附件2：

**广东省第二届职业技能大赛**

**深圳市选拔赛化学实验室技术项目**

**技术文件**

**目 录**

**1.项目简介 1**

1.1 项目描述 1

1.2 竞赛目的 1

1.3 相关文件 1

**2.选手应具备的能力 1**

**3.竞赛项目 6**

3.1 竞赛模块 6

3.2 基本工作 6

3.3 命题方式 6

3.4 命题方案 7

3.5 考核次数及地点安排 7

**4.评分规则 7**

4.1 成绩评定方法 7

4.2 裁判组和裁判任职条件 7

**5.项目特别规定 7**

**6.竞赛相关设施设备 9**

6.1硬件设备要求 9

6.2每个比赛工位所需设施 10

**7.健康和安全 10**

7.1 选手安全防护要求 10

7.2 赛事安全要求 11

**8.开放赛场 11**

8.1对公众开放的要求 11

8.2对于赞助商和宣传的要求 11

**9.绿色环保 12**

9.1环境保护 12

9.2可持续性 12

**1.项目简介**

本项目技术说明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。

**1.1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。

实验室化学分析人员应能完成实验室分析、化学测试、测量确定、实验室管理、安全预防等工作。

**1.2 竞赛目的**

根据《深圳市人力资源和社会保障局关于印发深圳市参加广东省第二届职业技能大赛工作方案的通知》的要求，选拔和储备人才备战广东省第二届职业技能大赛，并通过选拔赛展示技能、推广技能。

**1.3 相关文件**

本次竞赛内容、技术要求均参照第46届世界技能大赛化学实验室技术项目相关内容，阅读本技术文件时可配合世界技能大赛的相关文件说明。

**2.选手应具备的能力**

表1.选手应具备的能力

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **工作组织和管理** |
|  | 个人需要了解和理解：   |  | | --- | | • 行业的内部和外部规章制度等整体情况 | | • 内部企业环境，包括个人岗位身份、职业道德实践和行为规范。 | | • 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、组织和完成的相关原则 | | • 应用化学的理论基础知识，包括如何在实验室工作中应用物理、有机和无机化学 |   •化学和化学相关物质的安全处置废弃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设备。 | | • 按照相关规定、规范、质量、安全和环境标准进行工作 | | • 应用安全数据表和措施和步骤，用于： | | • 操作、维护和修理实验室设施、装置和设备 | | • 操作、维护和处置回收实验室中的化学品 | | • 遵守风险管理系统规定，主动地： | | • 维护良好的实验室卫生整洁 | | • 按照预算和预算流程，订购和维持一定的材料库存 | | • 确保电子设备完备可用。 | | • 检查结构和材料的状态和可用性 | | • 独立工作，负责在当前的工作角色的范围内启动和完成任务 | | • 预估完成某项工作所需的时间、成本、资源和所需材料 | | • 开发特定的工作目标和计划，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方法和替代方法。 |   •根据需求调整活动，并及时告知其他相关人员。 |
| **2** | **沟通交往能力** |
|  | 个人需要了解和理解：   |  | | --- | | • 通讯的原则 | | • 人际交互的原则 | | • 某人工作对他人的影响，尤其是与多样化和平等相关的方面 | | • 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中的数据库 |
|  | 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内容，相关与 | | • 分析 | | • 公式 | | • 分步指令 | | • 规范要求 | | • 图表 | | • 主动倾听，适当的提问，以完全理解 | | • 使用实验室信息和实验室管理系统，包括数字的和纸面的 | | • 按照逻辑和相关规定，获取信息和行动 | | • 为了数据呈现，应用分析技术 | | • 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 |
| **3** | **技巧、步骤和方法** |
|  | 个人需要了解和理解   |  | | --- | | • 有关化学结构和化学键的无机化学基础 | | • 重要物质和合成物的化学知识 | | • 有机化学的原理和实践方法 | | • 化学反应机理和功能团转化 | | • 物理化学的概念和实践方法，包括热力学、反应力学、传导性、电化学池、电解 | | • 实验室技术和科学实验原理 | | • 项目管理原理，以及如何应用于实验室工作 | | • 分析方法、仪表装置的开发和有效性要求，包括掌握适当的采样方法 |   •实验支持的最新趋势，包括使用工具包 |
|  | 个人应能够：   |  |  | | --- | --- | | • 使用适当的科学技术技巧、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 | | | • 使用特定的方法学，包括标准操作步骤，完成实验室任务 | | | • 完成特定的采样任务，包括准备、样本的处理，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： | | | • 蒸馏 | | | • 萃取 | | | • 色谱法 | | | • 电位分析法 | | | • 电导分析法 | | | • 使用滴定法、体积法、重量法 | | | • 使用仪器和电分析法，例如： | | | • 光度测定法 | | | • 设定并进行试验、萃取、测试和分析，使用以下技术: | | | • 光谱法 | | | • 物理或化学分离技术 | | | • 显微镜检查 | | | • 确定有机或无机化合物的构成 | | • 对有机、无机、高分子化合应用合成技术   |  | | --- | | • 制造和处理准备化学溶液，遵照标准化公式，或创建经验公式 | | • 考虑到对分析程序、方法和设备仪器的有效性需求，包括使用适当的采样方法 | | |
| **4** | **数据处理和保留记录** |
|  | 个人需要了解和理解   |  | | --- | | • 保留记录、可追溯性和机密性的相关规定 | | • 记录保证其安全的步骤程序，所有使用的表格 | | • 有关记录和显示数据的软件功能 | | • 确保信息的准确处理 | | • 误差和错误的影响 |  * 参考和引用所需方法 |
|  | 个人应该能够   |  | | --- | | • 对实验室是工作进行记录和保留文档，包括使用给定的排版风格、计 | | 算机信息技术和统计方法 | | • 处理和收集来自自动化数字机器的数字化信息 | | • 制作可信的、精确的数据 | | • 呈现实验室工作结果，有效地处理问题，书写和口头汇报简洁。 | | • 书写技术报告，适当地使用图形和图表 | | • 检查自身工作，包括汇编整理、分类、计算、制作表格和完成程度。 | | • 有效地认识错误、不准确和不足之处 | | • 整理信息或数据，用于校验或审计 |  * 文档存档 |
| **5** | **分析、解读和评估** |
|  | 个人需要了解和理解   |  | | --- | | • 质量管理的原则 | | • 生产过程中质量管理的应用 | | • 在科学数据分析中运用数学和分析方法 | | • 误差的本质、可能性、来源，误差的类型 | | • 质量控制的原理和方法 | | • 持续改进的原理和应用 |   •工作角色对心理方面的影响 |
|  | 个人应该能够   |  | | --- | | • 保持良好的动觉和运动技能 | | • 应用个人方法，保持持续的关注和精力集中 | | • 遵照相关步骤，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得出结果的含义，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 |   •通过分析基本原理、推论或结果，确定结果 |
| **6** | **应用科学方法解决问题** |
|  | 个人需要了解和理解   |  | | --- | | • 运用科学原理和方法解决问题的原理和应用方法 | | • 批判性思维的原理和复杂问题的解决  •自身角色的范围和局限，以及其对解决问题的理解和专业知识 | |
|  | 个人应该能够  •准备任何种类的化学反应物或解决方案  •根据具体的测定方案，使用适当的玻璃器皿、设备和仪器进行分析测量  •在开始化验方案之前，清洁和校准设备和仪器  •取样，包括保存和预处理  •遵循化学和生物分析协议和质量  •清洁和储存使用的设备和仪器  •使用适当的分析方法、方案和统计分析来估计未知样品的浓度  •提供有关水或废水质量的信息，以确定水或废化学实验室步骤中的任何类型的问题  •获取关于水或废水质量的信息，以便在处理步骤中识别和执行预防或纠正措施  •提供有关供水或污水质量的信息，以履行法律法规的各个方面，保持人民的安全和健康  •积极寻求个人发展、积极进行学习和自我提升 |
| **7** | **应用化学的趋势** |
|  | 个人需要了解和理解   |  | | --- | | • 跨学科的科学规律 | | • 在科学发展中应用化学的角色 | | • 数字化的不断增长的影响 | | • 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 |
|  | 个人应该能够   |  | | --- | | • 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 | | • 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 | | • 有系统规定的搜索、确定故障位置，消除自动化实验室系统的错误、缺陷和故障 |   • 对于变更进行适当调整，并对管理流程进行相应调整 |
| **8** | **健康和安全措施的应用** |
|  | 个人需要知道和理解  •基本的卫生原则和实践  •化学、电力、热力和机械操作风险评估  •健康和工作相关的规定  •相关危险和安全符号/标志的含义  •保健条例、个人防护装备 |
|  | 个人应该能够  •承认风险  •创建/制定安全说明  •申请并遵守与工作有关的安全和事故缓解规定  •识别工作场所环境中的健康和安全危害以及危险情况，并为缓解制定措施步骤。 |

**3.竞赛项目**

**3.1 竞赛模块**

竞赛模块分为2个模块，比赛时间为3.5h，竞赛时间为2021年9月25日。

竞赛模块见下表，赛题在每个部分都提出了明确的可交付成果，以便在比赛每个阶段的任务独立完成。

**表2 考核内容及权重**

| **考核模块** | **内 容** | **时间分配**  **(**min**)** | **权 重** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块A | 实验室安全、健康与环保 | 30 |  | 前10名进行实操竞赛 |
| 模块B | 标定NaOH标准溶液 | 180 | 50% |  |
| 模块C | 样品中酸度测定 | 50% |  |
| **比赛总用时** | | 210 |  |  |

**3.2 基本工作**

**模块A：实验室安全知识**

（1）试题内容：实验室安全、健康与环保的基础知识；

(2）试题类型：问答；

（3）评分标准：纸质试卷考试，客观评分；

(4）比赛时长：30min。

**模块B+模块C：**

标准溶液的配制和标定及化学成分含量测定是化学实验室的日常技术工作，检验技术人员应该掌握正确的配制和标定方法，选用正确的分析标准，准确操作，目的是为了获得精确的检测数据。

评分标准：客观评分、专业实践评分、时间评分。

**3.3 命题方式**

本项目竞赛题的命题方式：

参照相关国家标准。赛题基于第46届世界技能大赛化学实验室技术项目的技术要求，由第三方专家组织开发。

**3.4 命题方案**

赛题参考了第46届世界技能大赛化学实验室技术项目的技术要求进行设计，模块的命题得到专家组的认可，达到世赛的要求。

**3.5 考核次数及地点安排**

考核次数：一轮次考核；

考核时间：2021年9月25日；

考核地点：深圳市盐港中学。

**4.评分规则**

**4.1成绩评定方法**

参赛选手的成绩评定由竞赛裁判组负责，裁判长对最终成绩签字确认。

实际操作竞赛由现场裁判组依据参赛选手的实际操作情况及检测结果按评分标准集体评判和计分。

**4.2 裁判组和裁判任职条件**

裁判组设裁判长1名，裁判员5名。由来自知名企业和政府相关部门工作经验丰富的技术人员担任。各裁判分工协作，严格按照评分标准评分。

裁判员要求遵守竞赛规则，具有良好的职业素质和裁判素质，遵守比赛纪律和各项道德规范，并能听从裁判长的安排进行工作。作为评分裁判，一般应从事本项目技术工作5年以上，具有工程经验，具有技师以上职业资格或中级以上专业技术职务，专业技能高超，得到行业普遍认同。在比赛前，要经过培训比赛规则、评分方法、技术标准后才能从事工作。

裁判员必须在组委会规定时间内提交报名表及相关证明文件。裁判组接受深圳市职业技能鉴定指导中心的业务指导及组委会安排的赛前裁判员培训。培训将安排在赛前进行。

**5.项目特别规定**

（1）选手竞赛时须按《专业规范》要求着装。

（2）选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位；比赛前需保证选手有不少于30min在各自工位内进行熟悉设备，检查自己所带工具，清洗有关玻璃器皿等；

（3）比赛期间根据比赛任务要求完成任务；

（4）比赛日内选手比赛用电脑、工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位；

（5）选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备；

（6）选手在拿到竞赛试题，有10min的时间在竞赛现场讨论区看题；

（7）比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映；

（8）比赛结束哨声响起以后，选手应立即停止工作，并将比赛试题、评分表等放在工作台上，走出自己的工位；

（9）未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间；

（10）参赛选手只允许在自己的工位内工作；

（11）参赛选手只允许使用自己工位上的仪器设备、工具等，除裁判长同意才可向他人借用；

（12）参赛选手在完成自己比赛题目后，举手示意现场裁判，并退出比赛工位，经和现场裁判确认比赛耗时后，退至现场讨论区等候评分；

（13）在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如果有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字；

（14）在竞赛过程中如发现问题(如设备故障等)，选手应立即向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时；

（15）评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

（16）违规选手一经发现，由裁判员提出警告，并报告裁判长。由裁判长依情节轻重扣减10～20分，直至取消竞赛资格。

**6.竞赛相关设施设备**

**6.1硬件设备要求**

根据世界技能大赛和全国选拔赛对化学实验室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。

**6.1.1赛场提供的设备**

（1）为了引导更多的单位参与竞赛并考虑到参赛单位的实际情况，此次选拔赛的竞赛设备由赛场提供；

（2）竞赛设备分已知设备和未知设备。已知设备的模块组成与主要配置图见下表。

表3 仪器、溶液及试剂

| **序号** | **名称** | **数量** | **规格** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 分析天平 | 1台 | 精确到：0.1mg |  |
| 2 | 分析天平 | 1台 | 精确到：10mg |  |
| 3 | 滴定管 | 1支 | 50mL（附校正曲线） | 可自带，附校正值 |
| 4 | 容量瓶 | 不限 | 各种规格 | 可自带，附校正值 |
| 5 | 分刻度吸量管 | 不限 | 各种规格 | 可自带，附校正值 |
| 6 | 移液管 | 不限 | 各种规格 | 可自带，附校正值 |
| 7 | 量筒 | 2个 | 10mL |  |
| 8 | 烧杯 | 3个 | 1000mL |  |
| 9 | 烧杯 | 1个 | 500mL |  |
| 10 | 烧杯 | 2个 | 250mL |  |
| 11 | 烧杯 | 1个 | 100mL |  |
| 12 | 烧杯 | 1个 | 50mL |  |
| 13 | 玻璃棒 | 1支 | 15cm |  |
| 14 | 洗瓶 | 1个 | 500mL |  |
| 15 | 锥形瓶 | 7个 | 250mL |  |
| 16 | 滴瓶 | 1个 | 60mL |  |
| 17 | 洗耳球 | 1只 | 60mL |  |
| 18 | 滴定架 | 1套 | 附滴定管夹 |  |
| 19 | 试剂瓶 | 2个 | 500mL |  |
| 20 | 电炉 | 1台 | 1000W |  |
| 21 | 称量瓶 | 1个 | 矮型50\*30 |  |
| 22 | 干燥器 | 1个 |  | 共用 |
| 23 | 烘箱 |  |  | 共用 |
| 24 | 标签纸 | 1张 |  |  |
| 25 | 滤纸 | 10张 | 直径150mm |  |
| 26 | 计算器 | 1个 | 无存储功能 |  |
| 27 | 橡胶塞 | 2个 |  |  |
| 28 | 聚乙烯塑料瓶 | 1个 | 500mL |  |
| 29 | 温度计 | 1支 | 0～100℃ |  |
| 30 | 抹布 | 2块 |  |  |
| 31 | 称量手套 | 1双 |  |  |
| 32 | 一次性乳胶手套 | 1双 |  |  |
| 33 | 凡士林 | 1瓶 |  | 共用 |
| 34 | NaOH | 1瓶 | 400mL 0.1mol/L |  |
| 35 | KHP | 1瓶 | 10g 基准试剂 |  |
| 36 | 样品 | 1瓶 | 100m |  |
| 37 | 酚酞指示剂 | 1瓶 | 50mL |  |
| 38 | 蒸馏水 | 1桶 | 5L |  |

说明：未知设备包括但不限于电热水锅、小型制冰机、布条抹布等实验室现有基础装备，选手需要使用时必须征得裁判长同意，由赛场工作人员负责操作。

**6.2每个比赛工位所需设施**

根据竞赛需要，每个比赛工位应配置如下设施，见表4。

表4 比赛工位所需设施

| **序号** | **名称** | **规格** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 比赛设备 | 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 | 1套 |  |
| 2 | 工位台 | L:1400，W:600，H:780 | 1张 |  |
| 3 | 座椅 | 圆凳 | 1把 |  |
| 4 | 垃圾桶 | 塑料材质配垃圾袋子 | 1个 |  |
| 5 | 常规防护用品 | 含实训服、口罩、护镜、头帽、手套 | 1套 | 选手自备 |

**7.健康和安全**

**7.1 选手安全防护要求**

整个操作过程必须穿戴防护服;

配制有刺激性的溶液必须配戴护目镜;

配制有腐蚀性的溶液必须配戴防护手套;

工作站必须保持安全、干净的工作环境;

专家在审视、检查或参与参赛者项目时应有适当的个人安全防护装备；

参赛者须按《专业规范》、及行业标准要求着装;

参赛选手应严格遵守仪器设备安全操作规程;

参赛选手离开赛场时，应让用电设备断电;

参赛选手应保证设备、工具和余下材料的完整和安全。

**7.2 赛事安全要求**

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何与本赛无关的有毒有害物品进入竞赛现场。

承办单位应在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**

借鉴世界技能大赛开放式竞赛方式，在竞赛过程中，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30min和结束前30min不开放参观。

**8.1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。

允许进入赛场的人员应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

**8.2对于赞助商和宣传的要求**

经组委会允许的赞助商和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。

**9.绿色环保**

**9.1环境保护**

赛场严格遵守我国环境保护法。

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可持续性**

比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。承办方应为赞助商提供宣传其企业和产品的空间和场地，并积极做好竞赛的宣传工作。参观人员及媒体应在参观区域进行文明观赛，不得影响选手、裁判及工作人员的工作。

**广东省第二届职业技能大赛深圳市选拔赛**

**化学实验室技术项目样题**

| **模块名称** | **模块描述** | **模块任务** |
| --- | --- | --- |
| **模块B：标准溶液的标定**  **+模块C：样品中酸度测定** | **B：标定NaOH标准滴定溶液**  称取4份适量的于105～110℃电烘箱中干燥至恒量的基准KHP，加无CO2的蒸馏水溶解，加2d酚酞指示剂，用已经配制好的0.1mol/L NaOH滴定至微粉红色，并保持30s不褪色。平行测定4次，计算测定的NaOH标准滴定溶液浓度，保留4位有效数字。  计算测定的相对平均偏差，小数点后保留2位数字。  **C：样品中酸度的测定**  根据试样中含有的酸度范围，使用移液管吸取适量体积的试液置于250mL三角瓶中，加2d酚酞指示液，用已经标定好的0.1mol/LNaOH标准滴定溶液滴定至微粉红色，并保持30s不褪色。平行测定3次，同时做空白实验，记录消耗0.1mol/LNaOH标准滴定溶液的体积数值。  计算测定的样品中的酸度，保留4位有效数字。  计算测定结果的相对相差，小数点后保留2位数字。 |  |