(1) 玻璃仪器使用

①玻璃仪器要按规定使用，防止破碎及产生次生伤害事故。

②发生玻璃割伤事故，由现场人员依不同情况酌情实施急救，并及时上报。

③情况严重时由责任人员立即联系医疗救护人员到现场进行医疗救护工作，或同时拨打120急救电话。

(2) 精密仪器

①精密仪器要按规定使用，防止触电及产生次生伤害事故。

②如遇仪器产生故障，由责任人员负责更换。

十四、赛项安全

(一) 安全操作

1. 参赛人员必须按规定穿戴好劳动防护服装。

2. 参赛选手在比赛过程中，要注意安全用电，不要用湿手、湿物接触电源，比赛结束后应关闭电源。

3. 要熟悉掌握实验中的注意事项和化学试剂特性，严禁进行具有安全风险的操作。

4. 比赛期间，若突遇停电、停水等突发状况，应及时通知裁判，冷静处置。

5. 参赛人员不得将承办单位提供的仪器、工具、材料等物品带出赛场。

6. 严禁在比赛场地内饮食或把餐具带进比赛场地，更不能把比赛用器皿当作餐具。

7. 比赛过程中，参赛人员未经批准，不得进入赛场以外的区域，不准翻阅与比赛无关的资料，不准操作、使用与比赛无关的设备、仪器和试剂。

(二) 赛场安全保障

1. 领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员进校门出示渝康码，全程佩戴口罩。

2. 领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员佩戴标志分别进入指定区域，并主动向安保管理人员出示。

3. 领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员不准携带液体饮料、管制器械及易燃易爆等危险物品进入指定区域。

4. 领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员不准在指定区域和禁烟区吸烟。

5. 听从指挥，在规定区域内活动，不得擅自离开。

6. 参赛人员要妥善保管个人财物。

7. 比赛期间如发生火情等特殊情况，要保持镇静，在第一时间向现场工作人员报告，并按照现场工作人员的统一指挥，参与扑救或有序撤离。

8. 比赛期间一旦发生人员意外伤害或紧急突发病情，要服从现场救护人员指挥，医护人员要立即进入紧急施救状态，采取积极有效的医疗救治措施，对症处理快速解决；遇有病情严重情况时，要尽快指派专人护送病人到医院进行救治。

(三) 安保工作要求

1. 在发生突发事件时安保工作负责人要掌握信息，统一布置工作，其他人员不得干扰。

2. 发生突发事件时，全体安全保卫人员必须服从命令、听从指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱。

3.突发事件发生时，全体安全保卫人员要坚守岗位、尽职尽责，在未接到撤岗指令之前，不得离开岗位。

4.发现安全隐患或突发事件时，现场人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达案发现场，指挥并配合公安干警及安全保卫人员搞好抢救工作。

5.视突发事件的具体情况，分别向上级主管部门和相关部门报告，并立即启动《赛区安全保卫突发事件处理预案》。

6.发生火警和恶性事件时，现场人员应主动向公安机关报警并向领导汇报，立即组织抢救，以免贻误时机；启用消防应急广播，通知疏散路线，稳定人心，避免踩踏伤人。

7.安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.以学校为单位报名参赛，不接受跨校组队报名。

2.参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在区县教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席比赛。

3.参赛队对赛项组委会办公室发布的所有文件要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

4.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织和与大赛的联络。

5.比赛前一天，各参赛队按时参加领队会。

6.参赛选手须认真填写报名表各项内容，提供个人真实身份证明，凡弄虚作假者，将取消其比赛资格。

7.参赛队按照大赛赛程安排和具体时间前往指定地点，各参赛选手凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

8.参赛选手比赛服装由赛场统一配备，进入赛场领取，比赛结束交回。

9. 参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥。

10. 参赛选手证件齐全，选手本人的参赛证、身份证（或其他有效证件）、检录后赛位号严格一致，自行变更参赛选手、参赛赛位的参赛队按作弊处理，取消该参赛队参赛资格。

11. 比赛过程中，在裁判监督下读取原始数据，经裁判及选手本人共同确认后，不允许选手擅自修改数据。否则，该选手该项成绩为零。

（二）指导教师须知

1. 做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

2. 自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

3. 当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向大赛仲裁委员会反映情况或提出书面仲裁申请。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手要仔细阅读《赛项指南》中的比赛时间，记准自己各场比赛时间。

2. 参赛选手在比赛开始前由工作人员引导进入赛位，进行赛前准备，检查并确认设备及工具，参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始操作。

3. 比赛方案在比赛前10分钟发放，裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行操作，比赛开始计时。

4. 参赛选手须遵守仪器设备安全操作规程，保证人身、设备安全。

5. 由于选手的操作不当，出现较严重的安全事故，裁判员有权立即中止参赛选手的比赛，并取消本场次的比赛资格。

6. 比赛中设备出现故障时，参赛选手应提请裁判员到故障设备处进行确认；对于确因设备自身故障造成短暂停机和时间损失，由赛项裁判长对该参赛选手的比赛时间酌情增补。

7. 比赛过程中，参赛人员未经批准，不得进入赛场以外的区域，不准翻阅与比赛无关的资料，不准操作、使用与比赛无关的设备、仪器和试剂。

8. 比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束。比赛时间到，裁判员终止学生比赛。

9. 参赛选手应爱护、保养、保管好比赛设施，并不得将承办单位提供的仪器、工具、材料等物品带出赛场。

10. 参赛队完成比赛任务时，选手应举手示意提请裁判员到比赛赛位收取相关文件等。

11. 参赛选手完成提交后，应对比赛赛位进行清理，经裁判员检查许可后，参赛选手方能离开赛场。

12. 参赛选手比赛结束后，大赛工作人员将到达现场清点工具，并由参赛选手签字确认。

13. 参赛选手在裁判员记录的竞赛情况记录表上签字确认。裁判长用密封纸对以上文件进行密封，装入专用密封袋。

14. 竞赛过程中擅自转抄、誊写、涂改、拼凑实验数据，裁判有权取消比赛资格。

15. 参赛选手在竞赛过程中须主动配合裁判的工作，服从裁判安排，如果对竞赛的裁决有异议，须通过领队以书面形式向仲裁工作组提出申诉。

（四）工作人员须知

1. 树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。

2. 按规定统一着装，注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉大赛指南。

3. 于赛前45分钟到达赛场或根据岗位要求提前上岗，严守工作岗位，不迟到、不早退、不无故离岗，特殊情况需向大赛组委会办公室请假。

4. 熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

5. 保持通信畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

（五）裁判员须知

1. 实行回避制度，裁判员不得担任自己所在单位选手的竞赛裁判工作，不得与参赛选手及相关人员接触联系。

2. 裁判员仪表整洁统一着装，并佩带裁判员的胸卡；语言、举止文明礼貌，主动接受仲裁组成员、监督组成员和参赛人员的监督。

3. 按制度和程序领取试卷、文件和物品。

4. 裁判员和选手共同进行赛前检查，清点比赛使用仪器设备，确认设备完好。

5. 裁判员场上应该充分仔细观察尽到裁判员的职责，确保现场安全、有序。裁判应特别注意涉及安全操作的项目，选手有违反安全操作规程的应及时提醒选手，并做记录，确保现场操作安全。

6. 裁判员在工作中严肃赛纪，遵守公平、公正的原则。特别注意参赛选手有作弊行为时，应按相关要求处理。

7. 裁判员认真填写比赛过程记录表，比赛结束后，裁判员和参赛选手一同在比赛过程记录表上签字确认。

8. 裁判员未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得接受记者的采访。

9. 裁判员执裁期间在能看清现场状况与选手行为的情况下，应尽量远离选手，不得影响选手的工作，一般情况应与选手保持1米以上的距离。

10. 裁判员完整填写现场评分记录表。

十六、申诉与仲裁

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行

充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

(四) 提出申诉应在赛项比赛结束后2小时内提出。超过2小时不予受理。

(五) 赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向大赛组委会办公室提出申诉。大赛组委会办公室的仲裁结果为最终结果。

(六) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

十七、竞赛观摩

企业员工、院校师生等现场观摩、新闻媒体等进入赛场，必须听从现场工作人员的安排和管理，不得影响比赛进行。比赛前和结束前30分钟不开放参观。

(一) 对公众开放的要求

赛场内除指定的专家、裁判、工作人员外，其他人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场。允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛；应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

所有进入赛场的人员不得在场内进食、喝水及吸烟。

(二) 对于宣传媒体的要求

经组委会允许负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

十八、竞赛直播

本赛项全程录像，包括比赛过程和开闭幕式及赛外活动等。

(一) 各赛场均可以通过承办方多媒体设备现场直播比赛实况。

(二) 利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料。

(三) 制作优秀选手、优秀裁判员，制作专家点评，在规定的网站公布，突出赛项的技能重点和优势特色，扩大赛项的影响力。

十九、资源转化

在赛项结束后向大赛组委会办公室提交资源转化方案，半年内实现教学资源转化建设工作，并分步实施。

1. 在赛项结束后30日内围绕大赛风采展示、技能概要、教学单元、教学整体资源等模块，确定教学资源转化形式，完成资源转化方案设计。

2. 在大赛结束90天内，依据竞赛项目的考核目的、技能点设置、知识应用和评价要素等关键信息，整理编制出技能训练纲要，确立训练目标、技能要点和评价指标；

3. 在大赛结束半年内，完成收集训练素材，制作专业教学与技能训练环节的技能操作视频。

备注：1. 规程未尽事宜及竞赛规则以大赛文件为准
2. 规程与大赛文件冲突的以大赛文件为准