2024年兰州市中职院校职业技能大赛

化学实验技术赛项

竞

赛

规

程

2024年11月7日

**2024年兰州现代职业学院技能大赛**

**中职学生组化学实验技术赛项竞赛规程**

一、赛项名称

赛项名称：化学实验技术

赛项组别：中职学生组

专业大类：生物与化工大类

项目类别：团体赛

组队要求：每队4人，其中指导老师2名

二、竞赛目的

化学实验技术是保证工业产品质量的关键，服务于国民经济各行各业，是食品、药品、生物、环保、化工等行业生产环节的重要一环。化学实验技术赛项以检验教学成果、贯彻全国职业院校技能大赛理念，促进职业教育高质量发展为指导思想，围绕企业生产实际设计竞赛内容，检验选手独立进行样品采集、预处理、产品的制备与质量评价、撰写报告的技术技能水平与职业素养。通过竞赛，营造崇尚技能氛围，推动我校专业教学改革与发展，实现课程内容与职业标准对接；通过竞赛，进一步规范我校化学实验室管理，增强学生健康安全环保意识；通过竞赛，进一步深化我校产教融合，促进行业、企业和院校资源的多元融合，利于校企协同育人；通过竞赛，培养我校学生探索创新的职业素养和精益求精的工匠精神，引导化学实验技术高素质劳动者和技术技能人才的培养更加符合社会需要。

本赛项是以检验教学成果、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，进一步提高我院校教学质量和教学效果。

三、竞赛时间、地点

比赛定于2024年12月17-18日在兰州现代职业学院卫生健康学院医学实训楼北楼三楼举办。

四、竞赛内容

（一）职业典型工作任务

化学实验技术人员的工作是许多行业产品质量的基础，主要包括原料药分析、技术工艺过程的中间控制分析。化学实验技术人员主要的职业面向为质检员、试验员、化学检验员、农产品食品检验员、计量员等。职业典型工作任务涵盖化学实验技术人员特定职能和整体角色的执行，涉及物质定量分析、质量控制等，典型工作任务具体可包括：定性与定量分析、数据记录与分析、工作管理以及健康、安全、环保及废弃物处置等。

（二）职业综合能力要求

通过技能竞赛考查选手现场分析与处理样品的能力；考查学生工作效率、职业健康、安全生产、环境保护的职业素养；考查学生执行国家质量标准规范的能力；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。

（三）竞赛考核项目及内容

化学实验技术赛项竞赛内容依据企业岗位和职业标准要求并参照“2023年全国职业院校技能大赛化学实验技术(中职组)赛项试题”进行设计，综合评价学生的专业技能和解决实际问题的能力。由每位参赛学生独立完成，学生须按照竞赛项目表内规定的时间和比赛项目进行竞赛，竞赛时间不得超过规定时间。

水样中金属镍含量的测定

**1.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镍进行定量测定。

**2.比赛目标**

（1）配制指定的实验试剂溶液

（2）标定乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液

（3）测定样品中的镍含量

（4）完成实验数据记录

完成比赛的总时间是240分钟。

**3.仪器设备、试剂和解决方案**

（1）仪器设备、试剂清单

|  |  |
| --- | --- |
| **主要设备** | 电子天平（精度0.0001g，0.01g） |
| **玻璃器皿** | 容量瓶（250mL） |
| 滴定管（50mL，聚四氟乙烯塞） |
| 单标线吸量管（5mL、10mL、25mL） |
| 锥形瓶（250mL） |
| 量筒（5mL、10mL、25mL、100mL） |
| 烧杯（100mL） |
| 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 |
| 氨水溶液 |
| 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液 |
| 氨-氯化铵缓冲溶液（pH≈10） |
| 铬黑T指示剂（5g/L） |
| 镍样品溶液 |
| 紫脲酸铵指示剂 |
| 去离子水 |

（2）溶液准备

根据现场提供的试剂完成溶液配制。

（3）实验

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，然后定量转移至容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

移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值调至7～8，加入适量的氨-氯化铵缓冲溶液及铬黑T指示剂（5g/L），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*(EDTA)，单位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，单位为克（g）;

*V*——氧化锌定容后的体积，单位为毫升（mL）；

*V1*——移取的氧化锌溶液体积，单位为毫升（mL）；

*V2*——氧化锌消耗的乙二胺四乙酸二钠溶液体积，单位为毫升（mL）；

*V3*——空白试验消耗的乙二胺四乙酸二钠溶液体积，单位为毫升（mL）；

*M*——氧化锌的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mo1）[*M*(ZnO)=81.408]。

②样品分析

根据提供的浓度范围，准确移取一定体积镍溶液样品，加入适量蒸馏水，加一定体积氨-氯化铵缓冲溶液及0.2g紫脲酸铵指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定至溶液呈蓝紫色,平行测定3次。

**4.结果处理、分析和报告**

（1）镍含量计算

按下式计算出溶液样品中金属组分的含量，计为浓度ρ，数值以g/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。

式中：c——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔/升（mol/L）；

V——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度体积的数值，单位为毫升（mL）；

S——移取的样品体积，单位为毫升（mL）

M——镍的原子质量，单位为克/摩尔（g/mol）[M(Ni)=58.69g/mol]。

（2）误差分析（保留一位小数）

对结果的精密度进行分析，以相对极差*A*（%）表示，计算公式如下：

式中：X1—平行测定的最大值；

X2—平行测定的最小值；

—平行测定的平均值。

③填写数据记录表格

**5.评分标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **作业项目** | **考核内容** | | **配分** | **操作要求** | | **考核**  **记录** | **扣分** | **得分** |
| 一 | 基准物及试样的称量（10分） | 称量操作 | | 1 | 1.检查天平水平 | |  |  |  |
| 2.清扫天平 | |  |
| 3.敲样动作正确 | |  |
| 每错一项扣0.5分，扣完为止 | | |
| 基准物或试样称量范围 | | 8 | 1.±5%＜称样量范围≤±10%每错一个扣1分，扣完为止 | |  |  |
| 2.称样量范围>±10%  每错一个扣2分，扣完为止 | |  |
| 结束工作 | | 1 | 1.复原天平 | |  |  |
| 2.放回凳子 | |  |
| 每错一项扣0.5分，扣完为止 | | |
| 二 | 试液配制（2.5分） | 容量瓶试漏 | | 0.5 | 正确试漏不试漏，扣0.5分 | |  |  |  |
| 定量转移 | | 1 | 转移动作规范  转移动作不规范扣1分，扣完为止 | |  |  |
| 定容 | | 1 | 1.三分之二处水平摇动 | |  |  |
| 2.准确稀释至刻线 | |  |
| 3.摇匀动作正确 | |  |
| 每错一项扣0.5分，扣完为止 | | |
| 三 | 移取溶液（6.5分） | 移液管润洗 | | 2 | 润洗方法正确  润洗方法不正确扣2分 | |  |  |  |
|  |  |
| 吸溶液 | | 1 | 1.不吸空 | |  |  |
| 2.不重吸 | |  |  |  |
| 每错一次扣1分，扣完为止 | | |
| 调刻线 | | 2 | 1.调刻线前擦干外壁 | |  |  |
| 2.调节液面操作熟练 | |  |
| 每错一项扣1分，扣完为止 | | |
| 放溶液 | | 1.5 | 1.移液管竖直 | |  |  |
| 2.移液管尖靠壁 | |  |
| 3.放液后停留约15秒 | |  |
| 每错一项扣0.5分，扣完为止 | | |
| 四 | 托盘天平使用(0.5分) | 称量 | | 0.5 | 称量操作规范  操作不规范扣0.5分 | |  |  |  |
| 五 | 滴定操作（3.5分） | 滴定管的试漏 | | 0.5 | 正确试漏，不试漏，扣0.5分 | |  |  |  |
| 滴定管的润洗 | | 1 | 润洗方法正确  润洗方法不正确扣1分 | |  |  |
| 滴定操作 | | 2 | 1.滴定速度适当（不成直线） | |  |  |
| 2.半滴操作到达终点 | |  |
| 每错一项扣1分，扣完为止 | | |
| 六 | 滴定终点（4分） | 标定终点 | 纯蓝色 | 4 | 终点判断正确 | |  |  |  |
| 测定终点 | 蓝紫色 | 终点判断正确 | |  |  |
| 每错一个扣1分，扣完为止 | | | |
| 七 | 读数（2分） | 读数 | | 2 | 读数正确  每错一个扣1分，扣完为止 | |  |  |  |
| 八 | 原始数据记录（2分） | 原始数据记录 | | 2 | 1.原始数据记录不能用其他纸张记录 | |  |  |  |
| 2.原始数据要及时记录 | |  |
| 3.正确进行滴定管体积校正（现场裁判应核对校正体积校正值） | |  |
| 每错一个扣1分，扣完为止 | | |
| 九 | 文明操作结束工作（1分） | 物品摆放仪器洗涤“三废”处理 | | 1 | 1.仪器摆放整齐 | |  |  |  |
| 2.废纸/废液不乱扔乱倒 | |  |
| 3.结束后清洗仪器 | |  |
| 每错一项扣0.5分，扣完为止 | | |
| 十 | 重大失误（本项最多扣10分） |  | |  | 称量失败，每重称一次倒扣2分。 | |  |  |  |
|  | |  | 溶液配制失误，重新配制的，每次倒扣5分 | |  |  |  |
|  | |  | 重新滴定，每次倒扣5分 | |  |  |  |
|  | |  | 篡改（如伪造、凑数据等）测量数据的，总分以零分计。 | |  |  |  |
| 十一 | 总时间（0分） | 210min | | 0 | 不得延时。每延长10分钟扣3分。总延时不得超过30分钟 | |  |  |  |
| 十二 | 数据处理（8分） | 计算方法及结果 | | 6 | 计算公式及结果正确。（由于第一次错误影响到其他不再扣分）。  每错一个扣1分，扣完为止 | |  |  |  |
| 有效数字保留 | | 2 | 有效数字位数保留正确或修约正确  每错一个扣0.5分，扣完为止 | |  |  |
| 十三 | 标定结果（30分） | 精密度 | | 15 | 相对极差≤0.10% | 扣0分 |  |  |  |
| 0.10％<相对极差≤0.20% | 扣3分 |  |
| 0.20％<相对极差≤0.30% | 扣6分 |  |
| 0.30％<相对极差≤0.40% | 扣9分 |  |
| 0.40％<相对极差≤0.50% | 扣12分 |  |
| 相对极差>0.50% | 扣15分 |  |
| 准确度 | | 15 | ∣相对误差∣≤0.10% | 扣0分 |  |  |
| 0.10％<∣相对误差∣  ≤0.20% | 扣3分 |  |
| 0.20％<∣相对误差∣  ≤0.30% | 扣6分 |  |
| 0.30％<∣相对误差∣≤0.40% | 扣9分 |  |
| 0.40％<∣相对误差∣  ≤0.50% | 扣12分 |  |
| ∣相对误差∣>0.50% | 扣15分 |  |
| 十四 | 测定结果（30分） | 精密度 | | 15 | 相对极差≤0.10% | 扣0分 |  |  |  |
| 0.10％<相对极差≤0.20% | 扣3分 |  |
| 0.20％<相对极差≤0.30% | 扣6分 |  |
| 0.30％<相对极差≤0.40% | 扣9分 |  |
| 0.40％<相对极差≤0.50% | 扣12分 |  |
| 相对极差>0.50% | 扣15分 |  |
| 准确度 | | 15 | ∣相对误差∣≤0.10% | 扣0分 |  |  |
| 0.10％<∣相对误差∣  ≤0.20% | 扣3分 |  |
| 0.20％<∣相对误差∣  ≤0.30% | 扣6分 |  |
| 0.30％<∣相对误差∣  ≤0.40% | 扣9分 |  |
| 0.40％<∣相对误差∣  ≤0.50% | 扣12分 |  |
| ∣相对误差∣>0.50% | 扣15分 |  |

五、竞赛方式

（一）参赛对象

中等职业学校全日制药剂专业在籍学生，限报60人。指导教师为本校专兼职教师。

（二）比赛规则

参赛选手在规定时间内完成实验，总时间是240分钟。

六、成绩评定

（一）评分方式

大赛以公开、公平、公正的原则制定评分标准，全面考量参赛选手的技术技能综合运用水平、比赛任务完成质量以及职业素养，。由评委按照评分标准评判每个选手的成绩，取所有评委给分之和的算术平均值为参赛选手得分，评分标准见附件1。

（二）公示

记分员将各参赛选手成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督组签字后进行公示。公示时间为2小时。成绩公示无异议后，由仲裁长和监督组长在成绩单上签字，公布竞赛成绩。

七、竞赛须知

（一）指导教师须知

1.可凭证件进入指定区域进行观摩，但不得干扰选手比赛。

2.自觉遵守各项规定，竞赛期间不得私自接触裁判。

（二）参赛选手须知

1.必须于赛前20分钟到达赛项指定地点接受检录，抽签确定比赛顺序，检录不到者，按弃权处理。

2.参赛人员必须按规定穿戴好劳动防护用品。

3.参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。

4.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。

5.比赛期间，若突遇停电、停水等突发状况，应及时通知评委老师，冷静处置。

6.参赛人员不得将提供的仪器、工具、材料等物品带出赛场。

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。

**总分：**

**评委签字：**