**2020年学院技能节暨2021年福建省职业院校技能大赛预选赛“化学实验室技术2—仪器分析”赛项规程**

**一、赛项名称**

赛项名称：化学实验室技术—仪器分析

竞赛形式：个人赛

竞赛时间：12月25日

竞赛地点：31#102实验室

**赛项描述：**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定性与定量分析、制备与合成，及其物理与化学性能测量的专门技术技能。

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。

**二、竞赛目的**

本赛项是根据《教育部关于举办2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛的通知》（教职成函〔2020〕5号）精神，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。

**三、竞赛内容**

**（一）考核内容**

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，可能包括：

* 取样
* 样品制备
* 定性分析
* 定量分析
* 光度测定
* 数据记录和分析
* 工作管理以及健康和安全
* 废弃物处置

**（二）考核项目**

考核项目设计旨在提供全面、公平、真实的机会，结合评分标准对选手能力要求进行评价。本赛项考核项目、考核内容、考核时间及赋分权重见表2。

表2考核内容、时间分配及赋分权重

| **模块名称** | **项目名称** | **考核内容** | **考核时间** |
| --- | --- | --- | --- |
| 仪器分析法 | 样品中有机物含量的测定 | 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 | 150分钟 |

**四、竞赛样题**

**紫外-可见分光光度法测定未知物**

**（一）仪器**

1.紫外可见分光光度计（UV-1800PC-DS2）；配1cm石英比色皿2个（比色皿可以自带）；

2.容量瓶：100mL 15个；

3.吸量管：10mL 5支；

4.烧杯： 100mL 5个；

**（二）试剂**

1.标准溶液：任选三种标准试剂溶液（水杨酸、磺基水杨酸、苯甲酸）

2.未知液：三种标准溶液中的任何一种。

**（三）操作步骤**

1.未知物的定性分析

将三种标准试剂溶液和未知液配制成约为一定浓度的溶液。以蒸馏水为参比，于波长200～350nm范围内测定溶液吸光度，并作吸收曲线。根据吸收曲线的形状确定未知物，并从曲线上确定最大吸收波长作为定量测定时的测量波长，190～210nm处的波长不能选择为最大吸收波长。

2.标准工作曲线绘制

分别准确移取一定体积的标准溶液于所选用的100mL容量瓶中，以蒸馏水稀释至刻线，摇匀（绘制标准曲线必须是七个点，七个点分布要合理）。根据未知液吸收曲线上最大吸收波长，以蒸馏水为参比，测定吸光度。然后以浓度为横坐标，以相应的吸光度为纵坐标绘制标准工作曲线。

3.未知物的定量分析

确定未知液的稀释倍数，并配制待测溶液于所选用的100mL容量瓶中，以蒸馏水稀释至刻线，摇匀。根据未知液吸收曲线上最大吸收波长，以蒸馏水为参比，测定吸光度。根据待测溶液的吸光度，确定未知样品的浓度。未知样品平行测定3次。

**（四）结果处理**

根据未知样品溶液的稀释倍数，求出未知物的含量。

计算公式：

——原始未知溶液浓度，μg/mL；——查出的未知溶液浓度，μg/mL；

——未知溶液的稀释倍数。

**五、技术规范**

竞赛项目依据下列行业、职业技术标准：GB/T 10705-2008，二水合5-磺基水杨酸；GB 1293-1989，1,10-菲啰啉；HG/T 4018-2008，化学试剂1,10-菲啰啉；GB/T 1886.18-2015，糖精钠的检测；GB1905-2000，食品添加剂-山梨酸；HG/T 3398-2003(2009) 邻羟基苯甲酸（水杨酸）；GB 12597-2008，工作基准试剂 苯甲酸；GB/T 15347-2015化学试剂L(+)-抗坏血酸；GB/T601-2016，化学试剂标准滴定溶液的制备； GB/T603-2002，试验方法中所用制剂及制品的制备；

**六、技术平台**

|  |  |
| --- | --- |
| **技术平台项目** | **数量** |
| 紫外-可见分光光度计UV-1800PC-DS2 | 1台 |
| 小烧杯（100mL） | 4个 |
| 容量瓶（50mL） | 10个 |
| 移液管（10mL） | 5支 |
| 小烧杯（100mL） | 5个 |

**七、成绩评定**

（一）评分标准制订原则

依据《化学检验工》国家职业标准设定评分和评分细则。

（二）评分标准

**仪器分析考核评分细则表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **作业项目** | **考核内容** | **配分** | **考核记录** | **扣分说明** | **扣分** | **得分** |
| 一 | 仪器的准备（2分） | 玻璃仪器的洗涤 | 1 | 洗净 | 未洗净，扣1分，最多扣1分 |  |  |
| 未洗净 |
| 仪器连接与检查 | 1 | 进行 | 未进行，扣1分，最多扣1分 |  |
| 未进行 |
| 二 | 溶液的制备（7分） | 吸量管润洗 | 1 | 进行 | 吸量管未润洗或用量明显较多扣1分 |  |  |
| 未进行 |
| 容量瓶试漏 | 1 | 进行 | 未进行，扣1分，最多扣1分 |  |
| 未进行 |
| 容量瓶稀释至刻度 | 5 | 准确 | 溶液稀释体积不准确，且未重新配制，扣1分/个，最多扣5分 |  |
| 不准确 |
| 三 | 比色皿的使用  （3分） | 比色皿操作 | 1 | 正确 | 手触及比色皿透光面扣0.5分，测定时，溶液过少或过多，扣0.5分（2/3～4/5） |  |  |
| 不正确 |
| 比色皿配套性检验 | 1 | 进行 | 未进行，扣1分；检验但操作不正确，扣1分，最多扣1分 |  |
| 未进行 |
| 测定后，比色皿洗净，控干保存 | 1 | 进行 | 比色皿未清洗或未倒空，扣1分，最多扣1分 |  |
| 未进行 |
| 四 | 仪器的使用（3分） | 参比溶液的正确使用 | 1 | 正确 | 参比溶液选择错误，扣1分，最多扣1分 |  |  |
| 不正确 |
| 测量数据保存和打印 | 2 | 进行 | 不保存每次扣1分，最多扣2分 |  |
| 未进行 |
| 五 | 原始数据记录  （5分） | 原始记录 | 2 | 完整  规范 | 原始数据不及时记录每次扣0.5分；项目不齐全、空项扣0.5分/项；最多扣2分，更改数值经裁判员认可，擅自转抄、誊写、涂改、拼凑数据取消比赛资格 |  |  |
| 欠完整不规范 |
| 是否使用法定计量单位 | 1 | 是 | 没有使用法定计量单位，扣1分，最多扣1分 |  |
| 否 |
| 报告  （完整、明确、清晰） | 2 | 规范 | 不规范，扣2分，最多扣2分；无报告、虚假报告者取消比赛资格 |  |
| 不规范 |
| 六 | 文明操作结束工作  （2分） | 关闭电源、填写仪器使用记录 | 1 | 进行 | 未进行，每一项扣0.5分，最多扣1分 |  |  |
| 未进行 |
| 台面整理、废物和废液处理 | 1 | 进行 | 未进行，每一项扣0.5分，最多扣1分 |  |
| 未进行 |
| 七 | 重大失误  （最多扣20分） | 玻璃仪器 | 0 | 损坏 | 每次倒扣2分 |  |  |
| UV1800光度计 | 0 | 损坏 | 每次倒扣20分并赔偿相关损失 |  |
| 试液重配制 | 0 |  | 试液每重配制一次倒扣3分，开始吸光度测量后不允许重配制溶液 |  |
| 重新测定 | 0 |  | 由于仪器本身的原因造成数据丢失，重新测定不扣分。其他情况每重新测定一次倒扣3分。 |  |
| 八 | 总时间  （0分） | 210分钟完成 | 0 |  | 比赛不延时，到规定时间终止比赛。 |  |  |

（续上表）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **作业项目** | **考核内容** | **配分** | **考核**  **记录** | **扣分说明** | **扣分** | **得分** |
| 九 | 定性测定  （8分） | 扫描波长范围选择 | 1 | 正确 | 未在规定的范围内扣1分，最多扣1分 |  |  |
| 不正确 |
| 光谱比对方法及结果 | 3 | 正确 | 结果不正确扣3分，最多扣3分 |  |
| 不正确 |
| 光谱扫描  绘制吸收曲线 | 4 | 正确 | 吸收曲线一个不正确扣1分，最多扣4分 |  |
| 不正确 |
| 十 | 定量测定（36分） | 测量波长的选择 | 1 | 正确 | 最大波长选择不正确扣1分，最多扣1分 |  |  |
| 不正确 |
| 正确配制标准系列溶液（7个点） | 3 | 正确 | 标准系列溶液个数不足7个，扣3分 |  |
| 不正确 |
| 七个点均匀分布且合理 | 3 | 均匀  合理 | 不均匀或不合理，均扣3分 |  |
| 不均匀合理 |
| 标准系列溶液的吸光度 | 3 | 正确 | 大部分的吸光度在0.2~0.8之间（≥4个点），否则扣3分 |  |
| 不正确 |
| 未知溶液的稀释方法 | 3 | 正确 | 不正确，扣3分 |  |
| 不正确 |
| 试液吸光度处于工作曲线范围内 | 3 | 正确 | 吸光度超出工作曲线范围，扣3分，不允许重做 |  |
| 不正确 |
| 工作曲线  线性 | 20 | 1档 | 相关系数≥0.99999 | 0 |
| 2档 | 0.99999＞相关系数≥0.99995 | 4 |
| 3档 | 0.99995＞相关系数≥0.9999 | 8 |
| 4档 | 0.9999＞相关系数≥0.9995 | 12 |
| 5档 | 0.9995＞相关系数≥0.999 | 16 |
| 6档 | 相关系数＜0.999 | 20 |
| 十一 | 测定结果（34分） | 图上标注项目齐全 | 1 | 全 | 齐全（包括图名，纵、横轴的名称、数值，作者，制作日期）每缺1项，扣0.5分，最多扣1分；在图上标注考生相关信息的，取消比赛资格 |  |  |
| 不全 |
| 计算公式正确 | 1 | 正确 | 公式不正确扣1分，最多扣1分 |  |
| 不正确 |
| 计算正确 | 1 | 正确 | 计算不正确扣1分，最多扣1分 |  |
| 不正确 |
| 有效数字及单位 | 1 | 正确 | 有效数字保留不正确扣0.5分，没有单位扣0.5分，最多扣1分 |  |
| 不正确 |
| 精密度 | 10 | 1档 | A值相差为0.002 | 0 |
| 2档 | A值相差=0.004 | 2 |
| 3档 | A值相差=0.006 | 4 |
| 4档 | A值相差=0.008 | 6 |
| 5档 | A值相差=0.010 | 8 |
| 6档 | A值相差>0.010 | 10 |
| 准确度 | 20 | 1档 | │RE│≤1% | 0 |
| 2档 | 1%＜│RE│≤2% | 5 |
| 3档 | 2%＜│RE│≤3% | 10 |
| 4档 | 3%＜│RE│≤4% | 15 |
| 5档 | │RE│＞4% | 20 |

**八、奖项设定**

赛项设参赛选手个人奖，一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%。

**九、赛场预案**

1.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。

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.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，防止破碎及产生寄生伤害事故。

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，防止触电及产生寄生伤害事故。

②如遇仪器产生故障，由责任人员负责更换。

**十、参赛选手须知**

1.参赛选手要记准自己各场比赛时间。

2.参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，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。

8.参赛选手完成提交后，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。

9.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。

10.参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。