

---

# 2026 年江苏省职业院校技能大赛项目规程

## 一、项目名称

项目名称（编号）：化学实验技术（JSG2026019-1）

项目组别：高职学生组

项目归属赛道：化工技术

## 二、竞赛目的

以“立德树人、服务发展、促进融合、提升质量”为指导思想，贯彻落实世界职业院校技能大赛理念与QHSE体系要求，通过竞赛营造崇尚“勤学苦练、深入钻研、勇于创新、敢为人先”的社会氛围。项目聚焦化学实验技术前沿发展，深化产教融合、科教融汇，推动竞赛内容对接化工产业新技术、新工艺、新规范，促进专业教学改革与产业需求精准匹配，实现教育链、人才链、产业链、创新链深度融合，为培育化工领域新质生产力提供坚实的高素质技术技能人才支撑。

本项目注重考查选手基于数字化与绿色发展的综合职业能力，要求选手具备物质制备和分析等基本理论知识、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、实事求是的科学态度、严谨细致的工作作风，并重点考察其运用现代实验技术解决复杂问题的能力、工艺优化与数据处理的创新思维、团队协作与沟通表达能力，以及贯穿全程的职业健康、安全、环保与可持续发展意识。

## 三、竞赛内容

竞赛内容分为技能（占比80%）和展示讲解（占比20%）两个部分。技能和展示讲解总比赛时长为3小时。

### （一）模块一（技能模块）——乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的合成及质量分析评价

技能部分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，涉及物质的定性分析、定量分析、制备和质量控制，具体内容可能包括：样品采集与制备、物性常数和化学参数识别、有机物合成、定性及定量分析（滴定分析、电化学分析、光谱分析、色谱分析）、数据记录和分析、质量控制、工作管理以及健康和安全、废弃物处置。

## （二）模块二——展示讲解

展示讲解可依据项目工作任务，自主选择项目内容。团队成员分工使用相应设备完成各项操作，同时进行现场讲解。技能操作重点展示专业技能熟练程度、规范程度、解决复杂问题的综合能力以及解决技术难题的创新能力，现场讲解主要介绍总体思路、技能要点、主要成果、项目创新等。讲解内容所涉及的知识产权等须真实可靠，一经发现作假，将取消竞赛成绩。

两个模块的任务都由团队成员分工合作完成，分别从准确、细致、创意、创新等方面综合评价选手解决问题的能力，各部分的项目名称、考核内容、考核时间及赋分权重见表 1。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，每个模块的竞赛时间不得超过规定时间。

表 1 各模块考核内容、时间分配及赋分权重

模块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	乙酸乙酯/ 乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的合成及质量分析评价	1. 安全健康环保 2. 理论基础 3. 反应物用量计算 4. 合成实验装置搭建 5. 目标产物合成 6. 产物分离提纯 7. 分析仪器设备准备 8. 溶液配制 9. 标准工作曲线制作 10. 产品纯度分析 11. 产率计算 12. 文明操作 13. 质量评价 14. 结果报告	160 分钟	80%
模块二	展示讲解	1. 总体思路 2. 技能展示 3. 主要成果 4. 项目创新	20 分钟	20%

## 四、竞赛方式

项目为团体赛，3 人/队。不得跨校组队。每个项目每所院校限报 1 支队伍。

## 五、竞赛流程

竞赛报到时间 1 天，比赛时间为 2 天，闭赛式 1 天。具体的竞赛流程如图

1。

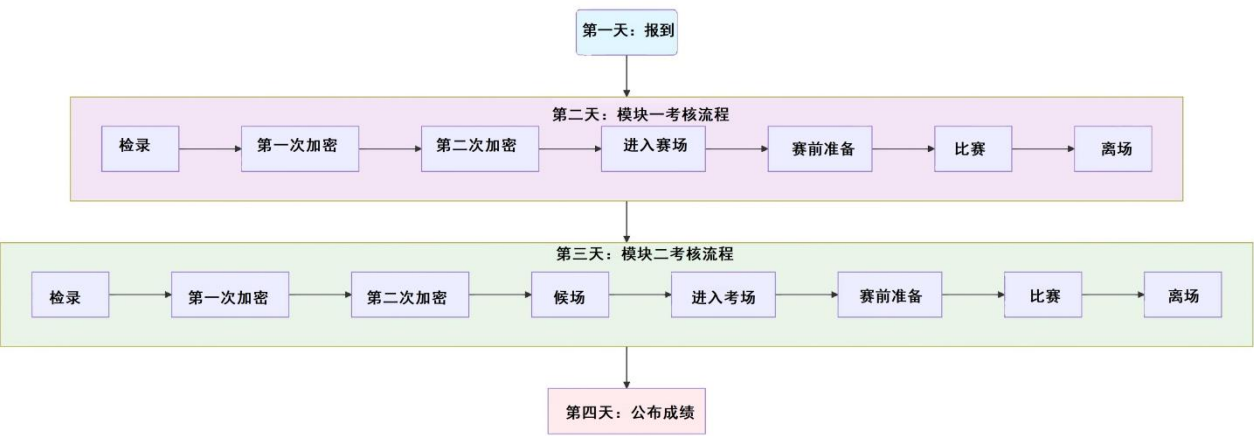


图 1 竞赛流程

比赛期间具体安排见表 2。

表 2 比赛期间具体安排

日期	时间	工作内容
第一天	上午	参赛队报到，安排住宿、发放参赛证
	上午	裁判员报到，熟悉比赛评分细则
	上午	专家组、裁判长、仲裁组、工作人员赛前预备会
	14:00~15:00	领队会议
	14:30~16:30	裁判员培训会议
	15:30~16:00	选手熟悉操作比赛赛场
第二天	8:10~9:00	参赛队模块一检录、加密、赛前准备
	9:00~11:40	参赛队模块一考核
	14:00~17:00	裁判员阅卷
第三天	7:40~8:10	参赛队模块二检录、加密
	8:30~12:00	参赛队模块二考核
	13:15~13:40	参赛队模块二检录、加密
	14:00~17:30*	参赛队模块二考核
	14:00~19:00	裁判员统分
第四天	9:00~10:00	成绩公布、闭幕式

---

## 六、竞赛规则

### （一）竞赛报名

1. 按照大赛组委会规定的报名要求，通过“江苏省职业院校技能大赛网络报名系统”报名参赛。
2. 高职组学生参赛对象为全省高等职业学校（含本科职业院校）全日制在籍在校生及五年制高职四至五年级在籍在校生；已在国赛、省赛中获得过一等奖或在世赛争夺赛获得过金奖的学生不得参加同一组别、同一赛道的比赛。
3. 高职组教师参赛对象为具有高等学校教师资格证且 2024 年 5 月 1 日之前入职的教师，江苏联合职业技术学院教师需有五年制高职四、五年级任课经历方可参加高职组比赛；近两年内获得过国赛、省赛一等奖的教师不得参加同一组别、同一项目的比赛，近两年内获得过中职组国赛、省赛一等奖的教师不可参加高职组相同赛道的比赛。江苏联合职业技术学院教师只可选择中职组或高职组一个组别参赛，参赛组别确定后不再变化。
4. 同一学校每个项目的学生赛、教师赛分别限报 1 支参赛队，不得跨校组队。江苏联合职业技术学院经过选拔可报 3-5 支参赛队参加学生赛、2 支参赛队参加教师赛。每位选手仅可参加一个项目。
5. 参赛选手和指导教师报名，获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校相应项目开赛前 10 个工作日出具书面说明，并按参赛选手资格补充人员并接受审核，经省大赛组委会办公室同意后予以更换。

### （二）熟悉场地规则

1. 各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。
2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。
3. 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

### （三）入场规则

1. 参赛选手按规定的时间准时到达赛场检录区集合。
2. 裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

---

3. 裁判检验参赛选手的工具、量具及书写物品，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

4. 一次加密选手按抽签顺序号依次抽取参赛编号，二次加密凭参赛编号抽取比赛工位号，然后在指定区域等待；在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按抽取的比赛工位号就位。

5. 展示讲解部分，若有自带的设施设备，现场布置时间不超过 20 分钟。

#### **（四）赛场规则**

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。

2. 参赛选手进入赛场不得以任何方式公开参赛队及个人信息。

3. 技能模块使用的仪器部分，自带检定或校准过的量具和玻璃仪器，其他玻璃量具和器皿不得自带。

4. 参赛选手穿戴的个人防护用品，除白大褂外可以自带（不可以有任何标记）。

5. 参赛选手须在确认竞赛任务和现场条件无误后开始竞赛。

6. 技能模块竞赛过程中，参赛选手进入赛场后，现场裁判即按照评分标准进行现场评分，选手休息、饮食或如厕时间均计算在竞赛时间内。

7. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守操作规程，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；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，将被终止竞赛；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。

8. 在竞赛过程中，各参赛选手限定在自己的工作区域内完成竞赛任务。

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

10. 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经大赛组委会办公室同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

#### **（五）离场规则**

1. 技能模块比赛结束前 15 分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间；展示讲解模块比赛结束前 1 分钟，统分裁判提示一次比赛剩余时间。

2. 比赛结束信号给出，由裁判长或统分裁判宣布终止比赛。

3. 裁判长或统分裁判宣布终止比赛时，选手应停止竞赛任务的操作。

4. 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。

### （六）成绩评定与管理规则

#### 1. 成绩管理的机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。裁判在大赛裁判库中随机抽取，监督组和仲裁组由大赛组委会办公室指派。

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

（2）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密。

现场裁判：对模块一、模块二竞赛过程按评分细则评定成绩。

评分裁判：由现场裁判兼任，对技能操作报告单、实验结果等按评分细则评定成绩。

（3）监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（4）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

#### 2. 成绩管理流程

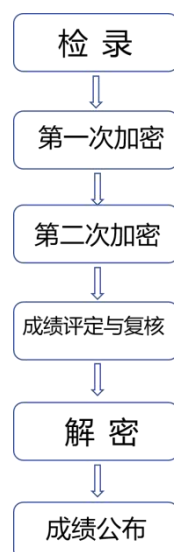


图 2 成绩管理流程

#### 3. 比赛成绩评定

---

技能模块由现场裁判依据评分表，对参赛选手的操作规范、职业素养、团队合作、赛场表现等进行现场评分，并根据参赛选手的报告单数据填写、计算过程、实验结果及报告撰写质量评定成绩；展示讲解模块由现场裁判在参赛选手完成比赛后按照技能水平、职业素养、应用价值、团队合作、创新创业五个维度独立打分。

#### 4. 解密

裁判长正式提交赛位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

#### 5. 成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员签字后，在成绩发布会上公布。

## 七、竞赛环境

根据化学实验技术技能大赛的要求设置竞赛场地，满足技能及展示讲解考核要求。

### （一）竞赛场地及环境设施要求

1.比赛场地：容纳 18 支参赛队同时比赛，每个赛位按要求准备相应设备，比赛过程采取全程实时监控。

2.医疗保障：赛场设医疗服务站，比赛时安排救护人员现场服务。

3.安全防护：赛位配有安全警示标语、安全操作规程、安全提示、护目镜、口罩等安全保护用品；赛场设有实训室安全管理规定、应急处理规定、化学药品使用规定，洗眼器、消防沙、消防毯、医护用品等消防和个人防护用品；校园内实训楼设有紧急疏散指示、安排专职疏散人员。

### （二）赛场内仪器设备

根据化学实验技术核心技能的要求以及命题的需要，比赛设备应包括实验室常规使用玻璃器皿与工具、反应与蒸馏装置、常规检测仪器与设备等内容。

1.实验中的计量仪器（吸量管、容量瓶）于“仪器清单”中标注“自带”的，由选手按规定数量准备。其它仪器、设备均由赛场提供，选手不得自带。

#### 2.赛位主要设施

根据竞赛需要，每个比赛赛位应配置如下设施：比赛仪器设备 1 套、笔记本

电脑 1 台、实验台 2 张、座椅 3 把、废液废固收集桶 1 套、计算器 1 个、记号笔 1 支、剪刀 1 把、标签纸 1 张、常规防护用品 1 套（口罩、护目镜、头帽、手套，选手可自备）。

## 八、技术规范

### （一）选手能力标准规范

本赛项依据《中华人民共和国职业分类大典（2022 年版）》中相关职业的工作任务描述，继承和发展往届世界职业院校技能大赛化学实验技术赛项的有效经验和做法，制定选手能力标准规范，作为竞赛选手训练及准备的指南。

选手能力标准规范分为 7 个部分，每部分权重采用总分的百分比来表示。竞赛模块及评分标准设计应尽可能的反映标准规范中所列知识点、技能点。

表 3 选手能力标准规范

标准规范类别	主要内容	权重
工作组织及管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>健康和安全立法、法规及最佳防护措施</li> <li>工作计划、进程安排、组织并完成工作任务</li> <li>安全处置或回收化学物质的原则和方法</li> </ul>	10%
沟通及人际交往能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>与他人包括团队协同工作和互动沟通</li> <li>阅读并应用与任务相关的技术文件</li> <li>数据分析所用统计方法的意图和目的</li> <li>使用专业术语和技术语言讲解工作任务</li> </ul>	15%
技术、程序和方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>无机化学、有机化学、分析化学及物理的基本知识及应用</li> <li>实验室技术和科学实验的原则</li> <li>分析方法和仪器的开发、验证</li> </ul>	30%
数据处理和记录保存	<ul style="list-style-type: none"> <li>对实验工作进行记录并保留文档</li> <li>实验数据的处理和整理</li> <li>书面并口头展示实验工作和问题解决的结果</li> </ul>	15%
分析、解释和评价	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学使用数据分析中的数学和统计方法</li> <li>误差的性质、概率、来源和类型</li> <li>质量控制的原则和方法</li> <li>持续改进的原则和应用</li> </ul>	15%
应用科学方法解决问题	<ul style="list-style-type: none"> <li>识别出现问题的可能性，应用适当的科学方法确定原因并获得解决方案</li> <li>识别和确定谱图中的明显干扰</li> <li>提出改进工作流程或科学解决方案的建议</li> </ul>	10%
应用化学发展趋势	<ul style="list-style-type: none"> <li>调试、操作自动化实验室系统</li> <li>优化自动化实验室系统的条件设置</li> <li>维护自动化实验室系统，能排除有关故障</li> </ul>	5%



## （二）赛题技术标准规范

1.赛题内容主要依据高等职业学校化工技术类专业教学标准中实践性教学环节《有机化学实验》设计，参考教材如下：

高职高专化学教材编写组. 有机化学实验（第五版）[M]. 高等教育出版社：2020 年

高职高专化学教材编写组. 分析化学实验（第五版）[M]. 高等教育出版社：2020 年.

2.赛题任务书中所涉及的试剂配制和 product 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 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 12717-2007 工业用乙酸酯类试验方法

GB/T 10345-2022 白酒分析方法

GB/T 39107-2020 消费品中可挥发性有机物含量的测定 静态顶空进样法

## 九、技术平台

### （一）技能操作部分

- 1.本赛项的技术平台主要指竞赛所用的玻璃器皿和分析设备。
- 2.玻璃量器按照国家规范和行业标准进行采购，玻璃器皿符合 JJG196-2006。
- 3.分析设备最低台套数和规格要求（台套数按 18 支参赛队进行测算）分析天平，精度 0.0001g，20 台（含 2 台备用）；气相色谱仪，配石英毛细管色谱柱，20 套。

### （二）展示讲解部分

参赛队可以自带设备，承办学校须在赛前说明会上向参赛队伍公布相应设备和材料的使用条件（如占地面积、水电气规格、安全性能等）。在赛前 7 天参赛队伍向承办学校提交自备设备材料清单及其使用条件需求，经承办学校确认可行后安排设备和材料进入现场。

参赛队伍在赛前确定设备和材料选用情况，与承办学校签订参赛设备、材料和比赛环境（条件）需求协议，明确是否使用承办学校提供的设备与材料，同时

对参赛设备、材料和比赛环境（条件）使用的规范性、安全性做出承诺。在报名系统上传盖章确认书后，由省大赛组委会办公室进行审核确认，双方无法达成需求协议的，提交省大赛专家组裁定。

### 十、成绩评定

技能模块按实验准备、操作过程、结果报告三个部分考核技能水平和职业素养，考核权重均占 80%；展示讲解模块参照 2025 年世界职业院校技能大赛方案，考核技能水平、职业素养、应用价值、团队合作、创新创业五个维度，考核权重占 20%。各模块满分均为 100 分，按权重计算总成绩。

#### （一）评分文件

表 4 技能模块的评分项与分数分配

模块名称	评分内容	评分项	评分指标	分数分配
乙酸乙酯/乙酸丙酯/乙酸丁酯的合成及质量分析评价	实验准备	安全健康环保	实验室HSE、防护用品穿戴等	20~30
		知识储备	与本项目相关的基础理论和知识	
		实验装置搭建	搭建和拆卸顺序、气密性检查等	
		溶液配制	方案设计、器皿标识、规范操作等	
		气相色谱调试	参数设置、条件优化等	
	实验操作	有机物合成	符合合成步骤、过程安全、温度控制等	40~55
		产物分离提纯	洗涤、萃取操作、温度控制、馏分收集等	
		谱图鉴别	气相色谱峰识别、保留时间记录	
		标准工作曲线制作	移液体积、试剂加入顺序、空白溶液、线性关系等	
		产品含量分析	样品配制、浓度范围等	
		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	20~30
		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	

表 5 展示讲解模块的评分项与分数分配

评分指标	观测点	说明
一、技能水平（权重 50%，50 分）	1. 操作规范性（8 分）	技能操作规范，符合行业标准和岗位要求
	2. 技能熟练度（10 分）	知识技术应用和软硬件等工具使用熟练，操作流畅，运用精准，任务进度控制和时间利用合理
	3. 任务难易度（12 分）	工作任务完整，突出关键技术，具有一定挑战性，需要较高技能操作水平和解决复杂问题的综合能力
	4. 技术先进性（15 分）	体现所属行业新标准、新技术、新场景应用，积极应用前沿技术、数字化技术，技术选择恰当
	5. 现场讲解效果（5 分）	讲解内容逻辑清晰，重点突出，表达准确
二、职业素养（权重 10%，10 分）	1. 职业道德与行为规范（4 分）	诚信守法，尊重知识产权，遵守职业伦理，展现良好职业风貌
	2. 工匠精神（3 分）	注重细节，精益求精，追求卓越，体现管理意识和质量意识
	3. 安全意识（3 分）	严格遵守安全规范，具备劳动保护和风险防范意识
三、应用价值（权重 14%，14 分）	1. 实用性（8 分）	解决方案可直接应用于实践，有效解决生产、生活中的实际问题，契合产业转型升级、区域经济社会发展、乡村振兴、促进高质量就业等国家战略需求
	2. 经济性（3 分）	资源利用合理，体现高效益、高质量
	3. 可持续性（3 分）	具有良好环保意识，绿色低碳，符合产业未来发展方向
四、团队合作（权重 10%，10 分）	1. 团队精神（5 分）	团队成员能够准确理解共同目标和任务，清楚自己的角色定位和职责，团队成员相互尊重、信任和支
	2. 沟通协作（5 分）	团队成员在比赛中能够有效沟通、紧密协作，能够相互补台，共同应对突发情况
五、创新意识（权重 16%，16 分）	1. 创新意识（6 分）	体现原始创意、创新和团队成员创新精神、创新能力
	2. 创新成效（10 分）	在要素整合、新技术应用、工艺流程改进、服务模式优化等方面具有原创性，侧重加工工艺创新、实用技术创新、产品（技术）数字化改良、应用性优化、民生类创意等

## （二）评分方法

技能操作评分由过程性考核评分和结果性考核评分组成。过程性考核由裁判员根据评分标准对选手现场实际操作表现评分，每支参赛队由 3 名裁判评判考核。结果评分由现场及阅卷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，并经赛项裁判长的复

---

核签字确定。上述所有行为须在监督仲裁人员监督下完成。

展示讲解模块的评分，依据 2025 年世界职业院校技能大赛评分要素中的技能水平、职业素养、应用价值、团队合作、创新创业五个维度确定展示讲解模块的成绩。由裁判独立打分，去掉 1 个最高分，去掉 1 个最低分，计算平均分。

### **（三）成绩审核与产生**

1. 阅卷小组统计参赛队各模块的得分，对项目成绩进行复查审核，并提交裁判长审核。

2. 为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5% 的，裁判组将对所有成绩进行复核。

3. 记分员将解密后的各参赛队伍竞赛成绩进行汇总制表。

4. 最终成绩经复核无误，由加密裁判在监督员的监督下解密，由裁判长、监督人员签字确认。

5. 竞赛名次按照得分高低排序。当总分相同时，按照技能模块的分数排序。

## **十一、奖项设定**

### **（一）参赛选手奖**

根据竞赛成绩，从高到低排序，按参赛队伍数的 10% 设一等奖，20% 设二等奖，30% 设三等奖。

### **（二）指导教师奖**

对获得一、二、三等奖选手的指导教师颁发指导教师奖。

## **十二、赛场预案**

编制车辆安全措施应急预案、食品安全措施应急预案、火灾安全事故紧急处理预案、伤害事故紧急处理预案、设备事故紧急处理预案，电力供应事故紧急处理预案等。对处理各种可能出现的突发状况进行事先演练，确保赛项顺利进行。

### **（一）消防预案**

承办赛点在各楼层张贴紧急情况疏导图，如遇突发或紧急情况，按赛场疏散图指示，由专人指引、带领及时做好疏散。

---

## （二）水电预案

1. 承办赛点事先协调当地供电、供水部门，保证竞赛期间的正常供电、供水；赛场双路供电，备用 UPS，以保证赛场的正常供电。

2. 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。

3. 应急小组接到报告后，立即启动预案。

（1）发生水、电路故障，立即联系后勤保障部门，立即安排保障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，立即联系后勤保障部门，立即安排保障人员查明停水、停电原因，启动应急电源。

## （三）医疗预案

赛场内设置医疗救护区，竞赛期间，安排医生随时处理突发的医疗事件。

## （四）设备预案

赛场准备备用设备、玻璃仪器，如遇仪器产生故障，在技术员、裁判长认同后，使用备用设备。若打坏玻璃仪器，赛场进行补充。

# 十三、项目安全

赛项安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛项筹备和运行工作必须考虑的核心问题。采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

## （一）比赛环境

在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照赛项规程要求排除安全隐患。

赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配

---

备急救人员与设施。

承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

大赛期间，承办单位应在赛场管理的关键岗位增加力量并建立安全管理日志。

参赛选手进入工位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

## **（二）生活条件**

比赛期间，统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由提供宿舍的学校负责。

大赛期间承办单位须保障比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

## **（三）参赛队责任**

1. 各学校组织参赛队时，须安排为参赛选手、领队、指导教师等人员购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

## **（四）应急处理**

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项专家组长，同时采取措施避免事态扩大，立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题

---

可以停赛，应向组委会报告详细情况。

### **（五）处罚措施**

- 1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
- 2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
- 3.赛场工作人员违规，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

## **十四、竞赛须知**

### **（一）参赛队须知**

- 1.参赛队名称统一使用规定的代表队名称。
- 2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，（允许缺员比赛，但不得少于2人）。
- 3.参赛队按照大赛赛程安排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。
- 4.各参赛队统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。
- 5.各参赛队准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式抽取场次号。
- 6.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。
- 7.各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

### **（二）指导老师须知**

- 1.各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。
- 2.对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。
- 3.指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。
- 4.领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

### **（三）参赛选手须知**

- 1.参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，

---

服从裁判的管理。

2. 参赛选手应佩戴参赛证，带齐身份证、注册的学生证。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3. 进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4. 参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明的操作。

5. 比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

6. 完成比赛任务后，需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，方可离开赛场，离开赛场后不可再次进入。

7. 裁判长发出停止比赛的指令，选手应立即停止操作（不包括需要补时的选手）

8. 遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和工作人员的指令行动。

#### **（四）工作人员须知**

1. 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

2. 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3. 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4. 如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5. 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

#### **（五）裁判员须知**

1. 裁判员执裁前应参加培训，了解比赛任务及其要求、考核的知识与技能，



---

认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

2. 裁判员执裁期间，统一佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3. 遵守执裁纪律，履行裁判职责，执行竞赛规则，信守裁判承诺书的各项承诺。服从赛项专家组和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

4. 裁判员有维护赛场秩序、执行赛场纪律的责任，也有保证参赛选手安全的责任。时刻注意参赛选手操作安全的问题，制止违反安全操作的行为，防止安全事故的出现。

5. 裁判员不得有任何影响参赛选手比赛的行为，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的问题，不得指导、帮助选手完成比赛任务。

6. 公平公正的对待每一位参赛选手，不能有亲近与疏远、热情与冷淡差别。

7. 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。

8. 赛场中选手出现的所有问题如：违反赛场纪律、违反安全操作规程、提前离开赛场等，都应在赛场记录表上记录，并要求学生签工位号确认。

9. 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；对评分表的理解和宽严尺度把握有分歧时，请示裁判长解决。严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

10. 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

## **十五、申诉与仲裁**

（一）各参赛队对不符合项目规程规定的设备、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，可向项目仲裁组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队签字同意的书面报告的形式递交项目仲裁组。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) 提出申诉应在项目比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

(五) 项目仲裁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,可由领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组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。

(七) 申诉方可随时提出放弃申诉。

## 十六、竞赛观摩

### (一) 活动安排

赛场安排观摩和体验活动,同时欢迎省内其他代表队观摩。观摩人员应是从事生物检验、商品检验、产品质量检验、化工产品质量控制等专业或方向的学生和指导教师。

### (二) 观摩时间

观摩时间安排在比赛日的竞赛时间段。

### (三) 观摩的形式和内容

设置竞赛观摩室,通过远程监控实时观看赛场比赛情况。

### (四) 观摩要求

参加观摩的人员必须听从大赛组委会的统一指挥,遵守观摩现场的安全须知;不得带入摄录像设备,不得对竞赛视频进行摄像和录像;观摩人员不得在公开场合议论和评价参赛选手竞赛情况。

## 十七、竞赛直播

本赛项全程录像,包括比赛过程和闭赛式及赛外活动等。

(一) 各赛场均可以通过学院多媒体设备现场直播比赛实况。

(二) 现场实况转播通过网络上传给江苏省大赛指定网站,供有关领导、教师、学生及社会有关人员观看。

(三) 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。

(四) 制作优秀选手、优秀裁判员、专家点评视频,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。

## 十八、其他

- 1.参赛选手及相关工作人员，由项目承办院校赛统一安排食宿，费用自理。
- 2.本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。

## 附录 技能模块竞赛样题

### 乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的合成及质量分析评价

#### ➤ 健康和安全

请分析本模块是否涉及健康和安全问题，如有，请写出相应预防措施。

#### ➤ 环境保护

请问本模块在产品合成中，是否会产生环境问题？如有，请写出相关环境保护措施。

#### ➤ 基本原理

乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯是乙醇/正丙醇/正丁醇与乙酸在一定条件下发生酯化反应而生成。采用内标标准曲线法对给定样品中酯的含量进行定量分析。

#### ➤ 目标

- 根据流程合成产品-乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯
- 准备标准系列溶液
- 选择气相色谱测定条件
- 测定给定样品中乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的含量
- 计算乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的产率（%）
- 完成报告

完成工作的总时间是 160 分钟，由参赛队分工合作完成。

### 1. 仪器设备、试剂清单

主要设备	电热套（磁力搅拌，可调温）
	升降台
	带十字夹的铁架台
	电子天平（精度 0.01g、0.0001 g）
	通风设备
	气流烘干器（30 孔，不锈钢）

	气相色谱系统（火焰离子化检测器 FID）
	色谱柱（PEG（聚乙二醇）毛细管柱）
玻璃器皿	单口烧瓶（100 mL/24#，磨口）
	三口烧瓶（100 mL/24#，磨口）
	分液漏斗（125 mL，聚四氟乙烯旋塞）
	恒压长颈滴液漏斗（60 mL/24#，磨口）
	直形冷凝管（200 mm/24#，磨口）
	球形冷凝管（200 mm/24#，磨口）
	分水器（24#，磨口）
	刺形分馏柱（200 mm/24#，磨口）
	蒸馏头（24#，磨口）
	真空尾接管（24#，双磨口）
	玻璃塞（24#，磨口）
	玻璃漏斗（40 mm）
	锥形瓶（50 mL/24#、100 mL/24#，磨口）
	容量瓶（50mL、100mL）
	量筒
	烧杯
	吸量管（5 mL、10 mL）
药品试剂	无水乙醇/正丙醇/正丁醇
	乙酸
	浓硫酸
	环己烷
	无水碳酸钠
	氯化钠
	无水氯化钙
	无水硫酸镁
	乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯标准品
	去离子水

## 2.溶液准备

根据现场提供的试剂，按实际需求配制洗涤溶液（碳酸钠溶液、氯化钠溶液、氯化钙溶液），相关物理常数详见附表 1，体积均为 50 mL。

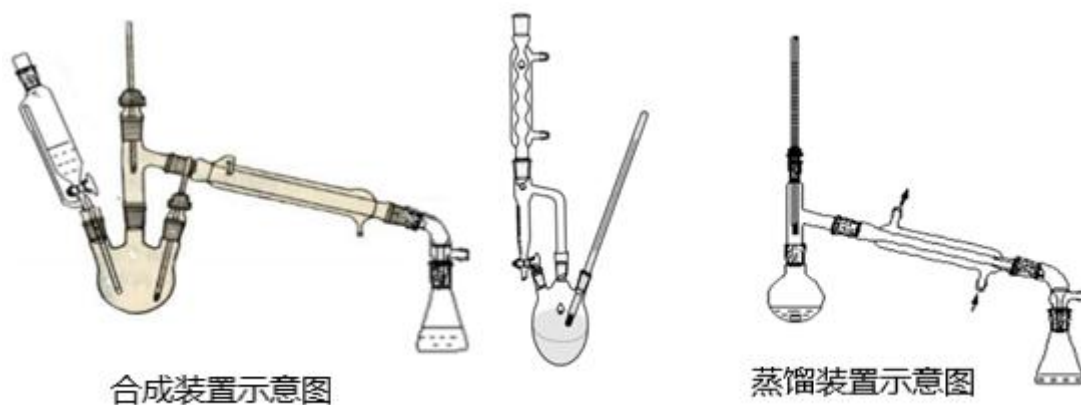
## 3.产品合成

### (1) 乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的合成

称取原料乙酸 14.00 g，无水乙醇/正丙醇/正丁醇适当的质量（精确到 0.01g）。

将适量乙醇/正丙醇/正丁醇、浓硫酸加入 100 mL 三口烧瓶中，混匀后加入磁力搅拌子。在滴液漏斗内加入适量乙醇/正丙醇/正丁醇和乙酸并混匀。

开始加热，当温度升至 110~120 °C 时，开始滴加乙醇/正丙醇/正丁醇和乙酸混合液，调节滴液速度适当。反应结束后，停止加热，收集保留粗产品。



如果选用分水器装置，合成方法可参照以下步骤：

称取原料乙酸 14.00 g，无水乙醇/正丙醇/正丁醇适当的质量（精确到 0.01 g）。根据合成装置示意图，以 100 mL 的三口烧瓶为反应器，搭建实验装置。三口瓶一侧口装上 200 °C 温度计。在三口瓶中加入适量乙酸和无水乙醇/正丙醇/正丁醇。加入浓硫酸及沸石（或磁子）少许。仪器装好后，通入冷却水，加热回流。在回流反应过程中，在分水器中不断有水滴生成，要不断分出生成的水，以免流回反应器影响反应的进行。反应进行到分水器中液面基本无变化，反应液温度恒定不再上升，停止加热，稍冷后去除分水器中的水分。

### (2) 乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的精制

洗涤：在粗品乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯中加入饱和碳酸钠等溶液洗涤纯化。

---

干燥：将酯层倒入锥形瓶中，并放入适量的无水硫酸镁，配上塞子，充分振荡至液体澄清透明，再放置干燥。

蒸馏：将干燥后的乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯用漏斗经脱脂棉过滤至干燥的蒸馏烧瓶中，加入磁力搅拌子，搭建好蒸馏装置，加热进行蒸馏。按要求收集乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯馏分，记录精制乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的产量。

#### 4.选择气相色谱测定条件

- 柱温、气化室温度、检测器温度；
- 载气流速、空气、氢气流量；
- 分流比；
- 进样量；
- 升温方式。

#### 5.样品含量分析

(1) 乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯标准溶液配制：准确称取一定质量的乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯标准品，用乙醇溶解后转移入一定规格的容量瓶中，用乙醇稀释至刻度，摇匀。

(2) 内标物标准溶液配制：选择合适的内标物，准确称取一定质量的内标物标准品，用乙醇溶解后转移入一定规格的容量瓶中，用乙醇稀释至刻度，摇匀。

(3) 标准曲线工作溶液配制：用吸量管准确移取不同体积的乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯标准溶液至 5 个容量瓶中；再准确移取一定体积的内标物标准溶液至上述 5 个容量瓶中，用乙醇稀释至刻度，摇匀。

(4) 绘制标准曲线：在设置好的气相色谱测定条件下，测定各标准曲线工作溶液，以保留时间确定乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯和内标物，以  $A_i/A_s$  为纵坐标，以乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯标准溶液浓度为横坐标，绘制标准曲线。

(5) 给定样品中乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯含量的测定：称取一定质量的样品溶液配制适合标准曲线的样品溶液，加入一定体积的内标物标准溶液，用乙醇稀释至刻度，摇匀，用与绘制标准曲线相同的气相色谱测定条件测定，根据色谱图求出  $A_i/A_s$ 。平行测定 2 次。

## 6.结果处理

(1) 根据标准系列溶液的色谱图,分析并记录乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯和内标物的峰面积 ( $A_i$ 、 $A_s$ )。测量结果汇总在表中。

(2) 以  $A_i/A_s$  为纵坐标,以乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯标准溶液浓度为横坐标,绘制标准曲线,得出标准曲线回归方程和线性相关系数。

(3) 计算样品中乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯的含量 ( $w_i$ ),取 2 次平行实验结果的平均值作为最终结果,结果保留 3 位有效数字。

### (4) 误差分析

对产物中乙酸乙酯/乙酸正丙酯/乙酸正丁酯含量 ( $w_i$ ) 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。

(5) 按下式计算目标产物的精制收率,结果保留 3 位有效数字。

$$\text{精制收率} = \frac{\text{精制产品质量 (g)} \times \text{产品中的乙酸某酯含量}}{\text{理论产量 (g)}} \times 100\%$$

## 7.报告撰写

(1) 请完成一份工作报告(电子文档),存档并打印;实操过程中的数据记录表、谱图等作为工作报告附件,一并提交。

工作报告格式自行设计,内容应包括:实验过程中必须做好的健康、安全、环保措施,实验原理,数据处理,结果评价和问题分析等。

(2) 思考题:简要描述色谱定量分析中的面积归一化法、内标法的优缺点。



## 附表

附表 1 物料的物性常数表

药品 名称	分子量	密度 (g/mL)	沸点(°C)	折光率	水溶解度 (g/100mL)
乙酸	60.05	1.049	118	1.376	易溶于水
乙醇	46.07	0.789	78.4	1.361	易溶于水
正丙醇	60.10	0.8036	97.1	1.385	易溶于水
正丁醇	74.12	0.8098	117.25	1.3993	微溶于水
浓硫酸	98.08	1.84	——	——	易溶于水
环己烷	84.16	0.79	80.7	1.4266	不溶于水
乙酸乙酯	88.11	0.9005	77.1	1.372	微溶于水
乙酸正丙酯	102.13	0.8878	101.6	1.3844	微溶于水
乙酸正丁酯	116.16	0.8825	126.6	1.3951	微溶于水

附表 2 无机盐溶解度与温度对照表

药品名称	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
氯化钠	35.7	35.8	35.9	36.1	36.4
氯化钙	59.5	64.7	74.5	100	128
碳酸钠	7.0	12.5	21.5	39.7	49.0

单位 (g)：每 100 g 水中溶解无机盐的质量