

附件一

2021 年河北省职业院校（中职）“工业分析检验” 技能大赛竞赛规程

一、赛项名称

赛项编号：ZZ-2020017

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中等职业教育工业分析检验及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学习与企业岗位的对接。通过理论考核、化学分析对样品的常规测定、仪器分析对样品的微量测定，考查学生对产品的质量监控的意识，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

竞赛考核设理论、化学分析、仪器分析三个竞赛单元。竞赛的时

长为：理论 100 分钟；化学分析 210 分钟；仪器分析 210 分钟。

理论考核、化学分析、仪器分析的操作，以及赛项方案、评分细则、报告单，参见化学工业出版社 2015 年 4 月出版的《全国职业院校技能竞赛“工业分析检验”赛项指导书》，书中配有学习光盘。

（一）理论试题及分布

理论考核题库参见化学工业出版社 2015 年 4 月出版的《化学检验工试题集》，包括中级篇全部内容。

理论试题分布

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	化学反应与溶液基础知识	5	
	5	滴定分析基础知识	9	
	6	酸碱滴定知识	8	
	7	氧化还原滴定知识	8	
	8	配位滴定知识	7	
	9	沉淀滴定知识	3	
	10	分子吸收光谱法知识	7	
	11	原子吸收光谱法知识	6	
	12	电化学分析法知识	5	
	13	色谱法知识	7	
	14	工业分析知识	4	
	15	有机分析知识	3	
	16	环境保护基础知识	3	

（二）化学分析题目

氧化还原滴定法测定未知铁试样溶液（I）的浓度。考核点与权重分布，见下表。

化学分析操作技能考核点分布表

序号	考核点	考核权重
1	基准物及试样的称量	10%
2	试液配制	6%
3	移取溶液	6%

4	滴定操作	6%
5	滴定终点	5%
6	空白试验	2%
7	读数	3%
8	原始数据记录	3%
9	文明操作	2%
10	数据记录及处理	7%
11	测定结果	50%
总计		100%

（三）仪器分析题目

采用分光光度法测定未知铁试样（II）中铁含量。考核点与权重分布，见下表：

仪器分析操作技能考核点分布表

序号	考核点	考核权重
1	仪器准备	3%
2	溶液的制备	8%
3	比色皿的使用	5%
4	仪器的使用	4%
5	原始数据记录	7%
6	结束工作	3%
7	定量测定	36%
8	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考核，化学分析和仪器分析技能操作考核。竞赛分别计个人成绩和团体成绩。

（三）竞赛需采取多场次进行，考核顺序由各参赛队报名单双号，确定各队选手参赛场次。

（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，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。

理论考核，参赛选手开赛前 20 分钟凭参赛证、身份证抽签进入赛场。

（五）2021 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考核、化学分析考核、仪器分析考核 3 个项目。首先完成理论考核，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
	16:00~17:30	领队会议（理论考试题抽签）
	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	理论考核检录
	10:20~12:00	理论考核
	12:45	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	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	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	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（公开试题）

化学分析方案

（一）氧化还原滴定法测定未知铁试样溶液（I）的浓度

1. 配制重铬酸钾标准滴定溶液

用减量法准确称取适量的已在 $120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的电烘箱中干燥至恒量的基准试剂重铬酸钾，溶于水，移入 250mL 容量瓶中，用水定容并摇匀。

计算重铬酸钾标准滴定溶液浓度按下式计算：

$$c\left(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\right) = \frac{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)}{M\left(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\right) \times V_{\text{实}} \times 10^{-3}}$$

式中： $c\left(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\right)$ —— $\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准滴定溶液的浓度，mol/L；

$V_{\text{实}}$ —— 250 mL 容量瓶实际体积，mL；

$M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ —— 基准物 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的质量，g；

$M(\frac{1}{6}K_2Cr_2O_7)$ —— $\frac{1}{6}K_2Cr_2O_7$ 摩尔质量, 49.031g/mol。

2. 移取未知铁试样溶液 (I) 25mL 于 250mL 锥形瓶中, 加 12mL 盐酸 (1+1), 加热至沸, 趁热滴加氯化亚锡溶液还原三价铁, 并不时摇动锥形瓶中溶液, 直到溶液保持淡黄色, 加水约 100mL, 然后加钨酸钠指示液 10 滴, 用三氯化钛溶液还原至溶液呈蓝色, 再滴加稀重铬酸钾溶液至钨蓝色刚好消失。冷却至室温, 立即加 30mL 硫磷混酸和 15 滴二苯胺磺酸钠指示液, 用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至溶液刚呈紫色时为终点, 记录重铬酸钾标准滴定溶液消耗的体积。平行测定 3 次, 同时做空白试验。

空白试验用未知铁试样溶液 (I) 进行测定, 取样为 1mL, 其余步骤同上。

3. 计算被测未知铁试样溶液 (I) 中铁的浓度和平行测定的相对极差。

空白试验消耗的重铬酸钾标准滴定溶液的体积按下式计算:

$$V_0 = V_{\text{空实}} - \frac{V_{\text{实 (实际消耗重铬酸钾 体积的平均值)}}}{V_{\text{实 (25mLFe 实际体积)}}} \times V_{\text{实 (1mLFe 实际体积)}}$$

未知铁试样溶液 (I) 中铁的浓度按下式计算:

$$c(Fe) = \frac{c(\frac{1}{6}K_2Cr_2O_7) \times (V_{\text{实 (实际消耗重铬酸体 积)}} - V_0)}{V_{\text{实 (25mLFe 实际体积)}}}$$

注: $M(Fe)$ ——Fe 的摩尔质量, 55.85g/mol。

仪器分析方案

分光光度法测定未知铁试样 (II) 中铁含量

(一) 标准工作曲线制作

1. 将上述测定的未知铁试样溶液 (I) 配制成适合于分光光度法

对未知铁试样（II）中铁含量测定的工作曲线使用的铁标准溶液，控制 pH≈2。

2. 标准系列溶液配制：用吸量管移取不同体积的工作曲线使用的铁标准溶液于 7 个 100mL 容量瓶中，配制成分光光度法测定未知铁试样溶液（II）中铁含量的标准系列溶液。

3. 显色：制作标准工作曲线的每个容量瓶中溶液按以下规定同时同样处理：加 2mL 抗坏血酸溶液，摇匀后加 20mL 缓冲溶液和 10mL 1,10-菲啰啉溶液，用水稀释至刻度，摇匀，放置不少于 15min。

4. 测定：以不加铁标准溶液的一份为参比，在 510nm 波长处进行吸光度测定。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。

（二）未知铁试样溶液（II）中铁含量的测定

1. 显色与测定：确定未知铁试样溶液（II）的稀释倍数，配制待测溶液于所选用的 100mL 容量瓶中，加 2mL 抗坏血酸溶液，摇匀后加 20mL 缓冲溶液和 10mL 1,10-菲啰啉溶液，用水稀释至刻度，摇匀。放置不少于 15min 后，按照工作曲线制作时相同的测定方法，在 510nm 波长处进行吸光度测定。平行测定 3 次。

2. 由测得吸光度从标准工作曲线查出待测溶液中铁的浓度，或通过标准工作曲线的回归方程计算出待测溶液中铁的浓度，根据未知铁试样溶液（II）的稀释倍数，求出未知铁试样溶液（II）中铁含量。

（三）未知铁试样溶液（II）中铁含量按下式计算：

$$\rho = \rho_x \times n$$

式中： ρ ——未知铁试样溶液（II）中铁的浓度， $\mu\text{g/mL}$ ；

ρ_x ——从标准工作曲线查得的待测溶液中铁的浓度， μ

g/mL;

n ——未知铁试样溶液（II）的稀释倍数。

理论考核样题

一、单选题

- 1、使用碱式滴定管正确的操作是（ ）
A、左手捏于稍低于玻璃珠近旁 B、左手捏于稍高于玻璃珠近旁
C、右手捏于稍低于玻璃珠近旁 D、右手捏于稍高于玻璃珠近旁
- 2、如发现容量瓶漏水，则应（ ）
A、调换磨口塞 B、在瓶塞周围涂油
C、停止使用 D、摇匀时勿倒置
- 3、放出移液管中的溶液时，当液面降至管尖后，应等待（ ）以上。
A、5s B、10s C、15s D、20s
- 4、配制好的盐酸溶液贮存于（ ）中。
A、棕色橡皮塞试剂瓶 B、白色橡皮塞试剂瓶
C、白色磨口塞试剂瓶 D、试剂瓶
- 5、一化学试剂瓶的标签为红色，其英文字母的缩写为（ ）
A、G.R. B、A.R. C、C.P. D、L.P.
- 6、下列仪器中可在沸水浴中加热的有（ ）
A、容量瓶 B、量筒 C、比色管 D、三角烧瓶
- 7、对同一样品分析，采取一种相同的分析方法，每次测得的结果依次为 31.27%、31.26%、31.28%，其第一次测定结果的相对偏差是（ ）
A、0.03% B、0.00% C、0.06% D、-0.06%
- 8、测定某铁矿石中硫含量，称取 0.2952g，下列分析结果合理的是

()

A、32% B、32.4% C、32.42% D、32.420%

9、下列各数中，有效数字位数为四位的是 ()

A、 $[\text{H}^+]=0.0003\text{mol/L}$ B、 $\text{pH}=8.89$

C、 $c(\text{HCl})=0.1001\text{mol/L}$ D、 4000mg/L

10、在滴定分析中一般利用指示剂颜色的突变来判断化学计量点的到达，在指示剂颜色突变时停止滴定，这一点称为 ()

A、化学计量点 B、理论变色点

C、滴定终点 D、以上说法都可以

11、在空白试验中，代替试液的是 ()

A、电解质溶液 B、蒸馏水

C、其他离子试液 D、稀 HCl 溶液。

12、() 时，溶液的定量转移所用到的烧杯、玻璃棒，需以少量蒸馏水冲洗 3~4 次。

A、标准溶液的直接配制 B、缓冲溶液配制

C、指示剂配制 D、化学试剂配制

13、在分析化学实验室常用的去离子水中，加入 1-2 滴甲基橙指示剂，则应呈现 ()

A、紫色 B、红色 C、黄色 D、无色

14、下列溶液稀释 10 倍后，pH 值变化最小的是 ()

A、 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HAc}$ B、 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HAc}$ 和 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaAc}$

C、 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_3$ D、 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Cl}$

15、某溶液主要含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 及少量 Fe^{3+} 、 Al^{3+} ，今在 $\text{pH}=10$ 的加入三乙醇胺，以 EDTA 滴定，用铬黑 T 为指示剂，则测出的是 ()

A、 Mg^{2+} 量

B、 Ca^{2+} 量

C、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 总量

D、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 总量

16、以配位滴定法测定 Pb^{2+} 时，消除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 干扰最简便的方法是 ()

A、配位掩蔽法 B、控制酸度法 C、沉淀分离法 D、解蔽法

17、碘量法滴定的酸度条件为 ()

A、弱酸

B、强酸

C、弱碱

D、强碱

18、为减小间接碘量法的分析误差，下面哪些方法不适用 ()

A、开始慢摇快滴，终点快摇慢滴 B、反应时放置于暗处

C、加入催化剂

D、在碘量瓶中进行反应和滴定

19、往 AgCl 沉淀中加入浓氨水，沉淀消失，这是因为 ()

A、盐效应

B、同离子效应

C、酸效应

D、配位效应

20、当被加热的物体要求受热均匀而温度不超过 100°C 时，可选用的加热方法是 ()

A、恒温干燥箱

B、电炉

C、煤气灯

D、水浴锅

21、用酸度计以浓度直读法测试液的 pH，先用与试液 pH 相近的标准溶液 ()

A、调零

B、消除干扰离子

C、定位

D、减免迟滞效应

22、pH 玻璃电极和 SCE 组成工作电池， 25°C 时测得 $\text{pH}=6.86$ 的标液电动势是 0.220V ，而未知试液电动势 $E_x=0.186\text{V}$ ，则未知试液 pH 值为 ()

A、7.60

B、4.60

C、6.28

D、6.60

23、在一定条件下，电极电位恒定的电极称为 ()

A、指示电极

B、参比电极

C、膜电极 D、惰性电极

24、分光光度法的吸光度与（ ）无关。

A、入射光的波长 B、液层的高度

C、液层的厚度 D、溶液的浓度

25、在分光光度法中，宜选用的吸光度读数范围（ ）

A、0~0.2 B、0.1~ ∞ C、1~2 D、0.2~0.8

26、721 型分光光度计不能测定（ ）

A、单组分溶液 B、多组分溶液

C、吸收光波长 $>850\text{nm}$ 的溶液 D、较浓的溶液

27、目视比色法中常用的标准系列法是比较（ ）

A、入射光的强度 B、透过溶液后光的强度

C、透过溶液后吸收光的强度 D、一定厚度溶液颜色的深浅

28、火焰原子吸光光度法的测定工作原理是（ ）

A、比尔定律 B、波兹曼方程式

C、罗马金公式 D、光的色散原理

29、用原子吸收分光光度法测定高纯 Zn 中的 Fe 含量时，应当采用（ ）的盐酸

A、优级纯 B、分析纯 C、工业级 D、化学纯

30、在气相色谱分析中，一般以分离度（ ）作为相邻两峰已完全分开的标志。

A、1 B、0 C、1、2 D、1.5

31、在色谱法中，按分离原理分类，气液色谱法属于（ ）

A、分配色谱法 B、排阻色谱法

C、离子交换色谱法 D、吸附色谱法

32、在气相色谱分析中，若两组分峰完全重叠，则其分离度 R 值为（ ）

A、0 B、1 C、1.2 D、1.5

33、试样的采取和制备必须保证所取试样具有充分的（ ）

A、代表性 B、唯一性 C、针对性 D、准确性

34、下列有关用电操作正确的是（ ）

A、人体直接接触及电器设备带电体

B、用湿手接触电源

C、使用正超过电器设备额定电压的电源供电

D、电器设备安装良好的外壳接地线

35、沉淀重量分析中，依据沉淀性质，由（ ）计算试样的称样量

A、沉淀的质量 B、沉淀的重量

C、沉淀灼烧后的质量 D、沉淀剂的用量

36、EDTA 滴定 Zn^{2+} 时，加入 $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 可（ ）

A、防止干扰 B、控制溶液的 pH 值

C、使金属离子指示剂变色更敏锐 D、加大反应速度

37、欲配制 1000mL 0.1mol/L HCl 溶液，应取浓度为 12mol/L 的浓盐酸（ ）

A、0.84mL B、8.3mL C、1.2mL D、12mL

38、滴定速度偏快，滴定结束立即读数，会使读数（ ）

A、偏低 B、偏高 C、可能偏高也可能偏低 D、无影响

39、能更好的说明测定数据分散程度的是（ ）

A、标准偏差 B、相对偏差

C、平均偏差 D、相对平均偏差

40、测得某种新合成的有机酸的 pK_a 值为 12.35, 其 K_a 值应表示为()

A、 4.5×10^{13} B、 4.5×10^{-13} C、 4.46×10^{13} D、 4.46×10^{-13}

二、判断题

1、在分析化学实验中常用化学纯的试剂。()

2、容量瓶、滴定管、吸量管不可以加热烘干, 也不能盛装热的溶液。
()

3、缓冲溶液是由某一种弱酸或弱碱的共轭酸碱对组成的。()

4、有效数字就是可以准确测定到的数字。()

5、在酸碱滴定中, 用错了指示剂, 不会产生明显误差。()

6、用 GB-328B 电光分析天平称量时, 开启天平, 光标往左移动, 此时应减砝码。()

7、EDTA 与金属离子配合时, 不论金属离子的化学价是多少, 一般均是以 1: 1 的关系配合。()

8、碘量瓶主要用于碘量法或其它生成挥发性物质的定量分析。()

9、在原电池中化学能转变为电能。()

10、玻璃电极在使用前要在蒸馏水中浸泡 24 小时以上。()

11、若用酸度计同时测量一批试液时, 一般先测 pH 高的, 再测 pH 低的, 先测非水溶液, 后测水溶液。()

12、原子吸收分光光度法的吸收线一定是最强的吸收分析线。()

13、色谱流出曲线就是色谱图。()

14、氢火焰离子化检测器是一种通用型检测器, 既能用于有机物分析, 也能用于检测无机化合物。()

15、热导检测器的检测原理是基于载气与被测物质蒸气热导系数的不同。()

16、毛细管黏度计测定黏度时，试样中不能存在气泡，否则会造成误差。（ ）

17、抽样检验是根据事先确定的方案，从一批产品中随机抽取一部分进行检验，并通过检验结果对该批产品质量进行估计和判断的过程。（ ）

18、破碎是按规定用适当的机械减小试样粒度的过程。（ ）

19、原子吸收分光光度法的吸收线一定是最强的吸收分析线。（ ）

20、在火焰原子吸收光谱仪的维护和保养中，为了保持光学元件的干净，应经常打开单色器箱体盖板，用擦镜纸擦拭光栅和准直镜。（ ）

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：参赛选手须为中等职业学校全日制在籍学生；五年制高职一、二、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一般不超过 21 周岁，年龄计算的截止时间以 2021 年 11 月 1 日为准。

2. 组队要求：每个学校限报 2 支代表队，参赛选手为同一学校，不允许跨校组队。

3. 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，须由市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。

4. 各市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。

5. 凡在往届河北省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。

2. 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需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，或使用现场准备的计算器。

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理论知识考核、化学分析和仪器分析技能操作考核内容。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，满足理论考核、化

学分析考核和仪器分析考核要求。竞赛场地设在河北石油职业技术大学实训基地。

（一）赛场设定及场内设施

1. 赛场设理论考场、化学分析考场和仪器分析考场。
2. 检录设置隔离区，保证选手抽签后不泄露任何个人信息。
3. 赛场设医疗服务站，比赛时安排救护车和救护人员现场服务。
4. 赛场服务区域有充足的男女卫生间。

（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)仪器分析赛项使用设备：紫外-可见分光光度计。

2. 关于分析天平

赛场使用的分析天平，精度为 0.1mg。

九、技术规范

竞赛项目依据下列行业、职业技术标准：GB/T601-2016，化学试剂 标准滴定溶液的制备；JJG196-2006，常用玻璃仪器量程检定规程；GB/T603-2002，试验方法中所用制剂及制品的制备；GB/T6730.5-2007 铁矿石 全铁含量的测定 三氯化钛还原法；GB/T3049-2006 工业用化工产品 铁含量测定的通用方法 1,10-菲罗啉分光光度法。

十、技术平台

（一）比赛的设备，如下表：

序号	比赛设备
1	紫外-可见分光光度计
2	分析天平，精度 0.1mg

3	玻璃量器（容量瓶 100mL、250mL、500mL）
4	玻璃量器（滴定管 50mL，聚四氟）
5	玻璃量器（吸量管 10mL、单标线吸量管 1 mL、2mL、25mL）
6	烧杯（100mL、500mL）
7	锥形瓶（300mL）
8	量筒（100mL）
9	实验室常见其他玻璃仪器

（二）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。

（三）仪器分析赛项使用设备紫外-可见分光光度计。

十一、成绩评定

（一）评分方法

1. 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细则。

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、差异性取舍处理后得出。

4. 理论知识考核、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。

5. 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。

6. 成绩的计算

个人得分： $A \times 30\% + B \times 35\% + C \times 35\%$

A—理论考核得分

B—化学分析考核得分

C—仪器分析考核得分

团体得分： $A \text{ 均值} \times 30\% + B \text{ 均值} \times 35\% + C \text{ 均值} \times 35\%$

A 均值 —理论考核平均得分

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

(二) 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。

(三) 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	基准物及试样的称量 (10分)	称量操作	1	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				
		基准物称量范围	8	1. 在规定量 $\pm 5\% \sim \pm 10\%$ 内		每错一个扣 1 分，扣完为止		
				2. 称量范围最多不超过 $\pm 10\%$		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				
二	试液配	容量瓶洗涤	0.	洗涤干净		洗涤不干净，扣 0.5		

	制 (6分)		5			分	
		容量瓶试漏	0.5	正确试漏		不试漏, 扣 0.5 分	
		定量转移	2	转移动作规范		转移动作不规范扣 2 分	
		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 (6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		从容量瓶或原瓶中直接移取溶液扣 1 分	
		吸溶液	2	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 (6分)	滴定管的洗涤	1	洗涤干净		洗涤不干净, 扣 1 分	
		滴定管的试漏	1	正确试漏		不试漏, 扣 1 分	
		滴定管的润	1	润洗方法正确		润洗方法不正确扣	

		洗				1 分		
		调零点	1	调零点正确		调零点不正确扣 1 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				

(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 (5 分)	测定终点	紫色	5	终点判断正确		每错一个扣 1 分, 扣完为止		
六	空白试验 (2 分)	空白试验测定规范		2	按照规范要求完成空白试验		测定不规范扣 2 分, 扣完为止		
七	读数 (3 分)	读数		3	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		
八	原始数据记录 (3 分)	原始数据记录		3	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)				
九	文明操作结束工作	物品摆放 仪器洗涤 “三废”处		2	1. 仪器摆放整齐		每错一项扣 1 分, 扣完为止		
					2. 废纸/废液不乱扔乱倒				

	(2分)	理		3. 结束后清洗仪器				
十	重大失误(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		
				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。		
十一	总时间(0分)	210min	0	按时收卷, 不得延时				
	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
十二	数据记录及处理(7分)	记录	2	1. 规范改正数据		每错一个扣1分,		
				2. 不缺项		扣完为止		
		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		
十三	测定结果(50分)	精密度	25	相对极差 $\leq 0.10\%$		扣0分		
				$0.10\% < \text{相对极差} \leq 0.20\%$		扣5分		

分)			0.20 % < 相 对 极 差 ≤ 0.30 %		扣 10 分	
			0.30 % < 相 对 极 差 ≤ 0.40 %		扣 15 分	
			0.40 % < 相 对 极 差 ≤ 0.50 %		扣 20 分	
			相对极差>0.50 %		扣 25 分	
	准确度	25	相 对 误 差 ≤ 0.10 %		扣 0 分	
			0.10 % < 相对误差 ≤ 0.20 %		扣 5 分	
			0.20 % < 相对误差 ≤ 0.30 %		扣 10 分	
			0.30 % < 相对误差 ≤ 0.40 %		扣 15 分	
			0.40 % < 相对误差 ≤ 0.50 %		扣 20 分	
			相对误差 > 0.50 %		扣 25 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（3分）	玻璃仪器的洗涤	2	洗净	未洗净，扣2分，最多扣2分。		
				未洗净			
		检查仪器	1	进行	未进行，扣1分，最多扣1分。		
				未进行			
二	溶液的制备（8分）	吸量管润洗	3	进行	吸量管未润洗或用量明显较多扣3分		
				未进行			
		容量瓶试漏	2	进行	未进行，扣2分，最多扣2分。		
				未进行			
		容量瓶稀释至刻度	3	准确	溶液稀释体积不准确，且未重新配制，扣1分/个，最多扣3分。		
				不准确			

三	比色皿的使用(5分)	比色皿操作	2	正确	手触及比色皿透光面扣1分,测定时,溶液过少或过多,扣1分(2/3~4/5)。		
				不正确			
		比色皿配套性检验	2	进行	未进行,扣2分,最多扣2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(4分)	参比溶液的正确使用	2	正确	参比溶液选择错误,扣2分,最多扣2分。		
				不正确			
		仪器预热,预热时间大于20min	2	进行	不预热扣2分,最多扣2分。		
				未进行			
五	原始数据记录(7分)	原始记录	3	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3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)	3	规范	不规范,扣3分,最多扣3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(3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	2	进行	未进行,每一项扣1分,最多扣2分		
				未进行			
七	重大失误	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
十	定量测定 (36分)	正确配制标准系列溶液 (7个点)	4	正确	标准系列溶液个数不足7个， 扣4分		
				不正确			
		七个点分布要合理	4	合理	不合理，扣4分		
				不合理			
		标准系列溶液的吸光度	4	正确	大部分的吸光度在0.2-0.8之间(≥4个点)，否则扣4分		
				不正确			
		试液吸光度处于工作曲线范围内	4	正确	吸光度超出工作曲线范围，扣4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	$0.999995 > \text{相关系数} \geq 0.99999$	4	
				3档	$0.99999 > \text{相关系数} \geq 0.99995$	8	
				4档	$0.99995 > \text{相关系数} \geq 0.9999$	12	
				5档	$0.9999 > \text{相关系数} \geq 0.9995$	16	
				6档	相关系数 < 0.9995	20	

(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
十一	测定结果 (34分)	图上标注项目齐全	1	全	每缺1项，扣0.5分，最多扣1分；在图上标注选手相关信息的，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	1	正确	有效数字保留不正确扣1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	$ \text{相对误差} \leq 0.25\%$	0	
				2档	$0.25\% < \text{相对误差} \leq 0.5\%$	4	
				3档	$0.5\% < \text{相对误差} \leq$	8	

					0.75%		
				4 档	$0.75\% < \text{相对误差} \leq 1.0\%$	12	
				5 档	$1.0\% < \text{相对误差} \leq 1.25\%$	16	
				6 档	$ \text{相对误差} > 1.25\%$	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、听从指挥，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、申诉和仲裁

（一）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）申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

（三）赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，6小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

（四）申诉方对赛项仲裁工作组的处理结果仍有异议，可由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。

十五、竞赛观摩

（一）本比赛欢迎非参赛院校、企业、新闻单位及社会团体参观，

观摩。

（二）参观观摩单位须赛前 10 天向大赛组委会申请预约登记。

（三）为保证选手正常参赛，参观观摩人员需凭有效证件提前 30 分钟进场，比赛开始后所有人员禁止进入比赛场地。

十六、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用正式院校名称；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，所在市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。

3. 参赛队对大赛组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,认为必要时可在规定时限内向大赛仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

(三) 竞赛选手须知

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. 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，积极完成本职工作。
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市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。