

揭阳职业技术学院第 十 届

大学生科技节

化学实验技术
竞赛（活动）实施方案

（承办单位：化学工程系）

二〇二二年 十一月 十三 日

一、项目活动目的及意义（宗旨）

通过举办化学实验技术学生技能竞赛，营造劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的良好社会氛围，充分发挥职业技能大赛对职业教育的“树旗、导航、定标、催化”作用，突显第十届大学生科技节“匠意创新 能动天下”的活动主题。

化学实验技术是利用现代化学技术对各类天然或合成材料进行物理常数与化学性质测定、定性与定量分析、制备与合成的专门技术技能。化学实验技术人员适于在企业质量控制部门、研究和开发部门的化学实验室，或在不同行业企业的环保部门工作，应能独立地进行合成、质量控制、分析任务，制定实验室的工作计划，记录工作过程和评价工作结果。在工作中必须遵守有关劳动安全、健康保护、环境保护以及质量保证等的条例和规定。

竞赛营造“以赛促学、以赛促教”的良好学风、教风；“紧跟市场、贴近行业、依托企业”；以学生技能竞赛为载体，推动高技能人才队伍迅速成长、壮大；为迅猛发展的化工企业与全国的经济和社会发展服务；真正体现“技能化工”的特色。

二、项目内容

（一）考核范围

本赛项主要考查选手掌握物质制备和分析的基本理论知识；考查选手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；考查选手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；考查选手职业健康、安全、环保意识。

考核内容将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、工作管理以及健康和安全、废弃物处置等。

本赛项通过实际操作模块来评估选手的知识理解和技能掌握，综合评价选手解决问题的能力，准确、细致、创意和创新。选手须按照竞赛项目规定的时间和工作模块进行竞赛。

（二）考核内容

竞赛分为初赛和决赛。初赛以理论考试方式进行，以《化学检验工—职业技能鉴定试题集》为题库，随机抽取一定数目试题作为试卷实施考核。

决赛以实操考核方式进行，项目名称为：硫酸亚铁铵的制备及等级评判。要求选手在规定的时间内能够完成以下五个部分的内容：（1）准备实验方案所需的溶液（剂）；（2）根据实验方案制备复盐硫酸亚铁铵晶体；（3）计算硫酸亚铁铵的产率（%）；（4）根据要求制备产品给裁判评判硫酸亚铁铵产品的纯度等级；（5）完成报告。

（三）硫酸亚铁铵的制备及等级评判项目内容

1、健康和安全的：

请分析本项目中是否涉及健康和安全问题，如有，请写出相应预防措施。

2、环境保护：

请问本项目在产品制备中，是否会产生环境问题？如有，请写出相关环境保护措施。

3、基本原理：

铁能溶于稀硫酸生成硫酸亚铁，但亚铁盐通常不稳定，在空气中易被氧化。

若往硫酸亚铁溶液中加入与硫酸亚铁等物质的量（以 mol 计）的硫酸铵，可生成一种含有结晶水、不易被氧化、易于存储的复盐——硫酸亚铁铵晶体。

产品等级分析可采用限量分析——目测比色法，该方法基于酸性条件下，三价铁离子可以与硫氰酸根离子生成红色配合物，将产品溶液与标准色阶进行比较，可以评判产品溶液中三价铁离子的含量范围，以确定产品等级。

4、阶段内容：

（1）溶液（剂）准备

除氧水（加热法）：将去离子水注入 1L 的烧杯中，煮沸 10min，立即转移至 5L 的试剂瓶，加塞密封，冷却至室温，备用。（此步骤也可由实验室提供）

（2）产品制备

A、硫酸亚铁的制备

称取 2.5g（精确到 0.01g）的铁原料于锥形瓶，加入一定体积、浓度为 3.0mol/L 的硫酸溶液（反应组分的物质的量之比 $n_{\text{铁}} : n_{\text{硫酸}} = 1:1 \sim 1:1.5$ ），水浴加热至不再有气泡放出，动态调控反应温度以确保反应过程温和。反应结束后，根据需要加入适量热水，用硫酸溶液调节 pH 值不大于 1，并根据需要加入适量热水，趁热过滤至蒸发皿中。未反应完的铁原料用滤纸吸干后称量，以此计

算已被溶解的铁量。(M[Fe]=55.84g/mol)

B、硫酸亚铁铵的制备

根据反应生成硫酸亚铁的量，按反应方程式计算并称取所需硫酸铵的质量， $M[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]=132.14\text{g/mol}$ 。在室温下将硫酸铵配成饱和溶液，然后加入盛有硫酸亚铁溶液的蒸发皿中（或缓缓加入固体硫酸铵），混合均匀并用硫酸溶液调节 pH 值不大于 1。所得混合溶液用水浴或蒸汽浴加热浓缩，至溶液表面刚出现结晶薄层为止。静置自然冷却至室温，待硫酸亚铁铵晶体完全析出。减压过滤，用少量无水乙醇洗涤晶体，取出晶体，用滤纸快速吸除晶体表面残留的水和乙醇，然后置于盛器或称量纸上晾干，晾干时间不得超过 5min。称取 3g（精确到 0.01g）左右产品至于样品瓶中，用于产品外观评价。剩余产品保存在自封袋或称量瓶中，备用。

(3) 产品等级分析

称取 0.50g（精确到 0.01g）硫酸亚铁铵产品，置于 25mL 比色管中，加入一定体积的除氧水溶解晶体，然后加入 1mL、20% 的盐酸溶液和 2mL、25% 的硫氰化钾溶液，最后用除氧水定容，摇匀。同法平行配制三份。

选手填写待测样品送样单，将上述比色管、样品瓶交给专项裁判组，由专项裁判组进行产品等级分析、外观评价。

三、参赛选手条件

参赛选手为已修过分析化学、仪器分析等专业基础课程的化学工程系化妆品技术、分析检验技术、应用化工技术三个专业 2020 级学生。

四、初、决赛时间、地点及形式

(一) 竞赛方式

竞赛分为初赛和决赛。初赛以理论考试方式进行，以《化学检验工—职业技能鉴定试题集》为题库，随机抽取一定数目试题作为试卷实施考核，取团队两名选手的平均成绩，满分 100 分，根据初赛成绩筛选出参加决赛选手。

决赛以实操考核方式进行，项目名称为：硫酸亚铁铵的制备及等级评判。实操考核由现场裁判员执裁，两位选手一组完成制备，根据竞赛专家设计的评分表给出现场操作成绩；经赛场外阅卷裁判员把选手的相关数据输入计算机进行数据评判的成绩综合后给出得分，满分 100 分。

竞赛采取团队竞赛方式，每个参赛队由 2 名选手、1 名指导教师组成。竞赛分别计个人成绩和团体成绩。

（二）初赛时间、地点

理论选拔时间：2022 年 11 月 27 日（第 14 周周日上午九点）

理论选拔地点：教学楼 B301（具体安排待定）

完成时间：100min

（二）决赛时间、地点

实操时间：2022 年 12 月 4 日（具体安排待定）

实操地点：实训楼 A302 室

实操内容：（1）准备实验方案所需的溶液（剂）；（2）根据实验方案制备复盐硫酸亚铁铵晶体；（3）计算硫酸亚铁铵的产率（%）；（4）根据要求制备产品给裁判评判硫酸亚铁铵产品的纯度等级；（5）完成报告。

完成时间：180min

赛位号：团队选手抽签确定竞赛赛位号。

（三）实操培训安排

根据初赛情况筛选出参加决赛选手，决赛前安排一次实操培训。

五、奖励办法

（一）竞赛设参赛选手团体奖，一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%。参照学院活动组委会奖励办法。

（二）优秀选手将作为 2022 年广东省职业院校技能大赛参赛选手。

（三）对进入决赛参赛队伍在本年度综合测评中给予相应学业分，标准按照学院有关规定执行。

六、竞赛程序

（一）报名

由化学工程系团总支学生会学习部负责组织报名，化工协会负责竞赛现场组织。

（二）审核及参赛证件制作

由化学工程系化工协会负责报名选手的资格审核以及参赛选手证件的制作。

七、竞赛规则

一、选手须知

(一) 竞赛使用的仪器设备由组委会提供。各参赛队选手可以根据竞赛需要自由选择使用。

(二) 竞赛时选手自带不具有工程计算功能的计算器。

(三) 参赛选手按照参赛时段进入竞赛场地。

(四) 参赛选手须在确认竞赛任务和现场条件无误后开始竞赛。

(五) 竞赛分场次进行，参赛选手在各场次的赛位采取抽签的方式确定。

(六) 竞赛试题在参赛选手进入赛场后发放，同时段参加竞赛的参赛选手采用相同的竞赛试题。

(七) 每个代表队由两名选手组成，每名选手均需参加项目的考核。

(八) 技能操作竞赛时间为3小时，竞赛过程中，选手休息、饮食或如厕时间均计算在竞赛时间内。

(九) 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；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。

(十) 在竞赛过程中，参赛选手由于操作失导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行竞赛的，将被中止竞赛。

(十一) 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。

(十二) 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。

(十三) 裁判员根据参赛选手在现场操作的情况给出现场成绩，阅卷裁判员根据选手的分析结果准确度和精密度通过计算机计算和真值组给出的结果给出成绩。

(十四) 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。

(十五) 以往参加过此项目并获奖的同学不能再参加此项目，一经发现成绩作废。

二、赛场规则

选手需严格遵守赛场安全守则，并根据赛场裁判的有关要求进行技能考核。

八、裁判组织

裁判员由化学工程系相关专业教师组成，工作人员由实训中心及化学工程系相关教师组成，另外工作人员中学生部分由化工协会会员组成。

裁判员：陈敏杰、刘淑媛、刘月颖、王美霞

工作人员：郑钢勇、化工协会会员。

九、联系方式

联系人：刘月颖

办公电话：8859883

手机：18826742391

化学工程系

2022年11月13日