**2018年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报书**

赛项名称：工业分析与检验

赛项类别：常规赛项√ 行业特色赛项□

赛项组别：中职组□ 高职组√

涉及的专业大类/类：生物和化工大类/化工技术类

方案设计专家组组长：

手机号码：

方案申报单位（盖章）：全国石油和化工职业教育

教学指导委员会

方案申报负责人：

方案申报单位联络人：

联络人手机号码：

电子邮箱：

通讯地址：

邮政编码：

申报日期：2017年8月15日

**2018年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报方案**

**一、赛项名称**

（一）赛项名称

工业分析与检验

（二）压题彩照



（三）赛项归属产业类型

石油和化工

（四）赛项归属专业大类/类

生物与化工大类/化工技术类/工业分析技术 570207

**二、赛项申报专家组**

**三、赛项目的**

工业分析检验赛项是依据高职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、化学与仪器分析操作考核，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。

**四、赛项设计原则**

工业分析检验技能竞赛自2006年开办，一直秉承公开、公平、公正、科学的办赛原则。

该赛项关联的职业岗位涉及石油、化工、医药、生物、农业、林业、卫生和防疫等领域，是目前涉及行业最多的赛项。赛项培养的人才能够广泛服务于现代服务业发展。工业分析检验人才需求很大，目前全国开办工业分析检验专业的高职和中职学校达500余家。

本赛项在进行竞赛内容设计中紧密围绕工业分析技术专业人才培养目标，设置了理论及仿真、化学分析、仪器分析三个竞赛单元，从化学分析、仪器分析、实验室管理等方面进行知识考核；从化学分析实践测试、仪器分析实践测试考核学生分析检测的技能、产品分析的技能；从大型分析仪器的仿真操作考核学生大型分析仪器使用及微量物质的检测能力，全面体现了专业人才培养目标要求。

工业分析检验（高职组）赛项使用紫外分光光度计、电子天平等均为通用检测设备，具有一定的先进性；仿真软件能够定性定量进行虚拟样品测定，为目前高校通用的虚拟测试系统。

工业分析检验的竞赛经过十几年的磨砺，经过专家和同仁的努力，从方案设计到竞赛实施，已经非常成熟。

**五、赛项方案的特色与创新点**

**（一）团队合作意识。**项目设定的考核内容，既考核选手个人能力，也考核选手的团队协作能力和团体整体实力。

**（二）核心技能与专项技能相结合。**在竞赛内容侧重点的设计上，赛项以职业核心技能考核为主。在专项比赛内容设计上，通过化学分析和仪器分析，既考核化学分析即常规物质的常量分析能力，又考核仪器分析即未知物微量组分的含量测定能力。

**（三）竞赛内容上部分环节需要选手的创新发挥。**在实践操作中选手需要根据给定样品及浓度范围自行设计稀释方案。

**（四）过程性评判与结果性评判相结合。**赛项实践环节评判由过程性标准操作评判与结果性样品的精密度、准确度评判相结合，并以结果性评判为主。

**（五）赛项资源转化。**经过赛项多年的办赛实施，已形成了竞赛公开出版题库、实践操作标准化视频、实践操作指导书，并获得五项仿真软件著作权。赛项资源已经广泛地应用于教学、竞赛、培训等各个领域，有效地推进了专业人才培养水平。

**六、竞赛内容简介（须附英文对照简介）**

本赛项按照企业岗位和职业标准要求，设定与生产紧密结合的赛题。理论考核依据公开出版的竞赛试题进行自动组卷；仿真考核题目：液相色谱与质谱联用仿真考核——虚拟样品的定性和定量测定；化学分析考核题目：高锰酸钾标准滴定溶液的标定和过氧化氢含量的测定；仪器分析考核题目：紫外-可见分光光度法测定未知物。竞赛考核范围依据高职工业分析技术专业人才培养目标能力要求确定。

本赛项实践考核紧密围绕人才培养能力要求，突出考核化学分析和仪器分析能力，在化学分析方面考核学生的样品称量技能、标准溶液的配制能力、样品移取及滴定分析能力；在仪器分析方面考核学生的仪器操作能力、标准曲线配制能力、未知物的定量能力。理论考核侧重基础理论、基础知识。仿真考核从大型分析仪器的仿真操作方面检验学生大型分析仪器使用及微量物质的检测能力。理论、仿真考核与实践考核互为补充，全面体现了专业人才培养目标要求。

工业分析检验赛项始建于2006年，每年举办一次。2012年起该赛项纳入到教育部举办的全国职业院校技能竞赛。2017年参赛院校达到57个单位，参赛选手114名。

The contest projects are set in accordance with relevant occupational standards for simulating actual workplace condition. Three events are included in this contest. The first is simulating manipulation examination, which requires contestants to operate a virtual liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS) for qualitative and quantitative analysis. The second is chemical analysis examination for calibration of potassium permanganate (KMnO4) standard solution and detection of hydrogen peroxide content. Thirdly, constants will compete in an instrumental analysis examination. They are judged on their accuracy, proficiency with UV-Vis spectrophotometry for analyzing a unknown sample. The scope of the competition is defined by the requirement for the objective skills of Industiral Analysis specialty.

The competition places emphaisis on the skills of chemical analysis and instrumental analysis. The examination of chemical analysis includes accurately weighting of samples, preparation of standard solutions, sampling and titration. The examination of instrumental analysis includes operation of various instruments, preparation of standard solution, quantifying of a unkown sample. Foundamental knowledge is emphasized in the theory examination section. The skills of instrument operation and analysis of trace matters are examninated in the section of simulating manipulation.

Skills Competition of Industrial Analysis and Testing was initially built in 2006, from then on, was held yearly. In 2012, it was brought into the Skills Competitions of National Occupational Colleges, which is held by the Ministry of Education. The number of participants reached 57 and there were 114 contestants in this Skills Competition in 2017.

**七、竞赛方式**

**（一）竞赛以团队方式进行：**参赛选手必须是高等职业学校在籍学生，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。

**（二）竞赛采取分场次进行：**技能竞赛方面，参赛队每名选手均进行仪器分析与化学分析项目考核，选手参赛场次按参赛队报名顺序确定。

**（三）参赛选手赛位：**技能操作考核：参赛选手技能操作比赛前45分钟到指定地点检录，经过二次抽签加密确定赛位号。理论与仿真考核：参赛选手比赛前20分钟凭参赛证、身份证抽签经二次加密确定赛位号。

**（四）本赛项2018年不邀请国际团队参赛**，欢迎国际团队到场观摩比赛。

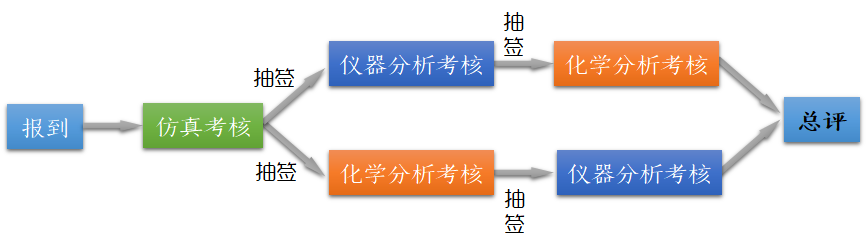
**八、竞赛时间安排与流程**

竞赛时间安排：报到时间1天，比赛时间为3天。

理论与仿真考核安排在上午进行；技能操作安排每天上午、下午各进行一场考核。

**（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。首先完成理论与仿真考核，技能考核的先后次序由院校报名顺序抽签决定。



**（二）具体时间安排**

具体时间安排见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 |
| 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 | 检 录 |
| 13:30～17:00 | 化学分析操作考核  （单号学院单号选手） |
| 13:30～17:00 | 仪器分析操作考核  （双号学院单号选手） |
| 19:30～21:30 | 裁判员阅卷 |
| 第三天 | 7:45 | 检 录 |
| 8:30～12:00 | 化学分析操作考核  （双号学院单号选手） |
| 8:30～12:00 | 仪器分析操作考核  （单号学院单号选手） |
| 12:45 | 检 录 |
| 13:30～17:00 | 化学分析操作考核  （双号学院双号选手） |
| 13:30～17:00 | 仪器分析操作考核  （单号学院双号选手） |
| 19:30～21:30 | 裁判员阅卷 |
| 第四天 | 7:45 | 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 |

**九、竞赛试题**

**（一）化学分析操作考题**

**氧化还原法测定过氧化氢试样中过氧化氢的含量**

**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，精确至0.0002g，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4次，同时作空白试验。

**2.计算公式**



式中：

c（）—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*（）—摩尔质量，67.00g/mol。

**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*()= 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*（）—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*（）—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。

**（二）仪器分析考核试题**

**紫外-可见分光光度法测定未知物**

**1.仪器**

（1）紫外可见分光光度计：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。

**2.试剂**

（1）标准溶液：任选四种标准试剂溶液（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：四种标准溶液中的任何一种。

**3.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作为校正值。

（2）未知物的定性分析

将四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。

**4.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。

**（三）理论试题：样题**

**1.单选题**

（1）欲配制pH=10的缓冲溶液选用的物质组成是（ ）。

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

（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

**2.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。（ ）

**3.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

**十、评分标准制定原则、评分方法、评分细则**

**（一）评分标准制定原则**

依据工业分析检验专业人才培养目标能力要求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%（理论占85%，仿真占15%），化学分析和仪器分析技能操作考核分别占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

**（三）评分细则**

**1.化学分析评分细则**

**（1）现场评分部分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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  （7.5分） | 称量操作 | | 1 | 1.检查天平水平 |  | 敲样动作正确指称量瓶瓶口在接收器上方，且有回敲动作。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  称量范围 | | 6 | 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 | | 0.5 | 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  （3分） | 容量瓶洗涤 | | 0.5 | 洗涤干净 |  | 未洗净，扣0.5分 |  |  |
| 容量瓶试漏 | | 0.5 | 正确试漏 |  | 不正确试漏，扣0.5分 |  |
| 定量转移 | | 0.5 | 转移动作规范 |  | 转移时应使用玻璃棒引流，每项错误扣0.5分，扣完为止 |  |
|  |
| 定容 | | 1.5 | 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 |  | 未洗净，扣0.5分 |  |  |
| 移液管润洗 | | 1 | 润洗方法正确 |  | 从容量瓶或原瓶中直接移取溶液扣1分 |  |
| 吸溶液 | | 1 | 不吸空 |  | 每错一次扣1分，扣完为止 |  |
| 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 |  | 未洗净，扣0.5分 |  |  |
| 滴定管的试漏 | | 0.5 | 正确试漏 |  | 不正确试漏，扣0.5分 |  |
| 滴定管的润洗 | | 0.5 | 润洗量不超过1/3 |  | 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.终点有半滴操作 |  |
| 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 |
| 五 | 滴定终点  （4分） | 标定终点 | 浅粉色 | 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 |  | 读取数据后，未记录而进行下一步操作视为不及时记录  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 |  | 允许先计算后清洗仪器  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 | 重大失误倒扣项（本项最多扣10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 |  |
| 损坏仪器 |  | 每次倒扣2分 |  |
|  |  | **篡改（如伪造、拼凑数据等）测量数据的，总分以零分计** |  |
| 十 | 总时间  （0分） | 210min | | 0 | 按时收卷，不得延时。 |  |  |  |  |
| 一～十项总得分：\_\_\_\_\_\_\_\_ 现场裁判签名： \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  现场裁判长签名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | |

**（2）结果性评分部分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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  （5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 | 1 | 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  （35分） | 精密度 | 20 | 相对极差≤0.10％ |  | 扣0分 |  |  |
| 0.10％<相对极差≤0.20％ |  | 扣4分 |
| 0.20％<相对极差≤0.30％ |  | 扣8分 |
| 0.30％<相对极差≤0.40％ |  | 扣12分 |
| 0.40％<相对极差≤0.50％ |  | 扣16分 |
| 相对极差>0.50％ |  | 扣20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 |
| 阅卷和选手计算的精密度和准确度如不相符，按数值相差大的扣分。  一～十项总得分：\_\_\_\_\_\_\_十一～十三项总得分：\_\_\_\_\_\_\_ 总得分：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  阅卷裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_复核裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_\_ 裁判长签字:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | |

**2.仪器分析评分细则**

**（1）现场评分部分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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  （仪器与计算机联机检查） |  |
| 未进行 |
| 二 | 溶液的制备（5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  （润洗量在1/3~1/2之间） |  |  |
| 未进行 |
| 容量瓶试漏 | 1 | 正确试漏 | 不正确试漏，扣1分，最多扣1分 |  |
| 不正确试漏 |
| 容量瓶稀释至刻度 | 3 | 准确 | 稀释体积不准确，且未重新配制溶液，扣1分/个，最多扣3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 | 1 | 进行 | 比色皿未清洗，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（在未进行下一操作前记录视为及时记录） |  |  |
| 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 |
| 报告单 | 2 | 完整、清晰 | 不完整、不清晰，扣2分，最多扣2分；无报告、虚假报告者取消比赛资格 |  |
| 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（关闭所有仪器设备的电源） |  |  |
| 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。（测定工作曲线和未知液吸光度值时，只有在下一个数据测定前，此数据能重新测定，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。 |  |  |
| 注：1、选手不配制0号容量瓶溶液的，在第十大项定量测定配制标准系列溶液中扣分。  2、未知溶液稀释出现假平行，在第十一大项精密度中扣10分。  一～八项总得分：\_\_\_\_\_\_\_\_ 现场裁判签名：姓名\_\_\_\_\_\_\_\_，编号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  裁判长签名：姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，编号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | |

**（2）结果评分部分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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  （9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 | 5 | 正确 | 吸收曲线一个不正确扣1分，最多扣5分（所选取的最大波长处的吸光度值小于1） |  |
| 不正确 |
| 十 | 定量测定（37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（7个点包括0号试液） |  |
| 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（均匀合理：移取的体积为0.00、1.00、2.00、4.00、6.00、8.00、10.00mL） |  |
| 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 | 4 | 正确 | 不正确，扣4分（出现假平行，扣4分；并且在第十一大项精密度中扣10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 | r≥0.999995 | 扣0分 |  |
| 0.999995＞r≥0.99999 | 扣4分 |  |
| 0.99999＞r≥0.99995 | 扣8分 |  |
| 0.99995＞r≥0.9999 | 扣12分 |  |
| 0.9999＞r≥0.9995 | 扣16分 |  |
| r＜0.9995 | 扣20分 |  |
| 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，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（图名需手写） |  |  |
| 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（与试剂瓶标签有效数字位数一致）（除了贮备液其它浓度用µg/mL） |  |
| 不正确 |
| 精密度 | 10 | 未知液吸光度值的极差=0.001 | 扣0分 |  |
| 未知液吸光度值的极差=0.002 | 扣2分 |  |
| 未知液吸光度值的极差=0.003 | 扣4分 |  |
| 未知液吸光度值的极差=0.004 | 扣6分 |  |
| 未知液吸光度值的极差=0.005 | 扣8分 |  |
| 未知液吸光度值的极差>0.005 | 扣10分 |  |
| 准确度 | 20 | │RE│≤0.5% | 扣0分 |  |
| 0.5%＜│RE│≤1% | 扣5分 |  |
| 1%＜│RE│≤1.5% | 扣10分 |  |
| 1.5%＜│RE│≤2% | 扣15分 |  |
| │RE│＞2% | 扣20分 |  |
| 注：阅卷和选手计算的准确度如不相同，按数值相差大的扣分。  一～八项总得分：\_\_\_\_\_\_\_九～十一项总得分：\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 总分：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  阅卷裁判签名：姓名 编号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  复核裁判签名：姓名 编号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  裁判长签字： 2018年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日 | | | | | | | |

**十一、奖项设置**

（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。

**十二、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 5009.28-2003，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/T601-2016，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)

**十三、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求**

**（一）技术平台**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **技术平台项目** |
| 1 | 液相色谱与质谱联用仿真软件 |
| 2 | 紫外-可见分光光度计 |
| 3 | 分析天平，精度0.1mg |
| 4 | 玻璃量器（容量瓶100mL、250mL） |
| 5 | 玻璃量器（滴定管50mL，聚四氟，棕色） |
| 6 | 玻璃量器（吸量管10mL、单标线吸量管25mL） |
| 7 | 烧杯（100mL） |
| 8 | 锥形瓶（300mL） |
| 9 | 电炉 |
| 10 | 实验室常见其他玻璃仪器 |

**（二）竞赛赛场情况**

1.赛场设理论与仿真赛场、实践考核赛场。

2.理论与仿真赛场共计12间，机位数600台。

3.实践考核赛场面积共计1600m2，共设赛场16间，每间容纳赛位6个（5用+1备），每个赛位16m2，每个赛位按照比赛要求准备相应的设备，全程监控。

4.检录设置隔离区，全程监控。

5.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。

6.赛位配有安全警示标语、安全操作规程、防烫手套等安全保护用品；赛场设有实训室安全管理规定、应急处理规定、化学药品使用规定，洗眼器、消防沙、消防毯、医护用品等消防和个人防护用品；校园内实训楼设有紧急疏散指示、安排专职疏散人员。学院设有安全领导小组和工作小组。

**十四、安全保障**

**（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. 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。

**十五、经费概算**

赛项拟筹备经费35万元。

经费预算包括：印刷费2万元，邮寄费及咨询费1万元，差旅费2万元，专用材料费5万元，劳务费14万元，会议费5万元，其他商品及服务支出 2万元，培训费1万，其他3万。

**十六、比赛组织与管理**

本赛项由全国石油和化工职业教育教学指导委员会负责组织实施。组织机构设定专家委员会、赛项专家组、项目负责人。专家委员会负责项目的宏观管理、项目监督等；赛项专家组负责赛项方案、赛项规程的论证、申报、修订、裁判员培训、赛项资源转化等；项目负责人负责赛项的具体实施。赛项承办校设立竞赛办公室，设置六个工作组：秘书工作组、接待工作组、开闭幕仪式工作组、宣传工作组、技术工作组和校企合作工作组。本赛项将严格按照全国职业院校技能大赛执委会的相关要求，认真落实各项制度，分工协作，密切配合，组织管理到位，确保赛项圆满实施。

**十七、教学资源转化建设方案**

（1）综合全国各高职院校的意见，对目前大赛中使用的气相色谱质谱联用软件、液相色谱质谱联用软件进行完善，以虚拟化的形式良好再现职业岗位能力要求，全面服务于专业人才培养能力要求。

（2）组织专业教师，完成实践操作标准化操作视频，以微课、动画等形式将竞赛各个环节技能要求展示，并同时借助全国工业分析技术国家专业教学资源库平台将建设的资源全面公开。

（3）修订全国工业分析检验技能大赛理论试题集，依据人才培养能力要求，结合多年大赛实践经验，对试题集进行全面的修订并出版，指导全国大赛。

（4）修订全国工业分析检验技能大赛的实践指导书，根据近年大赛的能力要求和考核要求，进行全面梳理和分析，以提升各院校实践技能水平。

**十八、筹备工作进度时间表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **时间** | **内容** |
| 1 | 2017年8月～2017年9月 | 机构设定，规程与方案制定、细化 |
| 2 | 2017年9月 | 石化行业专家会议，审定方案 |
| 3 | 2017年10~2017年12月 | 全国专家进行方案论证及意见征求 |
| 4 | 2018年3月 | 方案说明会 |
| 5 | 2018年3月 | 赛项准备，仪器设备调整配置，耗材购进，软件初步测试 |
| 6 | 2018年4月 | 赛场工作细化准备 |
| 7 | 2018年4月 | 全面测试，模拟比赛 |
| 8 | 2018年5月上旬 | 比赛 |

**十九、裁判人员建议**

（1）竞赛拟向全国化工行业征聘具有高级考评员或全国大赛裁判员资格10名高级工程师作为竞赛裁判员。

（2）竞赛拟向全国高职院校征聘具有高级考评员或全国大赛裁判员资格10名高级职称教师作为竞赛裁判员。

（3）竞赛拟向全国中职学校征聘具有高级考评员或全国大赛裁判员资格10名教师高级职称教师作为竞赛裁判员。

（4）征聘的竞赛裁判员在竞赛前要经过严格的培训和考核，经考核合格的裁判员签订责任状。裁判员在执裁过程中要严格遵守裁判员纪律。

以上征集的裁判均邀请至少具有2次以上的全国大赛执裁经历。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专业技术方向** | **知识能力要求** | **执裁、教学、工作经历** | **专业技术职称**  **（职业资格等级）** | **人数** |
| 1 | 工业分析 | 化学分析  仪器分析 | 2次以上全国大赛执裁经历 | 高级职称以上  （化学检验工高级技师） | 30 |
| **裁判总人数** | 33 | | | | |

**二十、其他**

提供的计算机软件、仿真软件、考核软件的企业必须具备多年为院校服务，为技能大赛服务的经验，信誉好，对参赛院校的服务覆盖范围在50%以上的正规软件企业。