

2024 年柳州市职工职业技能大赛
化学检验员赛项

技
术
文
件

大赛组委会技术工作组

2024 年 9 月

目 录

一、技术描述.....	(1)
(一) 项目概要.....	(1)
(二) 基本知识与能力要求.....	(1)
二、试题及评判标准.....	(2)
(一) 理论知识考试	(2)
(二) 操作技能竞赛.....	(2)
(三) 操作技能评判标准.....	(4)
(四) 评判方法.....	(5)
三、竞赛细则.....	(5)
(一) 竞赛流程.....	(5)
(二) 技能竞赛赛场规则.....	(6)
四、赛场、设施设备等安排.....	(6)
(一) 赛场规格要求.....	(6)
(二) 基础设施清单.....	(7)
五、安全、健康要求.....	(7)
六、开放赛场.....	(8)
七、申诉与仲裁.....	(9)
八、其他.....	(9)

一、技术描述

（一）项目概要

化学检验员项目竞赛内容主要包括化学检验基本知识、检测操作及数据处理等。比赛中对选手的技能要求主要包括：安全规范使用各种仪器，样品称量、溶液转移、定容、滴定、规范记录和处理数据，正确计算，文明操作，正确处理废固液等环节。

（二）基本知识与能力要求

具体知识和能力要求见表 1 和表 2：

表 1 竞赛（理论）对选手素质的要求

相关要求		权重比例 (%)
1	职业道德	3
2	化学检测基本知识	30
3	仪器检测基本知识	30
4	样品采取与处理	10
5	环境监测、仪器维护	17
6	实验室安全、管理与创新	10
合计		100

表 2 竞赛（操作）对选手素质的要求

相关要求		权重比例 (%)
1	现场操作	25-35
基本知识	—文明安全操作 —正确处理废液废固	
工作能力	能按照要求规范、正确进行样品称量、移取、定容、滴定、记录、计算等操作	
2	测定结果	65-75

相关要求		权重比例 (%)
基本要求	计算规范、正确	
工作能力	检测结果精密度、准确度	
合计		100

二、试题及评判标准

本次比赛采用个人赛形式。比赛分为理论知识考试和实验操作技能比赛两部分，均以百分制计分，理论知识考试和实验操作技能比赛分别占比赛总成绩的 30%和 70%。理论知识考试为闭卷考试，内容以国家职业技能标准为基础，按化学检验员高级工的要求、部分按技师的要求，从国家题库中抽取，或由专家出题，并适当增加新技术、新工艺、新设备、新材料等相关内容；实验操作技能部分以现场完成指定的检验操作题目进行评分。

（一）理论知识考试

理论知识竞赛分值满分为 100 分，比赛时间为 90 分钟。

（二）操作技能竞赛

操作技能竞赛项目：水样硬度的测定（满分为 100 分，比赛时间为 240 分钟）（此为样题，正式赛题以现场实际为准）。

1. EDTA 标准滴定溶液 $c(\text{EDTA}) = 0.02 \text{ mol/L}$ 的标定

用减量法（不得用去皮法）准确称取约 0.6 g 在 800℃灼烧至恒重的基准氧化锌（称准至 0.0001 g），放入 100 mL 烧杯中，用少量水湿润，加 4 mL 6 mol/L HCl 和 25 mL 水，小心搅拌促其溶解（必要时可适当加热），然后全部转移入 250 mL 容量瓶中，

稀释至刻度，摇匀。用移液管准确吸取 25.00mL 放入 250 mL 锥形瓶中，加 25mL 蒸馏水，用 10% 氨水溶液中和至 $\text{pH} \approx 7 \sim 8$ ，加 10 mL $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液 ($\text{pH} \approx 10$) 及 5 滴铬黑 T 指示剂 (5 g/L)，用待标定的 0.02 mol/L EDTA 溶液滴定至溶液恰好从酒红色变成纯蓝色，记下消耗的 EDTA 体积。平行测定 4 次，同时做空白试验。

$$\text{EDTA 浓度按下式计算: } c(\text{EDTA}) = \frac{m \times \frac{25.00}{250.00}}{0.08138 \times (V_1 - V_2)}$$

式中： $c(\text{EDTA})$ ——EDTA 溶液的物质的量浓度, mol/L;

m ——基准试剂氧化锌的质量, g;

V_1 ——滴定消耗的 EDTA 之量, mL;

V_2 ——空白试验消耗的 EDTA 之量, mL;

0.08138——与 1.00 mL EDTA 标准溶液 [$c(\text{EDTA}) = 1.000$ mol/L] 相当的以克表示的氧化锌之质量。

2. 水样钙、镁总硬度的测定

用移液管移取水样 V_3 mL，放入 250 mL 锥形瓶中，加入 $\text{pH} = 10$ 的 $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液 10 mL 及 5 滴铬黑 T 指示剂。用上述标定的 EDTA 标准溶液滴定到溶液由红色变为纯蓝色为终点。记下消耗的 EDTA 标准溶液的体积。平行测定 3 次，同时做空白试验。

列出计算公式，并计算样品的钙、镁总硬度，结果以氧化钙 (CaO) 的浓度 (g/L) 表示，保留四位有效数字 (CaO 的摩尔质量为 56.08 g/mol)。

3.水样钙硬度的测定

用移液管取水样 V_4 mL ,放入 250 mL 锥形瓶中,加入 2 mL 2 mol/L NaOH 溶液,再加 0.2g 钙指示剂,用上述标定的 EDTA 标准溶液滴定至溶液由红色变纯蓝色为终点。记下消耗的 EDTA 标准溶液的体积,平行测定 3 次。

列出计算公式,并计算样品的钙硬度,结果以氧化钙(CaO)的浓度 (g/L) 表示,保留四位有效数字 (CaO 的摩尔质量为 56.08 g/mol)。

4.水样镁硬度的测定

根据以上测定结果的平均值,列出计算式,并计算水样中镁硬度,结果以氧化镁 (MgO) 的浓度 (g/L) 表示,保留四位有效数字 (MgO 的摩尔质量为 40.30 g/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方可进行摇匀。

(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。

(三) 操作技能评判标准

序号	考核内容	评分要点	分值比重 (%)
1	现场操作评分	称量、移液、滴定、数据记录、操作是否正确等	25-35

2	EDTA 标定	精密度、准确度、计算过程等	15-25
3	总硬度测定	精密度、准确度、计算过程	15-25
4	钙硬度、镁硬度测定	精密度、计算过程等	15-25

(四) 评判方法

每位选手的实际成绩为理论和实际操作两个项目得分的加权分数之和，即为理论知识竞赛成绩 $\times 30\%$ +实验操作技能比赛成绩 $\times 70\%$ 。竞赛成绩名次按总成绩分别排序，若总成绩相同按实验操作技能成绩确定名次，若实验操作技能成绩再相同以操作用时少者为优胜。

三、竞赛细则

(一) 竞赛流程

1.检录：选手需持参赛证、身份证、自带白大褂（不得含有个人或企业相关标识和信息）于比赛前 30 分钟到大赛检录处检录，经核查后发放编号牌，统一进入比赛操作现场。

2.参赛选手所携带的用品一律经检录处检验，检录组人员由组委会指派符合条件的专门人员负责。

3.选手进入赛场对号就位，确定所需的样品、试剂、仪器正常，待比赛正式开始后方可操作。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，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。

4.实验完成后参赛者应立即主动报告裁判并向裁判员提交试卷与记录报告。

(二) 技能竞赛赛场规则

1.技能竞赛场地在大赛主委会指定的赛场进行。

2.开赛迟到 30 分钟（含）及以上者，按自动弃权处理。

3.除规定允许携带的物品外，其他物品一律不得带入竞赛现场。

4.开始竞赛时间信号发出后，参赛选手方可进行考试操作。

5.因停电等不可抗拒因素影响操作时，参赛选手提出，经裁判长核实情况后裁决。

6.其他允许进入赛场的人员，一律不允许与参赛者交谈，任何在竞赛现场的人员，不得干扰参赛者的正常操作。

7.除参赛选手及指定负责赛场的裁判和工作人员外，有关领导及新闻宣传人员应在组委会负责人陪同下进入竞赛现场，进入现场人员均应佩戴规定的标志并遵守赛场纪律，其他人员一律谢绝进入竞赛场地。

8.操作完成时，参赛选手应举手示意裁判记录操作实际时间。

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

1.竞赛环境安静、整洁。设立紧急疏散通道，医疗服务站。

2.比赛场地可容纳 31 个工位比赛，且满足赛项比赛所需的

设备设施。

3.允许场外观摩，接受监督，保证整个比赛的公开、透明。

4.赛场有志愿服务人员，同时有治安人员维护比赛现场秩序与卫生。

(二) 基础设施清单

序号	仪器设备名称	规格	数量	备注
1	实验台	满足测定操作要求	1	
2	滴定台	满足测定操作要求	1	
3	分析天平	精度 0.0001g	1 台	
4	电子天平	精度 0.01g	1 台	
5	电炉	1000W	1 台	
6	移液管架子		1 只	
7	pH 试纸		1 盒	
8	滴定管	50mL	1 支	自带
9	容量瓶	250mL	4	自带
10	移液管	10、25、50mL	各 1 支	自带
11	锥形瓶	250mL	5-11 只	自带
12	量筒	5mL、10mL、50mL	各 1 只	可自带
13	烧杯	100mL	4 只	可自带
14	玻璃棒	150*3	4 根	可自带
15	塑料量杯	500mL	1 个	可自带
16	洗瓶	500mL	1 只	可自带
17	洗耳球		1	可自带
18	个人防护用品	白大褂、手套等	1 套	建议自备

19	计算器	不具有工程计算	1 只	自带
----	-----	---------	-----	----

五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场组织与管理应制定安保须知、安全隐患规避方法及突发事件预案，设立紧急疏散路线及通道等。确保比赛期间所有进入赛点车辆、人员需凭证入内；严禁携带易燃易爆等危险品及比赛严令禁止的物品进入场地；场地设备设施均可安全使用。

（二）参赛选手在参赛过程中，必须服从场内裁判及工作人员的指挥，严格按照制作规程进行操作，正确使用器具及设备。

（三）赛场设置警戒线，赛场实行全方位封闭，赛前，除工作人员外，选手等非工作人员不准进场。

（四）严格按照《高等学校实验室安全管理办法》的有关规定准备和开展赛项的竞赛活动。

六、开放赛场

（一）赛场内除指定裁判，工作人员外，其他与大赛无关人员经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩戴相关标志方可进入赛场。

（二）对于赞助商和宣传要求，经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则要求进入场地相关区域。

（三）允许进入赛场的人员，不得在场内喧哗、吸烟；只可在规定区域观摩竞赛；应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛；不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

七、申诉与仲裁

（一）参赛选手对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判，以及对工作人员等有违公平的行为可现场提出申诉。

（二）申诉应在竞赛结束后2小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向仲裁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。

大赛仲裁组负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛顺利进行和竞赛结果公平、公正。仲裁组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。

八、其他

（一）本技术文件适用于 2024 年柳州市职工职业技能大赛

化学检验员赛项。

（二）本技术文件最终解释权归 2024 年柳州市职工职业技能大赛组委会所有。