**2017年全国职业院校技能大赛**

**赛项规程**

**一、赛项名称**

赛项编号：ZZ-2017016

赛项名称：工业分析检验

英语翻译：Industrial Analysis and Testing

赛项组别：中职组

赛项专业大类：石油化工

赛项归属产业：石油和化工

**二、竞赛目的**

工业分析检验赛项是依据职业教育工业分析技术相关专业教学改革与发展的需要，培养学生职业能力，提升学生分析岗位实际操作能力而设置的。通过技能竞赛可以促进学生的学习与企业岗位对接。通过理论与仿真考核、化学分析操作考核、仪器分析操作考核，考查学生产品质量监控的意识及现场分析与处理样品的能力；考查学生工作效率、文明生产、安全生产的职业素养；考查学生执行国家质量标准规范的能力。通过竞赛实现专业与产业对接、课程内容与职业标准对接，展示教学“紧跟市场、贴近行业、依托企业、对接岗位”的教学成果。增强职业教育在社会的影响力，培养适应产业发展需要的技术技能专门人才，提高毕业学生满意率和优秀率。

**三、竞赛内容**

工业分析检验赛项竞赛内容依据企业岗位和职业标准要求进行，设立理论与仿真考核、化学分析技能考核、仪器分析技能考核共计三个竞赛单元。理论考核题库参见《化学检验工职业技能鉴定试题集》，化学工业出版社2015年6月出版，书号978-7-122-23572-5，范围为中级篇试题，不包含各章节计算题、综合题以及第四章化学反应与溶液基础知识。其中仿真考核题目：液相色谱仿真考核—给定样品的定性和定量测定；化学分析考题：高锰酸钾标准滴定溶液的标定和过氧化氢含量的测定；仪器分析考题：采用紫外-可见分光光度法（UV1800-PC-DS2）测定未知物。

理论与仿真考核竞赛时长为100分钟；化学分析竞赛时长为210分钟；仪器分析竞赛时长为210分钟。仿真考核、理论考核平台、化学分析操作、仪器分析操作以及赛项方案、评分细则、报告单，参见《全国职业院校技能竞赛“工业分析检验”赛项指导书》，化学工业出版社2015年5月出版，书号978-7-122-23521-3，书中配有学习光盘。

**（一）理论与仿真考核点分布**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **序号** | **知识点** | **比例** | **成绩** |
| 理论 | 1 | 职业道德 | 1 | 100 |
| 2 | 化验室基础知识 | 14 |
| 3 | 化验室管理与质量控制 | 10 |
| 4 | 滴定分析基础知识 | 9 |
| 5 | 酸碱滴定知识 | 9 |
| 6 | 氧化还原滴定知识 | 9 |
| 7 | 配位滴定知识 | 8 |
| 8 | 沉淀滴定知识  | 3 |
| 9 | 分子吸收光谱法知识 | 7 |
| 10 | 原子吸收光谱法知识 | 6 |
| 11 | 电化学分析法知识 | 6 |
| 12 | 色谱法知识 | 8 |
| 13 | 工业分析知识 | 4 |
| 14 | 有机分析知识 | 3 |
| 15 | 环境保护基础知识 | 3 |
| 仿真 | 16 | 液相色谱仿真考核——给定样品的定性和定量测定 | 100 | 100 |
| 理论与仿真成绩=理论成绩×85%+仿真成绩×15% | 100 |

**（二）化学分析考核点分布**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **考核点** | **考核权重** |
| 1 | 基准物及试样的称量 | 9.5% |
| 2 | 定量转移并定容 | 5% |
| 3 | 移取溶液 | 5% |
| 4 | 滴定操作 | 5.5% |
| 5 | 滴定终点 | 4% |
| 6 | 读数 | 2% |
| 7 | 原始数据记录 | 2% |
| 8 | 文明操作 | 1% |
| 9 | 数据记录及处理 | 6% |
| 10 | 标定结果 | 30% |
| 11 | 测定结果 | 30% |
| 总计 | 100% |

**（三）仪器分析考核点分布**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **考核点** | **考核权重** |
| 1 | 仪器准备 | 2% |
| 2 | 溶液的制备 | 7% |
| 3 | 比色皿的使用 | 3% |
| 4 | 分光光度计的操作 | 3% |
| 5 | 原始记录 | 5% |
| 6 | 结束工作 | 2% |
| 7 | 定性测定 | 8% |
| 8 | 定量测定 | 36% |
| 9 | 测定结果 | 34% |
| 总计 | 100% |

**四、竞赛方式**

（一）竞赛以团队方式进行，统计参赛队的总成绩进行排序。

（二）参赛队伍组成：每个参赛队由2名选手组成，男女不限。每队选手由同一所学校组成，不能跨校组队。所有参赛选手必须参加理论与仿真考核，化学分析和仪器分析技能操作考核。竞赛分别计算个人成绩和团体成绩。

（三）竞赛采取多场次进行，各队选手参赛场次按参赛队报名顺序确定。

（四）赛场的赛位统一编制。参赛队技能操作比赛前45分钟到指定地点检录，经2次加密抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

理论与仿真考核，参赛选手开赛前20分钟凭参赛证、身份证、登录密码抽签进入赛场。

（五）本赛项2017年不邀请国际团队参赛，欢迎国际团队到场观摩比赛。

**五、竞赛流程**

竞赛时间安排报到时间1天，比赛时间为3天。技能操作考核现场每天安排上午、下午各一场比赛。

（一）竞赛流程

每位选手分别完成理论与仿真考核、化学分析考核、仪器分析考核3个项目。比赛先进行理论与仿真考核，然后进行实践技能考核，实践技能考核的先后次序由参赛队报名顺序并经过抽签决定。



**（二）具体时间安排**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日期** | **时间** | **工作内容** |
| 第一天 | 全天 | 参赛队报到，安排住宿、发放参赛证 |
| 全天，部分裁判提前一天 | 裁判员报到，熟悉比赛评分细则 |
| 15:00～16:30 | 领队会议（发放理论与仿真考试密码条） |
| 18:30～21:30 | 裁判员培训会议 |
| 第二天 | 8:00～9:00 | 选手熟悉比赛赛场 |
| 9:00～10:00 | 开赛式 |
| 10:00～10:15 | 仿真与理论考核检录 |
| 10:20～12:00 | 仿真与理论考核 |
| 12:45 | 实践操作检录 |
| 13:30～17:00 | 化学分析操作考核（单号学校单号选手） |
| 13:30～17:00 | 仪器分析操作考核（双号学校单号选手） |
| 19:30～21:30 | 裁判员阅卷 |
| 第三天 | 7:45 | 实践操作检录 |
| 8:30～12:00 | 化学分析操作考核（双号学校单号选手） |
| 8:30～12:00 | 仪器分析操作考核（单号学校单号选手） |
| 12:45 | 实践操作检录 |
| 13:30～17:00 | 化学分析操作考核（双号学校双号选手） |
| 13:30～17:00 | 仪器分析操作考核（单号学校双号选手） |
| 19:30～21:30 | 裁判员阅卷 |
| 第四天 | 7:45 | 实践操作检录 |
| 8:30～12:00 | 化学分析操作考核（单号学校双号选手） |
| 8:30～12:00 | 仪器分析操作考核（双号学校双号选手） |
| 13:00～15:00 | 裁判员阅卷 |
| 15:00～17:00 | 成绩录入 |
| 17:30～19:00 | 闭赛式 |

**六、竞赛试题**

**化学分析操作考题**

**（一）高锰酸钾标准滴定溶液的标定**

**1.操作步骤**

用减量法准确称取2.0g于105～110℃烘至恒重的基准草酸钠**（不得用去皮的方法，否则称量为零分）**于100mL小烧杯中，用50mL硫酸溶液（1+9）溶解，定量转移至250mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

用移液管准确量取25.00mL上述溶液放入锥形瓶中，加75mL硫酸溶液（1+9），用配制好的高锰酸钾滴定，近终点时加热至65℃，继续滴定到溶液呈粉红色保持30s。

平行测定3次，同时作空白试验。

  **2.计算公式**



式中

*c*（KMnO4）—KMnO4标准滴定溶液的浓度，mol/L；

*V*（KMnO4）—滴定时消耗KMnO4标准滴定溶液的体积，mL；

*V*0—空白试验滴定时消耗KMnO4标准滴定溶液的体积，mL；

*m*（Na2C2O4）—基准物Na2C2O4的质量，g ；

*M*（Na2C2O4）—Na2C2O4摩尔质量，67.00g/mol。

**（二）过氧化氢含量的测定**

**1.操作步骤**

 用减量法准确称取x g双氧水试样，精确至0.0002g，置于已加有100 mL 硫酸溶液（1+15）的锥形瓶中，用KMnO4标准滴定溶液[*c*(KMnO4)= 0.1mol/L]滴定至溶液呈浅粉色，保持30s不褪即为终点。

平行测定3次，同时作空白试验。

**2.计算公式**



式中：

*w*（H2O2）—过氧化氢的质量分数，g/kg；

*c*（KMnO4）—KMnO4标准滴定溶液的浓度，mol/L；

*V*（KMnO4）—滴定时消耗KMnO4标准滴定溶液的体积，mL；

*V*0—空白试验滴定时消耗KMnO4标准滴定溶液的体积，mL；

*m*（样品）— H2O2试样的质量，g；

*M*（H2O2）—H2O2的摩尔质量，17.01g/mol。

注：1.所有原始数据必须请裁判复查确认后才有效，否则考核成绩为零分。

2.所有容量瓶稀释至刻度后必须请裁判复查确认后才可进行摇匀。

3.记录原始数据时,不允许在报告单上计算，待所有的操作完毕后才允许计算。

4.滴定消耗溶液体积若>50mL，以50mL计算。

**仪器分析操作考题**

**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、1,10-菲啰啉、磺基水杨酸、苯甲酸、维生素C、山梨酸、硝酸盐氮、糖精钠）

2.未知液：三种标准溶液中的任何一种。

**（三）操作步骤**

1.吸收池配套性检查

石英吸收池在220nm装蒸馏水，以一个吸收池为参比，调节τ为100%，测定其余吸收池的透射比，其偏差应小于0.5%，可配成一套使用，记录其余比色皿的吸光度值。

2.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。

3.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。

4.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。

**理论考核样题**

**一、单选题**

1．欲配制pH=10的缓冲溶液选用的物质组成是（ ）。

 A．NH3·H2O -NH4Cl B．HAc-NaAc C．NH3·H2O -NaAc D．HAc- NH3·H2O

2．闭口杯闪点测定仪的杯内所盛的试油量太多，测得的结果比正常值（ ）。

 A．低 B．高 C．相同 D．有可能高也有可能低

3．用艾氏卡法测煤中全硫含量时，艾氏卡试剂的组成为（ ）。

A．MgO+Na2CO3（1+2） B．MgO+Na2CO3（2+1）

 C．MgO+Na2CO3（3+1） D．MgO+Na2CO3（1+3）

4．催化氧化法测有机物中的碳和氢的含量时，CO2和H2O所采用的吸收剂为（ ）。

A．都是碱石棉 B．都是高氯酸镁 C．CO2是碱石棉，H2O是高氯酸镁

D．CO2是高氯酸镁，H2O是碱石棉

5．在液相色谱法中，提高柱效最有效的途径是（ ）。

A．提高柱温 B．降低板高

C．降低流动相流速 D．减小填料粒度

6．热导池检测器的灵敏度随着桥电流增大而增高，因此，在实际操作时桥电流应该（ ）。

A．越大越好 B．越小越好

C．选用最高允许电流 D．在灵敏度满足需要时尽量用小桥流

7．固定其他条件，色谱柱的理论塔板高度，将随载气的线速度增加而（ ）。

A．基本不变 B．变大 C．减小 D．先减小后增大

8．原子吸收光谱法是基于从光源辐射出待测元素的特征谱线，通过样品蒸气时，被蒸气中待测元素的（ ）所吸收，由辐射特征谱线减弱的程度，求出样品中待测元素含量。

A．分子 B．离子 C．激发态原子 D．基态原子

9．在红外光谱分析中，用KBr制作为试样池，这是因为（ ）。

A．KBr晶体在4000～400cm-1范围内不会散射红外光

B．KBr在4000～400cm-1范围内有良好的红外光吸收特性

C．KBr在4000～400cm-1范围内无红外光吸收

D．在4000～400cm-1范围内，KBr对红外无反射

10．有两种不同有色溶液均符合朗伯-比耳定律，测定时若比色皿厚度，入射光强度及溶液浓度皆相等，以下说法正确的是（ ）。

A．透过光强度相等 B．吸光度相等

C．吸光系数相等 D．以上说法都不对

11．分光光度法测定微量铁试验中，铁标溶液是用（ ）药品配制成的。

 A．无水三氯化铁 B．硫酸亚铁铵 C．硫酸铁铵 D．硝酸铁

12．25℃时AgCl在纯水中的溶解度为1.34×10-5mol/L，则该温度下AgCl的Ksp值为（ ）

A．8.8×10-10 B．5.6×10-10 C．3.5×10-10 D．1.8×10-10

13．EDTA滴定金属离子M，MY的绝对稳定常数为KMY，当金属离子M的浓度为0.01mol/L时，下列lgαY（H）对应的pH值是滴定金属离子M的最高允许酸度的是（ ）。

A．lgαY（H）≥lgKMY-8 B．lgαY（H）=lgKMY-8

C．lgαY（H）≥lgKMY-6 D．lgαY（H）≤lgKMY-3

14．产生金属指示剂的封闭现象是因为（ ）。

A．指示剂不稳定 B．MIn溶解度小 C．K'MIn<K'MY D．K'MIn>K'MY

15．间接碘量法对植物油中碘值进行测定时，指示剂淀粉溶液应（ ）。

A．滴定开始前加入 B．滴定一半时加入

C．滴定近终点时加入 D．滴定终点加入

16．在配位滴定中，金属离子与EDTA形成配合物越稳定，在滴定时允许的pH值（ ）。

 A．越高 B．越低 C．中性 D．不要求

17．乙二胺四乙酸根(-OOCCH2)2NCH2CH2N(CH2COO-)2可提供的配位原子数为（ ）。 A．2 B．4 C．6 D．8

18．酸碱滴定中选择指示剂的原则是（ ）。

A．指示剂应在pH=7.0时变色

B．指示剂的变色点与化学计量点完全符合

C．指示剂的变色范围全部或部分落入滴定的pH突跃范围之内

D．指示剂的变色范围应全部落在滴定的pH突跃范围之内

19．双指示剂法测混合碱，加入酚酞指示剂时，消耗HCl标准滴定溶液体积为15.20mL。加入甲基橙作指示剂，继续滴定又消耗了HCl标准溶液25.72mL，那么溶液中存在（ ）。

 A．NaOH+Na2CO3 B．Na2CO3+NaHCO3 C．NaHCO3 D．Na2CO3

20．使分析天平较快停止摆动的部件是（ ）。

 A．吊耳 B．指针 C．阻尼器 D．平衡螺丝

21．实验室三级水不能用以下办法来进行制备（ ）。

 A．蒸馏 B．电渗析 C．过滤 D．离子交换

22．可用下述那种方法减少滴定过程中的偶然误差（ ）。

A．进行对照试验 B．进行空白试验

C．进行仪器校准 D．增加平行测定次数

23．各种试剂按纯度从高到低的代号顺序是（ ）。

 A．GR>AR>CP B．GR>CP>AR C．AR>CP>GR D．CP>AR>GR

24．使用浓盐酸、浓硝酸，必须在（ ）中进行。

 A．大容器 B．玻璃器皿 C．耐腐蚀容器 D．通风橱

25．计量器具的检定标识为黄色说明（ ）。

A．合格，可使用 B．不合格应停用

C．检测功能合格，其他功能失效 D．没有特殊意义

26．我国企业产品质量检验不可用下列哪些标准（ ）。

A．国家标准和行业标准 B．国际标准

C．合同双方当事人约定的标准 D．企业自行制定的标准

27．高级分析工是属国家职业资格等级（ ）。

 A．四级 B．三级 C．二级 D．一级

28．pH玻璃电极和SCE组成工作电池，25℃时测得pH=4.00的标液电动势是0.209V，而未知试液电动势Ex=0.312V，则未知试液pH值为（ ）。

 A．4.7 B．5.7 C．6.7 D．7.7

29．在21℃时由滴定管中放出10.07mL纯水，其质量为10.04g。查表知21℃时1mL纯水的质量为0.99700g。该体积段的校正值为（ ）。

 A．+0.04mL B．-0.04mL C．0.00mL D．0.03mL

30．c（Na2CO3）=0.31mol/L的Na2CO3水溶液的pH是（ ）。Ka1=4.2×10-7、Ka2=5.6×10-11

 A．2.13 B．5.6 C．11.87 D．12.13

31．下列四个数据中修改为四位有效数字后为0.5624的是（ ）。

（1）0.56235 （2）0.562349 （3）0.56245 （4）0.562361

 A．1，2，4 B．1，3，4 C．2，3，4 D．1，2，3，4

32．比较两组测定结果的精密度（ ）。 甲组：0.19%，0.19%，0.20%，0.21%，0.25%；乙组：0.18%，0.20%，0.20%，0.21%，0.22%

 A．甲、乙两组相同 B．甲组比乙组高 C．乙组比甲组高 D．无法判别

33．已知酸性介质中φϴ（Ce4+/Ce3+）﹦1.44V，φϴ（Fe3+/Fe2+）=0.68V。以0.1000mol/L Ce（SO4）2标准溶液滴定0.1000mol/LFe2+溶液，化学计量点电位为（ ）。

 A．0.85V B．0.92V C．1.18V D．1.06V

34．在沉淀滴定分析中，若采用法扬斯法滴定Cl–时应选择的指示剂是（ ）。

 A． 铁铵钒 B．K2CrO4 C．曙红 D．荧光黄

35．称取铁矿试样0.5000g，溶解后将全部铁还原为亚铁，用0.01500mol/LK2Cr2O7标准溶液滴定至化学计量点时，消耗K2Cr2O7的体积33.45mL，求试样中的铁以Fe表示时，质量分数为（ ）。M（Fe）=55.85

 A．46.46 B．33.63 C．48.08 D．38.56

**二、判断题**

1．由于Ksp（Ag2CrO4）=2.0×10-12小于Ksp（AgCl）=1.8×10-10，因此在CrO42–和Cl–浓度相等时，滴加硝酸盐，铬酸银首先沉淀下来。（ ）

2．11.48g换算为毫克的正确写法是11480mg。（ ）

3．实验中，应根据分析任务、分析方法对分析结果准确度的要求等选用不同等级的试剂。（ ）

4．Q检验法适用于测定次数为3≤n≤10时的测试。（ ）

5．腐蚀性中毒是通过皮肤进入皮下组织，不一定立即引起表面的灼伤。（ ）

6．铂器皿可以用还原焰，特别是有烟的火焰加热。（ ）

7．不同的气体钢瓶应配专用的减压阀，为防止气瓶充气时装错发生爆炸，可燃气体钢瓶的螺纹是正扣（右旋）的，非可燃气体则为反扣（左旋）。（ ）

8．两根银丝分别插入盛有0.1mol/L和1mol/LAgNO3溶液的烧杯中，且用盐桥将两只烧杯中的溶液连接起来，便可组成一个原电池。（ ）

9．电极反应Cu2++2e→Cu和Fe3++e→Fe2+中的离子浓度减小一半时，φ（Cu2+/Cu）和φ（Fe3+/Fe）的值都不变。（ ）

10．从高温高压的管道中采集水样时，必须按照减压装置和冷却器。（ ）

11．熔融固体样品时，应根据熔融物质的性质选用合适材质的坩埚。（ ）

12．酚类与三氯化铁发生显色反应。（ ）

13．吸光系数越小，说明比色分析方法的灵敏度越高。（ ）

14．用氯化钠基准试剂标定AgNO3溶液浓度时，溶液酸度过大，会使标定结果没有影响。（ ）

15．气相色谱仪的结构是气路系统-----进样系统----色谱分离系统---检测系统----数据处理及显示系统所组成。（ ）

16．空心阴极灯点燃后，充有氖气灯的正常颜色是成红色。（ ）

17．无论何种酸或碱，只要其浓度足够大，都可被强碱或强酸溶液定量滴定。（ ）

18．金属（M）离子指示剂（In）应用的条件是K'MIn＞K'MY（ ）

19．用EDTA测定Ca2+、Mg2+总量时，以铬黑T作指示剂，pH值应控制在pH=12。（ ）

20．由于KMnO4具有很强的氧化性，所以KMnO4法只能用于测定还原性物质。（ ）

21．四氯乙烯分子在红外光谱上没有ν（C=C）吸收带。（ ）

22．石墨炉原子化法与火焰原子化法比较，其优点之一是原子化效率高。（ ）

23．库仑分析法的理论基础是法拉第电解定律。（ ）

24．相对保留值仅与柱温、固定相性质有关，与操作条件无关。（ ）

25．在原子吸收测量过程中，如果测定的灵敏度降低，可能的原因之一是，雾化器没有调整好，排障方法是调整撞击球与喷嘴的位置。（ ）

26．《中华人民共和国标准化法》于1988年4月1日发布实施。（ ）

27．某物质的真实质量为1.00g，用天平称量称得0.99g，则相对误差为-1%。

28．H2C2O4的两步离解常数为Ka1=5.6×10-2，Ka2=5.1×10-5，因此能分步滴定。（ ）

29．用NaOH标准溶液标定HCl溶液浓度时，以酚酞作指示剂，若NaOH溶液因贮存不当吸收了CO2，则测定结果偏低。（ ）

30．膜电位与待测离子活度成线形关系，是应用离子选择性电极测定离子活度的基础。（ ）

**三、多选题**

1．下列反应中，氧化剂与还原剂物质的量的关系为1:2的是（ ）。

A．O3+2KI+H2O==2KOH+I2+O2

B．2CH3COOH+Ca(ClO)2==2HClO+Ca(CH3COO)2

C．I2+2NaClO3==2NaIO3+Cl2

D．4HCl+MnO2==MnCl2+Cl2↑+2H2O

2．下列说法正确的有（ ）。

A．无定形沉淀要在较浓的热溶液中进行沉淀，加入沉淀剂速度适当快。

B．沉淀称量法测定中，要求沉淀式和称量式相同。

C．由于混晶而带入沉淀中的杂质通过洗涤是不能除掉的。

D．可以将AgNO3溶液放入在碱式滴定管进行滴定操作。

3．我国的法定计量单位由以下几部分组成（ ）。

A．SI基本单位和SI辅助单位

B．具有专门名称的SI导出单位

C．国家选定的非国际制单位和组合形式单位

D．十进倍数和分数单位

4．用于清洗气相色谱不锈钢填充柱的溶剂是（ ）。

A．6mol/LHCl水溶液 B．5%~10%NaOH水溶液

C．水 D．HAc-NaAc溶液

5．下列说法正确的是（ ）。

A．无限多次测量的偶然误差服从正态分布

B．有限次测量的偶然误差服从t分布

C．t分布曲线随自由度f的不同而改变

D．t分布就是正态分布

6．用重量法测定SO42-含量，BaSO4沉淀中有少量Fe2(SO4)3，则对结果的影响为（ ）。

 A．正误差 B．负误差 C．对准确度有影响 D．对精密度有影响

7．下列有关毒物特性的描述正确的是（ ）。

A．越易溶于水的毒物其危害性也就越大 B．毒物颗粒越小、危害性越大

C．挥发性越小、危害性越大 D．沸点越低、危害性越大

8．洗涤下列仪器时，不能使用去污粉洗刷的是（ ）。

A．移液管 B．锥形瓶 C．容量瓶 D．滴定管

9．有关容量瓶的使用错误的是（ ）。

A．通常可以用容量瓶代替试剂瓶使用

B．先将固体药品转入容量瓶后加水溶解配制标准溶液

C．用后洗净用烘箱烘干

D．定容时，无色溶液弯月面下缘和标线相切即可

10．下列天平不能较快显示重量数字的是（ ）。

A．全自动机械加码电光天平 B．半自动电光天平

C．阻尼天平 D．电子天平

11．乙炔气瓶要用专门的乙炔减压阀，使用时要注意（ ）。

A．检漏

B．二次表的压力控制在0.5MPa左右

C．停止用气进时先松开二次表的开关旋钮，后关气瓶总开关

D．先关乙炔气瓶的开关，再松开二次表的开关旋钮

12．欲配制0.1mol/L的HCl标准溶液，需选用的量器是（ ）。

 A．烧杯 B．滴定管 C．移液管 D．量筒

13．EDTA配位滴定法，消除其它金属离子干扰常用的方法有（ ）。

 A．加掩蔽剂 B．使形成沉淀 C．改变金属离子价态 D．萃取分离

14．铋酸钠（NaBiO3）在酸性溶液中可以把Mn2+氧化成MnO4-。在调节该溶液的酸性时，不应选用的酸是 （ ）。

A．氢硫酸 B．浓盐酸 C．稀硝酸 D．1:1的H2SO4

15．配制硫代硫酸钠标准溶液时，以下操作正确的是（ ）。

A．用煮沸冷却后的蒸馏水配制 B．加少许Na2CO3

C．配制后放置8-10天 D．配制后应立即标定

16．EDTA与金属离子配位的主要特点有（ ）。

A．因生成的配合物稳定性很高，故EDTA配位能力与溶液酸度无关

B．能与大多数金属离子形成稳定的配合物

C．无论金属离子有无颜色，均生成无色配合物

D．生成的配合物大都易溶于水

17．在含有固体AgCl的饱和溶液中分别加入下列物质，能使AgCl的溶解度减小的物质有（ ）。

A．盐酸 B．AgNO3 C．KNO3 D．氨水

18．硅酸盐试样处理中，半熔（烧结）法与熔融法相比较，其优点为（ ）。

 A．熔剂用量少 B．熔样时间短 C．分解完全 D．干扰少

19．10 mL某种气态烃，在50 mL氧气里充分燃烧，得到液态水和体积为35 mL的混合气体（所有气体体积都是在同温同压下测定的），则该气态烃可能是（ ）。

 A．甲烷 B．乙烷 C．丙烷 D．丙烯

20．下列物质能与斐林试剂反应的是（ ）。

 A．乙醛 B．苯甲醛 C．甲醛 D．苯乙醛

21．透光度调不到100％的原因有（ ）。

 A．卤钨灯不亮 B．样品室有挡光现象 C．光路不准 D．放大器坏

22．我国防治燃煤产生大气污染的主要措施包括（ ）。

A．提高燃煤品质，减少燃煤污染

B．对酸雨控制区和二氧化硫污染控制区实行严格的区域性污染防治措施

C．加强对城市燃煤污染的防治

D．城市居民禁止直接燃用原煤

23．以EDTA标准溶液连续滴定Pb2+，Bi3+时，两次终点的颜色变化不正确为（ ）。 A．紫红→纯蓝 B．纯蓝→紫红 C．灰色→蓝绿 D．亮黄→紫红

24．新型双指数程序涂渍填充柱的制备方法和一般填充柱制备方法的不同之处在于（ ）。

A．色谱柱的预处理不同 B．固定液涂渍的浓度不同

C．固定相填装长度不同 D．色谱柱的老化方法不同。

25．色谱填充柱老化的目的是（ ）。

A．使载体和固定相的变得粒度均匀

B．使固定液在载体表面涂布得更均匀

C．彻底除去固定相中残存的溶剂和杂质

D．避免载体颗粒破碎和固定液的氧化

26．使用饱和甘汞电极时，正确性的说法是（ ）。

A．电极下端要保持有少量的氯化钾晶体存在

B．使用前应检查玻璃弯管处是否有气泡

C．使用前要检查电极下端陶瓷芯毛细管是否畅通

D．安装电极时，内参比溶液的液面要比待测溶液的液面要低

27．重铬酸钾溶液对可见光中的（ ）有吸收，所以溶液显示其互补光（ ）。A．蓝色 B．黄色 C．绿色 D．紫色

28．EDTA滴定Ca2+离子的突跃本应很大，但在实际滴定中却表现为很小，这可能是由于滴定时（ ）。

A．溶液的pH值太高 B．被滴定物浓度太小

C．指示剂变色范围太宽 D．反应产物的副反应严重

29．提高配位滴定的选择性可采用的方法是（ ）。

A．增大滴定剂的浓度 B．控制溶液温度

C．控制溶液的酸度 D．利用掩蔽剂消除干扰

30．红外光谱产生的必要条件是（ ）。

 A．光子的能量与振动能级的能量相等 B．化学键振动过程中Δμ≠0 C．化合物分子必须具有π轨道 D．化合物分子应具有n电子

31．燃烧器的缝口存积盐类时，火焰可能出现分叉，这时应当（ ）。

A．熄灭火焰 B．用滤纸插入缝口擦拭

C．用刀片插入缝口轻轻刮除积盐 D．用水冲洗。

32．分析仪器的噪音通常有（ ）种形式。

A．以零为中心的无规则抖动 B．长期噪音或起伏

C．漂移 D．啸叫

33．非水滴定的溶剂的种类有（ ）。

A．酸性溶剂 B． 碱性溶剂 C．两性溶剂 D．惰性溶剂

34．下列物质为共轭酸碱对的是（ ）。

A．H2PO4－与HPO42－ B．H3PO4与HPO42－

C．H3PO4与H2PO4－ D．HPO42－与PO43－

35．红外样品制备方法有（ ）。

A．压片法 B．石蜡糊法 C．薄膜法 D．液体池法

**七、竞赛规则**

（一）报名资格及参赛队伍要求

1.参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为全日制在籍学生；五年制高职一至三年级（含三年级）学生可报名参加中职组比赛。中职组参赛选手年龄须不超过21周岁（当年），即1996年5月1日后出生。

2.组队要求：省、自治区、直辖市组队参赛，每个学校限报1支代表队，参赛选手为同一学校，不允许跨校组队。

3.参赛队名额确定：以省级政区划分，各地区参赛队数量原则上不超过2支。鼓励各省组织省赛，组织有本项目省级选拔赛的省份，经大赛执行委员会审查备案，可增加1个参赛名额。

4.人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换，如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于本赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

5.各省教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

6.凡在往届全国职业院校技能大赛工业分析检验赛项中获一等奖的选手，不再参加同一项目同一组别的比赛。

（二）熟悉场地与抽签

1.比赛前一天召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关事宜，抽签确定理论考核的卷号。比赛当天上午安排参赛队熟悉比赛场地，下午实操进行考核。

2.仿真考核比赛前20分钟检录抽签确定考核机位号。实操考核部分每场比赛前45分钟组织各参赛选手检录抽签，确定当场比赛赛位。

（三）赛场要求

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，比赛期间必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全。

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.竞赛使用的仪器部分，除紫外-可见光谱仪外，其他玻璃量具和器皿可以自带，也可以使用现场准备的仪器设备。各参赛队选手可以根据竞赛需要自由选择使用。

4.竞赛时选手可以自带不具有工程计算功能的计算器。

5.参赛选手按照参赛时段进入竞赛场地，自行决定工作程序和时间安排，化学分析竞赛和仪器分析竞赛在操作竞赛场地完成。

6.参赛选手须在确认竞赛任务和现场条件无误后开始竞赛。

7.将已经公开的竞赛方案在参赛选手进入赛场后发放，实际操作现场提供的测定样品各场次略有差异。

8.每个代表队由两名选手组成，每名选手都必须参加化学分析和仪器分析实际操作考核内容。选手参赛报名时确定单双号，选手操作分单双号分项、分时间进行考核。

9.化学分析技能操作和仪器分析技能操作的竞赛时间各为3.5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。

10.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。

11.在竞赛过程中，参赛选手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。

12.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。

13.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。

14.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。

15.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。

（四）成绩评定

1.大赛在赛项执委会领导下，裁判组负责赛项成绩评定工作；参赛队成绩通过裁判长、监督人员、仲裁人员审核，确保比赛成绩准确无误。

2.竞赛成绩在所有竞赛结束3小时后闭赛式上公布。

**八、竞赛环境**

根据工业分析检验的技能要求设置竞赛场地，满足理论与仿真考核、化学分析考核和仪器分析考核要求。竞赛场地设在天津渤海职业技术学院实训基地。

（一）赛场设定、赛场面积及场内设施

1.赛场设理论与仿真考场、化学分析考场和仪器分析考场。

2.赛场面积共计1260 m2。其中赛场设化学分析竞赛考场6个，赛位60个，每个考场面积100m2；天平称量室3个，60赛位，面积130m2。赛场设仪器分析竞赛考场6个，赛位60个，每个考场面积100m2。每个赛位按照比赛要求准备相应的设备。

3.检录设置隔离区，保证选手抽签后不泄露任何个人信息。

4.赛场设医疗服务站，比赛时安排空军部队救护车和救护人员现场服务。

5.赛场服务区域有充足的男女卫生间16个。

（二）赛场内仪器设备

1.关于仪器使用的要求和说明

（1）化学分析玻璃仪器可自己带，也可使用现场准备的玻璃仪器，建议使用自己检定或校准过的量具和玻璃仪器。

（2）仪器分析赛项使用指定设备：紫外-可见分光光度计UV-1800PC-DS2，天津市政府采购项目，上海美谱达仪器有限公司生产。

2.关于分析天平

赛场使用的分析天平为沈阳龙腾电子仪器公司的ESJ200-4，精度为0.1mg。

（三）赛场技术支持

1.理论知识考试系统、仿真考核系统由北京东方仿真软件技术有限公司提供技术支持，现场有工程师技术培训、维护和技术支持。

2.仪器分析赛项使用设备紫外-可见分光光度计UV-1800PC-DS2，由上海美谱达仪器有限公司提供技术支持。

**九、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；[GB/T 1616-2014 工业过氧化氢。](https://www.baidu.com/link?url=ZtHGXnXJAROLRzLOMpNuwwd-n501xty8HD4LFwqpadFD8OR6_d2mGz54c4-mhwxPYeC4ZoHOOjY1FDqKBYPMn_&wd=&eqid=e7347813000974280000000257402319)

**十、技术平台**

（一）技术平台包括比赛软件、比赛的设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **技术平台项目** | **数量** | **设计单位或生产单位** |
| 1 | 液相色谱仿真软件 | — | 北京东方仿真软件技术有限公司 |
| 2 | 紫外-可见分光光度计UV-1800PC-DS2 | 1台 | 上海美谱达仪器有限公司 |
| 3 | 分析天平，龙腾ESJ200-4 | 1台 | 沈阳龙腾电子有限公司 |
| 4 | 容量瓶（250mL） | 4个 | 北京博美玻璃制品厂 |
| 5 | 滴定管（50mL，聚四氟，棕色） | 1根 | 天津天玻玻璃有限公司 |
| 6 | 移液管（25mL） | 1支 | 天津天玻玻璃有限公司 |
| 7 | 小烧杯（100mL） | 4个 | 天津天玻玻璃有限公司 |
| 8 | 锥形瓶（300mL） | 8个 | 天津天玻玻璃有限公司 |
| 9 | 电炉 | 1台 |  |
| 10 | 容量瓶（100mL） | 15个 | 北京博美玻璃制品厂 |
| 11 | 移液管（10mL） | 5支 | 天津天玻玻璃有限公司 |
| 12 | 小烧杯（100mL） | 5个 | 天津天玻玻璃有限公司 |

（二）软件设计是按照国家对行业的规范和标准设计，使用的软件是行业多年使用的技术平台和操作规范。

（三）玻璃量器是按照国家规范和行业标准进行的采购，玻璃仪器符合JJG196-2006。其中设备符合国家质量监督局相关仪器检测标准，各项指标均符合或高于国家标准。

（四）仪器分析赛项使用设备紫外-可见分光光度计UV-1800PC-DS2，天津市政府采购项目。样品称量天平精度为0.1mg。

**十一、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）评分方法

1.理论与仿真竞赛试卷由计算机自动阅卷评分，经评审裁判审核后生效。

2.技能操作竞赛成绩分两步得出，现场部分由裁判员根据选手现场实际操作规范程度、操作质量、文明操作情况和现场分析结果，依据评分细则对每个单元单独评分后得出；分析结果准确性部分则等所有分析结果数据汇总并经专人按规范进行真值、差异性等取舍处理后得出。

3.理论知识（含仿真）考核、化学分析技能操作考核和仪器分析技能操作考核均以满分100分计，最后按理论与仿真占30%，化学分析技能操作考核占35%，仪器分析技能操作考核占35%的比例计算参赛总分。

4.竞赛名次按照得分高低排序。当总分相同时，再分别按照完成的时间排序。

5.成绩的计算

个人得分： A×30％＋B×35％＋C×35％

A—理论与仿真考核得分；

B—化学分析考核得分；

C—仪器分析考核得分。

团体得分：A均值×30％＋B均值×35％＋C均值×35％

A均值 —理论与仿真考核平均得分；

B均值 —化学分析考核平均得分；

C均值 —仪器分析考核平均得分。

说明：个人考核各单项得分在60分以上，可以获得职业技能等级证书，由化工职业技能鉴定指导中心颁发。

（三）成绩公布

闭赛式前，比赛成绩由工作人员统计、汇总、排序，经裁判长审核签字后，交由赛项执委会在闭赛式上公布。

（四）评分标准

1.化学分析评分细则

**化学分析评分细则表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **作业项目** | **考核内容** | **配分** | **操作要求** | **考核****记录** | **扣分说明** | **扣分** | **得分** |
| 一 | 基准物的称量（9.5分） | 称量操作 | 1.5 | 1.检查天平水平 |  | 每错一项扣0.5分，扣完为止 |  |  |
| 2.清扫天平 |  |
| 3.敲样动作正确 |  |
| 基准物及试样称量范围 | 7 | 1.称量范围不超过±5% |  | 在规定量±5%～±10%内每错一个扣1分，扣完为止 |  |
| 2.称量范围最多不超过±10% |  | 每错一个扣2分，扣完为止 |
| 结束工作 | 1 | 1.复原天平 |  | 每错一项扣0.5分，扣完为止 |  |
| 2.放回凳子 |  |
| 3.填写仪器使用记录 |  |  |  |
| 二 | 试液配制（5分） | 容量瓶洗涤 | 0.5 | 洗涤干净 |  | 洗涤不干净，扣0.5分 |  |  |
| 容量瓶试漏 | 0.5 | 正确试漏  |  | 不试漏，扣0.5分 |  |
| 定量转移 | 1 | 1.转移动作规范 |  | 每错一项扣0.5分，扣完为止 |  |
| 2.洗涤小烧杯 |  |  |
| 定容 | 3 | 1.三分之二处水平摇动 |  | 每错一项扣1分，扣完为止 |  |
| 2.准确稀释至刻线 |  |
| 3.摇匀动作正确 |  |
| 三 | 移取溶液（5分） | 移液管洗涤 | 0.5 | 洗涤干净  |  | 洗涤不干净，扣0.5分 |  |  |
| 移液管润洗 | 1 | 润洗方法正确 |  | 润洗不正确扣1分 |  |
| 吸溶液 | 1 | 1.不吸空 |  | 每错一次扣1分，扣完为止 |  |
| 2.不重吸 |  |
| 调刻线 | 1 | 1.调刻线前擦干外壁 |  | 每错一项扣0.5分，扣完为止 |  |
| 2.调节液面操作熟练 |  |
| 放溶液 | 1.5 | 1.移液管竖直 |  | 每错一项扣0.5分，扣完为止 |  |
| 2.移液管尖靠壁 |  |
| 3.放液后停留约15秒 |  |
| 四 | 滴定操作（5.5分） | 滴定管的洗涤 | 0.5 | 洗涤干净  |  | 洗涤不干净，扣0.5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 | 0.5 | 润洗方法正确 |  | 润洗方法不正确扣0.5分 |  |  |
| 滴定操作 | 2 | 1.滴定速度适当 |  | 每错一项扣1分，扣完为止 |  |
| 2.终点控制熟练 |  |  |
| 近终点体积确定 | 2 | 近终点体积≤3mL |  | 每错一个扣0.5分，扣完为止 |  |

（续前表）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **作业项目** | **考核内容** | **配分** | **操作要求** | **考核****记录** | **扣分说明** | **扣分** | **得分** |
| 五 | 滴定终点（4分） | 标定终点 | 粉红色 | 4 | 终点判断正确 |  | 每错一个扣1分，扣完为止 |  |  |
| 测定终点 | 浅粉色 | 终点判断正确 |  |  |  |
| 六 | 读数（2分） |  读数 | 2 | 读数正确 |  | 以读数差在±0.02mL为正确，每错一个扣1分，扣完为止 |  |  |
| 七 | 原始数据记录（2分） | 原始数据记录 | 2 | 1.原始数据记录不用其他纸张记录 |  | 每错一个扣1分，扣完为止 |  |  |
| 2.原始数据及时记录 |  |  |  |
| 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） |  |  |  |
| 八 | 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 |  | 每错一项扣0.5分，扣完为止 |  |  |
| 2.废纸/废液不乱扔乱倒 |  |  |  |
| 3.结束后清洗仪器 |  |  |  |
| 九 | 重大失误（本项最多扣10分） | 玻璃仪器损坏 |  |  |  | 每次倒扣2分 |  |  |
| 基准物的称量 |  |  |  | 称量失败，每重称一次倒扣2分 |  |  |
| 试液配制 |  |  |  | 溶液配制失误，重新配制的，每次倒扣5分 |  |  |
| 移取溶液 |  |  |  | 移取溶液后出现失误，重新移取，每次倒扣3分 |  |  |
| 滴定操作 |  |  |  | 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 | 总时间（0分） | 210min | 0 |  |  |  |  |  |
|  | **特别****说明** |  |  | **打坏仪器照价赔偿。** |  |  |  |  |

（续前表）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **作业****项目** | **考核内容** | **配分** | **操作要求** | **考核****记录** | **扣分说明** | **扣分** | **得分** |
| 十一 | 数据记录及处理（6分） | 记录 | 1 | 1.规范改正数据 |  | 每错一个扣0.5分，扣完为止 |  |  |
| 2.不缺项 |  |
| 计算 | 3 | 计算过程及结果正确。（由于第一次错误影响到其他不再扣分） |  | 每错一个扣0.5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 |  |
| 十二 | 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 |
| 十三 | 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 |

2.仪器分析评分细则

**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≥0.999995 | 0 |
| 2档 | 0.999995＞相关系数≥0.99999 | 4 |
| 3档 | 0.99999＞相关系数≥0.99995 | 8 |
| 4档 | 0.99995＞相关系数≥0.9999 | 12 |
| 5档 | 0.9999＞相关系数≥0.9995 | 16 |
| 6档 | 相关系数＜0.9995 | 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0.001 | 0 |
| 2档 | A值相差=0.002 | 2 |
| 3档 | A值相差=0.003 | 4 |
| 4档 | A值相差=0.004 | 6 |
| 5档 | A值相差=0.005 | 8 |
| 6档 | A值相差>0.005 | 10 |
| 准确度 | 20 | 1档 | │RE│≤0.5% | 0 |
| 2档 | 0.5%＜│RE│≤1% | 5 |
| 3档 | 1%＜│RE│≤1.5% | 10 |
| 4档 | 1.5%＜│RE│≤2% | 15 |
| 5档 | │RE│＞2% | 20 |

**十二、奖项设定**

（一）赛项设参赛选手团体奖，一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%。

（二）获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

**十三、赛项安全**

（一）安全操作

1.参赛人员必须按规定穿戴好劳动防护服装。

2.参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。

3.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。

4.比赛期间，若突遇停电、停水等突发状况，应及时通知裁判，冷静处置。

5. 参赛人员不得将承办单位提供的仪器、工具、材料等物品带出赛场。

6.严禁在比赛场地内饮食或把餐具带进比赛场地，更不能把比赛用器皿当作餐具。

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。

（二）赛场安全保障

1.领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员佩戴标志分别进入指定区域，并主动向安保管理人员出示。

2.领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员不准携带液体饮料、管制器械及易燃易爆等危险物品进入指定区域。

3.领队、裁判、指导教师及参赛选手等所有人员不准在指定区域和禁烟区吸烟。

4.听从指挥，在规定区域内活动，不得擅自离开。

5.参赛人员要妥善保管个人财物。

6.比赛期间如发生火情等特殊情况，要保持镇静，在第一时间向现场工作人员报告，并按照现场工作人员的统一指挥，参与扑救或有序撤离。

7.比赛期间一旦发生人员意外伤害或紧急突发病情，要服从现场救护人员指挥，医护人员要立即进入紧急施救状态，采取积极有效的医疗救治措施，对症处理快速解决；遇有病情严重情况时，要尽快指派专人护送病人到医院进行救治。

（三）安保工作要求

1.在发生突发事件时安保工作负责人要掌握信息，统一布置工作，其他人员不得干扰。

2.发生突发事件时，全体安全保卫人员必须服从命令、听众指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱。

3.突发事件发生时，全体安全保卫人员要坚守岗位、尽职尽责，在未接到撤岗指令之前，不得离开岗位。

4.发现安全隐患或突发事件时，现场人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达案发现场，指挥并配合公安干警及安全保卫人员搞好抢救工作。

5.视突发事件的具体情况，分别向上级主管部门和相关部门报告，并立即启动《赛区安全保卫突发事件处理预案》。

6.发生火警和恶性事件时，现场人员应主动向公安机关报警并向领导汇报，立即组织抢救，以免贻误时机；启用消防应急广播，通知疏散路线，稳定人心，避免踩踏伤人。

7.安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

**十四、竞赛须知**

（一）参赛队须知

1.以省、自治区、直辖市为单位报名参赛；不接受跨校组队报名。

2.参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席比赛。

3.参赛队对赛项执委会发布的所有文件要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

4.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织和与大赛的联络。

5.比赛前一天，各参赛队按时参加领队会。实操比赛项目在比赛前45分钟参赛选手在检录处抽取比赛赛位号。

6.参赛选手须认真填写报名表各项内容，提供个人真实身份证明，凡弄虚作假者，将取消其比赛资格。

7.参赛队按照大赛赛程安排和具体时间前往指定地点，各参赛选手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。

8.参赛选手比赛服装由赛场统一配备，进入赛场领取，比赛结束交回。

9.参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥。

10.参赛选手证件齐全，选手本人的参赛证、身份证（或其他有效证件）、检录后赛位号严格一致，自行变更参赛选手、参赛赛位的参赛队按作弊处理，取消该参赛队参赛资格。

11.比赛过程中，在裁判监督下读取原始数据，经裁判及选手本人共同确认后，不允许选手擅自修改数据。否则，该选手该项成绩为零。

（二）指导教师须知

1.做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

2.自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

3.当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向大赛仲裁委员会反映情况或提出书面仲裁申请。

（三）参赛选手须知

1.参赛选手要仔细阅读《赛项指南》（比赛前发放）中的比赛时间，记准自己各场比赛时间。每场比赛前45分钟携带身份证、参赛证到指定地点检录、抽签，领取赛位牌。

2.参赛选手在比赛开始前30分钟由工作人员引导进入赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认设备及工具等。

3.比赛方案（公开试题）在比赛前10分钟发放，裁判长宣布比赛开始，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。

5.参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；开始操作前，对比赛设备及工具进行检查，确定无误后，方可以进行实际操作。

6.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。

7.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，由大赛裁判长对该参赛选手的比赛时间酌情增补。

8.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。

9.比赛过程中，参赛选手不能相互借用仪器和量器。

10.参赛选手应爱护、保养、保管好比赛设施，损坏、丢失须照价赔偿。

11.参赛队完成比赛任务时，选手应举手示意提请裁判员到比赛赛位收取相关文件等。

12.参赛选手完成提交后，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。

13.参赛选手比赛结束后，大赛工作人员将到达现场清点工具，并由参赛选手签字确认。

14.参赛选手在裁判员记录的竞赛情况记录表上签字确认。裁判长用密封纸对以上文件进行密封，装入专用密封袋。

15.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。

16.参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。

（四）工作人员须知

1.树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职任务。

2.按规定统一着装，注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉大赛指南。

3.于赛前45分钟到达赛场或根据岗位要求提前上岗，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向大赛执委会请假。

4.熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

5.保持通信畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

（五）裁判员须知

1.实行回避制度，裁判员不得担任自己所在参赛省（市、自治区）选手的竞赛裁判工作，不得与参赛选手及相关人员接触联系。

2.裁判员仪表整洁统一着装，并佩带裁判员的胸卡；语言、举止文明礼貌，主动接受仲裁组成员、监督组成员和参赛人员的监督。

3.按制度和程序领取试卷、文件和物品。

4.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。

5.裁判员场上应该充分仔细观察尽到裁判员的职责，确保现场安全、有序。裁判应特别注意涉及安全操作的项目，选手有违反安全操作规程的应及时提醒选手，并做记录，确保现场操作安全。

6.裁判员在工作中严肃赛纪，遵守公平、公正的原则。特别注意参赛选手有作弊行为时，应立即没收相关物品，取消该队的比赛资格。

7.裁判员认真填写比赛过程记录表，比赛结束后，裁判员和参赛选手一同在比赛过程记录表上签字确认。

8.裁判员未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得接受记者的采访；评定分数不得向选手公开。

9.裁判员执裁期间在能看清现场状况与选手行为的情况下，应尽量远离选手，不得影响选手的工作，一般情况应与选手保持1米以上的距离。

10.裁判员完整填写现场评分记录表。

11.本年度竞赛向全国职业院校、企业公开征聘裁判员37名，具体数字分配如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **竞赛项目****岗位** | **理论****与仿真** | **化学分析** | **仪器分析** | **备注** |
| 项目裁判长 | 1 | 1 | 1 | 企业占50% |
| 现场裁判 | 4 | 14 | 14 | 企业占20% |
| 助理裁判 | 0 | 2 | 0 | 院校占100% |

**十五、申诉与仲裁**

（一）本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出申诉。

（二）书面申诉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，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。。

（三）赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。

（四）申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

**十六、竞赛观摩**

（一）活动安排

赛场安排观摩和体验活动，同时欢迎境外代表队观摩。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当天的9:00～11:00，14:00～16:00，该时段没有比赛的选手可优先安排观摩。

（三）观摩的形式和内容

观摩包括2种形式：（1）按照规定要求进行赛场进行比赛观摩；（2）通过远程监控实时观看赛场比赛情况。

体验的内容包括赛场外围的啤酒生产、海水淡化、橡胶纪念品制备、典型化学品制备、美味食品制作等活动。观摩期间接受天津市教委组织的中学生体验活动。

（四）观摩预定

欢迎各省市教育行政部门的领导观摩现场比赛（需提前预约，分批进入场地）。

（五）观摩要求

参加观摩的人员必须听从赛项执委会的统一指挥，遵守观摩现场的安全须知。按照规定的观摩路线进行各项参观和体验。

**十七、竞赛直播**

本赛项全程录像，包括比赛过程和开闭幕式及赛外活动等。

（一）赛场安排6处图像采集点，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全国大赛指定网站，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，制作专家点评，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、资源转化**

在赛项结束后30日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内实现教学资源转化建设工作，并分步实施。

1.在赛项结束后30日内围绕大赛风采展示、技能概要、教学单元、教学整体资源等模块，确定教学资源转化形式，将竞赛资源转化为教学资源。完成资源转化方案设计。

2.在大赛结束90天内，依据竞赛项目的考核目的、技能点设置、知识应用和评价要素等关键信息，整理编制出技能训练纲要，确立训练目标、技能要点和评价指标；在大赛结束半年内，完成收集训练素材，制定教学方案和教学指导书，形成教学资源。

3.在大赛结束半年内，完成制作应用于专业教学与技能训练环节的技能点评视频、试题库。