

# 2024年河南省职业院校技能大赛

## 高职组

### 环境检测与监测 (GZ003)

#### 模块A： 试题A-3

赛位号： \_\_\_\_\_

# 2024年河南省职业院校技能大赛环境检测与监测赛项（高职组）

## 模块A 试题A-3

赛位号：                      考核时间：              年              月              日（上、下）午  
...○...装订线.....○.....○...装订线...○.....○...装订线...○.....○...装订线...○.....○.....装订线.....

说明：1.基础理论测试时间 120 分钟，闭卷考试，中途不得提前交卷。

2.全部答案请填写在答题纸上，答在试卷上不得分。

3.试卷和答题纸上均需填写赛位号，除赛位号外不得出现选手姓名、身份证号码及学校名称等，否则以零分处理。

### 一、单选题（共 50 题，50 分，每小题 1 分）

1、国家建立跨行政区域的重点区域、流域环境污染和生态破坏联合防治协调机制，实行( )。

- A、统一规划、统一规范、统一监测、统一的治理措施
- B、统一规划、统一标准、统一监测、统一的防治措施
- C、统一计划、统一方案、统一监测、统一的防治措施
- D、统一计划、统一标准、统一监测、统一的治理措施

2、下列选项中不属于“八大污染事件”的是( )。

- A、日本水俣病
- B、比利时马斯河谷烟雾事件
- C、美国多诺拉
- D、美国三里岛核电站泄漏事故

3、产生挥发性有机物的工业企业应当建立台账，如实记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于（ ）。

- A、一年
- B、二年
- C、三年
- D、四年

4、2014 年 3 月 7 日，习近平总书记在参加全国“两会”贵州代表团审议时强调，保护生态环境就是保护( )，绿水青山和金山银山绝不是对立的，关键在人，关键在思路。

- A、人类自身
- B、人民利益.
- C、生产力
- D、生产要素

5、《中华人民共和国水污染防治法》规定，( )可以根据保护饮用水水源的实际需要，调整饮用水水源保护区的范围，确保饮用水安全。

- A、国务院和省、自治区、直辖市人民政府
- B、国务院和省、自治区、直辖市人民政府环境保护部门
- C、县级以上人民政府
- D、县级以上人民政府环境保护部门

6、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中氨氮Ⅲ类标准限值为( ) mg/L。

- A、0.5
- B、1.0
- C、1.5
- D、2.0

7、按照突发环境事件分级的规定,属于重大突发环境事件的是( )。

- A、因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的

B、因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的

C、因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的

D、因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的。

8、《土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法》（HJ 745-2015）中的异烟酸-巴比妥酸分光光度法的比色波长是（ ）nm，异烟酸-吡唑啉酮分光光度法的比色波长是（ ）nm。

A、538，500

B、638，600

C、500，538

D、600，638

9、用纳氏试剂光度法测定水中氨氮，水样中加入酒石酸钾钠的作用是（ ）。

A、消除金属离子的干扰

B、调节溶液的 pH

C、与纳氏试剂协同显色

D减少氨氮损失

10、国家地表水水质自动监测仪温度不进行标准溶液考核，实际水样比对温度允许误差范围是（ ）。

A、 $\leq \pm 0.5$  °C

B、 $\leq \pm 1$  °C

C、 $\leq \pm 0.1$  °C

D、 $\leq \pm 0.3$  °C

11、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)规定的 CO 浓度值为( )。

A、日最大 8h 平均浓度限值

B、1h 平均浓度限值

C、12 h 平均浓度限值

D、年平均浓度限值

12、湿沉降采样器宜设置在开阔、平坦、多草、周围( )内没有树木的地方。

A、30 m

B、50 m

C、100 m

D、200 m

13、下列物质中，不属于环境监测范畴的挥发性有机物(VOCs)的是( )。

A、二氯二氟甲烷

B、1,3,5 - 三甲基苯

C、苯并[a]芘

D、四乙基铅

14、在进行检测方法精密度检验时，通常要分析( )，其偏差值须满足方法规定的要求。

A、标准溶液或质控样品

B、实际样品

C、实际样品加标

D、以上全都是

15、用滤纸过滤时，将滤液移至滤纸上时，滤液的高度最多不得超过滤纸圆锥高度的（ ）处。

A、1/3          B、2/3          C、1/4          D、1/2

16、进行鱼类急性毒性试验时，对试验缸中溶解氧的要求是（ ）。

A、6mg/L 以上          B、4 mg/L 以上

C、5 mg/L 以上          D、3 mg/L 以上

17、颗粒物手工比对，用于采样前后滤膜温度、湿度平衡的恒温恒湿间（箱）内温度设置在（ ），控温精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度控制在 $(50\pm 5)\%$ 。

A、25-35 $^{\circ}\text{C}$       B、15-30 $^{\circ}\text{C}$       C、45-55 $^{\circ}\text{C}$       D、95-105 $^{\circ}\text{C}$

18、《环境空气半挥发性有机物采样技术导则》（HJ691-2014 ）中关于环境空气中半挥发性有机物采样，下列说法正确的是（ ）。

A、采样效率小于等于动态保留效率

B、采样器工作点流量在采样过程中时刻在变化

C、应定期使用标准流量计和累计流量计对采样器的流量和累计标况

D、采样体积进行校准

累计校准流量计的温度和压力传感器应定期进行校准

19、环境空气污染监测结果常以质量浓度  $X$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$  或  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )、体积分数  $C(\times 10^{-6})$ 表示气体污染物浓度，两种单位的换算关系式（ ）。（式中  $M$  为气体物质的相对分子质量）

A、 $C = (M/22.4) \cdot X$

B、 $C = (22.4 \cdot X)/M$

C、 $C=M \cdot 22.4 \cdot X$

D、 $C=M/22.4/X$

20、环境空气 PM<sub>2.5</sub> 采样要求采样滤膜对（ ） $\mu\text{m}$  标准离子的截留效率 $\geq 99.7\%$ 。

A、0.1      B、0.2      C、0.3      D、0.5

21、关于噪声的说法，以下错误的是（ ）。

A、厂界环境噪声监测中，“厂中厂”是否需要监测应根据内部和外围排污单位协商确定

B、固定设备结构传声至噪声敏感建筑物室内，在噪声敏感建筑物室内测量

C、环境噪声污染是指所产生的环境噪声超过国家规定的环境噪声排放标准的现象

D、产生噪声的固定设备的厂界为其实际占地的边界

22、农田土壤采样时，对于面积较小、地势平坦、土壤组成和受污染程度相对比较均匀的地块，合适的混合样的采集方法为（ ）。

A、对角线法

B、梅花点法

C、蛇形法

D、棋盘式法

23、用导管采集污泥样品时，为了减少堵塞的可能性，采样管的内径不应小于（ ）mm。

A、20

B、50

C、100

D、120

24、固体废物样品制样时，粒度大于筛孔尺寸、不能筛过的样品应该不多于总量的（ ）%。

- A、5
- B、10
- C、15
- D、20

25、场地调查的水平布点方法中，适用于潜在污染明确的场地的是（ ）。

- A、系统随机布点法
- B、系统布点法
- C、专业判断布点法
- D、分区布点法

26、在进行危险废物鉴别实验分析时，若无法确认固体废物是否存在危废特性或毒性时，应按照顺序进行检测，先后顺序正确的是（ ）。

- A、反应性、易燃性、腐蚀性检测-浸出毒性检测 T 毒性物质含量检测-急性毒性检测
- B、急性毒性检测-反应性、易燃性、腐蚀性检测-浸出毒性检测 T 毒性物质含量检测
- C、浸出毒性检测 T 毒性物质含量检测- 急性毒性检测-反应性、易燃性、腐蚀性检测
- D、浸出毒性检测 T 毒性物质含量检测-反应性、易燃性、腐蚀性检测-急性毒性检测

27、采集金属污染的土壤样品，其采样工具应为（ ）。

- A、铁制



- B、铅制
- C、不锈钢制
- D、塑料制

28、对工业固体废物样品进行缩分时，将样品混匀后，采用二分法，每次减量一半，直至试验分析用量的（ ）倍。

- A、2
- B、5
- C、10
- D、20

29、道路交通噪声监测测点应选在路段两路口之间，距任一路口的距离大于（ ），路段不足 100 m 的选路段中点。

- A、20 m
- B、30 m
- C、40 m
- D、50 m

30、下列有关噪声的叙述中，错误的是（ ）。

- A、当某噪声级与背景噪声级之差很小时，则感到很嘈杂。
- B、噪声影响居民的主要因素与噪声级、噪声的频谱、时间特性和变化情况有关。
- C、由于各人的身心状态不同，对同一噪声级的噪声反映有相当大的不同。
- D、为保证睡眠不受影响，室内噪声级的理想值为 30dB。

31、依据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)，若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将道路红线外一定

距离内的区域划为 4 类标准适用区域。距离为（ ）相邻区域为 2 类标准适用区域。

A、45m±5m

B、35m±5m

C、30m±5m

D、20m±5m

32、采水管路进入站房的位置靠近仪器安装的墙面下方，并设保护套管，保护套管应高出地面（ ）。

A、20

B、50

C、100

D、150

33、国家地表水水质自动监测仪氨氮零点核查（I~III类水体）的要求是绝对误差（ ）。

A、 $\pm 0.5 \text{ mg/L}$

B、 $\pm 0.3 \text{ mg/L}$

C、 $\pm 0.1 \text{ mg/L}$

D、 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$

34、不属于重大环境事件（ ）。

A、区域生态功能部分丧失或国家重点保护野生动植物种群大批死亡

B、因环境污染使当地经济、社会活动受到较大影响，疏散转移群众 1 万人以上、5 万人以下的

C、1、2 类放射源失控造成大范围严重辐射污染后果

D、因环境污染造成重要河流、湖泊、水库及沿海水域大面积污染，或县级以上城镇水源地取水中断的污染事件

35、按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件橙色预警由（ ）负责发布。

A、县级人民政府

B、市（地）级人民政府

C、省级人民政府

D、发生地省级人民政府根据国务院授权

36、索氏提取法适用于从土壤中提取( )。

A、非挥发及半挥发有机污染物

B、重金属污染物质

C、土壤中的硝酸盐

D、砷化合物污染物

37、用玻璃量器量取体积的有效数字位数是根据量器的容量允许差和读数误差来确定的。如单标线 A 级 50ml 容量瓶，准确容积为（ ），有效位数（ ）。

A、50.00 ml，4 位

B、50.00 ml，2 位

C、50.0 ml，3 位

D、50.0 ml，2 位

38、危废代码是危险废物的唯一代码，为 8 位数字，如261-007-11，其中最后两位数字代表( )。

A、行业代码

B、顺序代码

C、类别代码

D、企业代码

39、区域声环境监测点位设置时，网格中水面面积或无法监测的区域（如禁区）面积为（ ）的网格为无效网格。整个城市建成区有效网格总数应多于（ ）个。

A、96%，98

B、97%，100

C、98%，98

D、100%，100

40、朗伯-比尔定律  $A=kCL$  中，与摩尔吸光系数  $k$  值无关的是（ ）。

A、显色溶液温度

B、入射光的波长

C、测定时的取样体积

D、有色溶液的性质

41、在滴定分析中，对化学反应的主要要求为（ ）。

A、反应必须定量完成

B、反应必须有颜色变化

C、滴定剂与被测物必须是 1:1 的反应

D、滴定剂必须是基准物

42、用异烟酸-吡唑啉酮分光光度法对环境空气或污染源废气中氰化氢进行测定时，若试样中氧化剂存在的量很小，可向样品溶液中加入一定量的（ ）溶液消除其干扰。

A、亚硫酸钠

B、硫酸钠

C、硫酸铵

D、亚硫酸铵

43、根据《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》(GB/T 11893-1989)

测定水中总磷时，以下描述正确的是（ ）。

A、水样中的有机物用过硫酸钾氧化不能完全破坏时，可用硝酸-高氯酸消解

B、含磷量较少的水样，要用塑料瓶采样

C、如果显色时室温低于 13℃，可在 20~30℃水浴上显色30 min

D、以上答案均正确

44、可用于标定 NaOH 溶液，也可标定高锰酸钾溶液的物质是（ ）。

A、HCl

B、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

C、H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> • 2H<sub>2</sub>O

D、NaCl

45、根据《土壤水溶性和酸溶性硫酸盐的测定重量法》(HJ635-2012)测定时，提取液中的铬酸根离子浓度大于（ ）下 mg/L 时产生负干扰。

A、10

B、50

C、70

D、100

46、碘量法测定固定污染源排气中 SO<sub>2</sub>，采集样品后，将两个吸收瓶中的样品全部转入碘量瓶，用少量吸收液分别洗涤两次，洗涤液也转入碘量瓶，摇匀。加淀粉指示剂，用 0.010 mol/L 碘标准溶液滴定至（ ）色。

A、黄

B、红

C、蓝

D、绿

47、分光光度计波长准确度是指单色光最大强度的波长值与波长指示值（ ）。

A、之差            B、之和            C、之积            C、之商

48、电位滴定法测定水中氯化物时，如选用氯离子选择电极为指示电极，在使用前氯离子选择电极需在（    ）中活化1h。

A、NaOH 溶液

B、硝酸溶液

C、蒸馏水

D、NaCl 溶液

49、依据《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》（国市监检测[2018]245 号），现场测试和采样应至少有（    ）监测人员在场。

A、1 名            B、2 名            C、3 名            D、4 名

50、检验检测机构未依法取得资质认定，擅自向社会出具具有证明作用数据结果的，由县级以上质量技术监督部门责令改正，处（    ）万元以下罚款。

A、1            B、2            C、3            D、5

## 二、多选题（共15题，30分，每小题2分）

51、对于违反全国生态环境系统六项禁令的生态环境工作人员，视情节予以（    ）。

A、组织处理            B、纪律处分

C、撤职            D、开除

52、我国《环境保护法》适用于（    ）。

A、中华人民共和国领域

B、中华人民共和国管辖的其他海域

C、中华人民共和国境内的所有地域

D、 以上均是

53、以下（ ）属于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中集中式生活饮用水地表水水源地补充项目。

- A、铁、锰
- B、铅、镉
- C、硫酸盐、硝酸盐、氯化物
- D、氰化物、亚硝酸盐、硫化物

54、随机误差一般遵循的规律有（ ）。

- A、单峰性
- B、有界性
- C、对称性
- D、抵偿性

55、以下需要单独采样的监测项目是（ ）。

- A、悬浮物
- B、石油类
- C、化学需氧量
- D、硫化物和粪大肠菌群

56、光化学污染的特征是（ ）。

- A、白色或淡棕色烟雾
- B、具有气味
- C、大气能见度降低
- D、刺激眼睛和喉黏膜，使呼吸困难

57、在以下土壤样品前处理方法中，属于全分解方法的是（ ）。

- A、普通酸分解法
- B、微波加热分解法
- C、酸溶浸法
- D、碱熔法

58、危险废物具有危险特性，“危险特性”是指（ ）和感染性。

- A、腐蚀性

- B、毒性
- C、易染性
- D、反应性

59、城市环境噪声污染源主要有（ ）。

- A、工业噪声污染源
- B、交通噪声污染源
- C、建筑施工噪声污染源
- D、社会生活噪声污染源

60、地表水质自动监测系统包括（ ）。

- A、提水系统
- B、取样系统
- C、水质自动监测仪
- D、自动操作控制系统

61、在固定污染源管道中流动的气体同时受到（ ）压力的作用。

- A、静压
- B、低压
- C、动压
- D、全压

62、《固定污染源废气二氧化硫的测定定电位电解法》(HJ

57—2017)中待测气体中的颗粒物、水分和三氧化硫等易在传感器渗透膜表面凝结并造成传感器损坏，影响测定，应采用（ ）消除影响。

- A、滤尘装置
- B、除湿装置
- C、滤雾器
- D、气体过滤器

63、以下关于“标准滤膜”正确的描述为（ ）。

- A、需要连续称量 15 次以上



- B、需要在恒温恒湿间按平衡条件平衡 24 h
- C、每次称量滤膜的同时称量标准滤膜
- D、若用小流量流量计采样后，标准滤膜称出的重量在原始质量的  $\pm 5\text{mg}$  范围内，则认为该批样品滤膜称量合格

64、实验室的检测和校准设施以及环境条件应满足（ ）相关的要求。

- A、法律法规                      B、技术规范或标准
- C、技术资料或文件              D、以上都不是

65、仪器设备的状态标识可分为（ ）三种。

- A、合格              B、准用              C、停用              D、暂停使用

### 三、判断题（共20题，20分，每小题1分）

66、我国现行的《危险废物焚烧污染控制标准》中所指的危险废物是指列入国家危险废物名录的具有危险特性的废物。

67、测定水中六价铬时，采集水样时加入氢氧化钠，调节样品 pH 约为 8，并在 48h 内测定。

68、蒸发、蒸馏或回流易燃易爆物品时，分析人员不得擅自离开，不得用明火直接加热，应按沸点高低分别使用水浴、砂浴或油浴加热，并应注意室内通风以免蒸汽浓度过高。

69、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）适用于农田、果园、自然保护区等地的土壤环境质量评价。

70、六六六、滴滴涕在酸介质中可被分解。

71、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)表 1 中，河流与湖库的总磷Ⅲ类标准限值均为 $0.5\text{mg/L}$ 。

72、采集湖泊和水库的水样时，采样点位的布设，应在较小范围内进行详尽的预调查，在获得足够信息的基础上，应用统计技术合理地确定。

73、对于空气中不同存在状态的污染物，其采样效率的评价方法都是相同的。

74、高效液相色谱法测定空气中醛、酮类化合物时，由于臭氧对甲醛的氧化作用，为提高空气中甲醛的采样效率，可在采样小柱前串联一支臭氧去除柱。

75、区域环境背景土壤采样采集剖面样品时，挖掘土壤剖面要使观察面向阳，表土和底土分两侧放置。

76、以监测地区的空气质量趋势或各环境质量功能区的代表性浓度为目的而设置的监测点（空气质量评价点），其代表范围一般为半径100m至500m的区域。

77、《城市轨道交通（地下段）结构噪声监测方法》（HJ793—2016）中分析的倍频带声压级中心频率为16 Hz、31.5 Hz、63 Hz、125 Hz、250 Hz，其频率覆盖范围为12.5~315Hz。

78、工业固体废物样品采集的份样量与废物的均匀性有关，废物的粒度越大，份样量应该多些才有代表性。

79、测量工业企业噪声源对周边居民敏感点的影响时，敏感点应采用声环境质量标准方法和限值评价。

80、地表水水质自动监测系统建设中，站址选择原则包括建站可行性、水质代表性、监测长期性、系统安全性和运行经济性。

81、测定固体废物腐蚀性的固体试样，风干、磨碎后应能通过 2 mm 的筛孔。

82、《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915-2017)规定了地表水水质自动监测系统建设、验收、运行和管理等方面的技术要求。

83、当远程查看水质自动监测站数据时，发现某一时间点数据全部打上标识“F”，其含义是仪器通讯出现故障。

84、突发环境事件应急监测报告以及时、快速报送为原则，可采用监测快报、简报等形式报送监测结果等简要信息，但不能以电话、传真、电子邮件的形式报送。

85、留样复测指对于稳定的、测定过的样品保存一定时间后，若仍在测定有效期内，可进行重新测定。留样复测结果应以复测数据上报该样品测定结果。

2024 年河南省职业院校技能大赛环境检测与监测赛项(高职组)

模 块 A 答 题 卡

赛位号：                      考核时间：            年            月            日（上、下）午  
...○...装订线.....○.....○...装订线...○.....○...装订线...○.....○...装订线...○.....○.....装订线.....

- 说明：1.基础理论测试时间 60 分钟，闭卷考试，中途不得提前交卷。
- 2.全部答案请填写在答题纸上，答在试卷上不得分。
- 3.试卷和答题纸上均需填写赛位号，除赛位号外不得出现选手姓名、身份证号码及学校名称等，否则以零分处理。

一、单选题 （共 50 题，50 分，每小题 1 分）

- 1、 \_\_\_\_\_ 2、 \_\_\_\_\_ 3、 \_\_\_\_\_ 4、 \_\_\_\_\_ 5、 \_\_\_\_\_
- 6、 \_\_\_\_\_ 7、 \_\_\_\_\_ 8、 \_\_\_\_\_ 9、 \_\_\_\_\_ 10、 \_\_\_\_\_
- 11、 \_\_\_\_\_ 12、 \_\_\_\_\_ 13、 \_\_\_\_\_ 14、 \_\_\_\_\_ 15、 \_\_\_\_\_
- 16、 \_\_\_\_\_ 17、 \_\_\_\_\_ 18、 \_\_\_\_\_ 19、 \_\_\_\_\_ 20、 \_\_\_\_\_
- 21、 \_\_\_\_\_ 22、 \_\_\_\_\_ 23、 \_\_\_\_\_ 24、 \_\_\_\_\_ 25、 \_\_\_\_\_
- 26、 \_\_\_\_\_ 27、 \_\_\_\_\_ 28、 \_\_\_\_\_ 29、 \_\_\_\_\_ 30、 \_\_\_\_\_
- 31、 \_\_\_\_\_ 32、 \_\_\_\_\_ 33、 \_\_\_\_\_ 34、 \_\_\_\_\_ 35、 \_\_\_\_\_
- 36、 \_\_\_\_\_ 37、 \_\_\_\_\_ 38、 \_\_\_\_\_ 39、 \_\_\_\_\_ 40、 \_\_\_\_\_
- 41、 \_\_\_\_\_ 42、 \_\_\_\_\_ 43、 \_\_\_\_\_ 44、 \_\_\_\_\_ 45、 \_\_\_\_\_
- 46、 \_\_\_\_\_ 47、 \_\_\_\_\_ 48、 \_\_\_\_\_ 49、 \_\_\_\_\_ 50、 \_\_\_\_\_

二、多选题 （共 15 题，30 分，每小题 2 分）

- 51、 \_\_\_\_\_ 52、 \_\_\_\_\_ 53、 \_\_\_\_\_ 54、 \_\_\_\_\_ 55、 \_\_\_\_\_

56、\_\_\_\_\_57、\_\_\_\_\_58、\_\_\_\_\_59、\_\_\_\_\_60、\_\_\_\_\_

61、\_\_\_\_\_62、\_\_\_\_\_63、\_\_\_\_\_64、\_\_\_\_\_65、\_\_\_\_\_

三、判断题(共 20 题, 20 分, 每小题 1 分)正确的写“√”,  
错误的写“×”。

66、\_\_\_\_\_67、\_\_\_\_\_68、\_\_\_\_\_69、\_\_\_\_\_70、\_\_\_\_\_

71、\_\_\_\_\_72、\_\_\_\_\_73、\_\_\_\_\_74、\_\_\_\_\_75、\_\_\_\_\_

76、\_\_\_\_\_77、\_\_\_\_\_78、\_\_\_\_\_79、\_\_\_\_\_80、\_\_\_\_\_

81、\_\_\_\_\_82、\_\_\_\_\_83、\_\_\_\_\_84、\_\_\_\_\_85、\_\_\_\_\_

## 2024 年河南省职业院校技能大赛“环境检测与监测”赛项

### 模块 B 水质 氨氮的测定 (B-3 卷)

考场号：\_\_\_\_\_ 赛位号：\_\_\_\_\_ 考试时间：\_\_\_\_\_

#### 注意事项：

1.考虑竞赛的时间要求以及公平公正的大赛原则，本项目操作规程在参照国家标准《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）的基础上略有改动。

2.选手提前 10 分钟进场。选手入场后可检视仪器设备，如有问题可提出更换；比赛正式开始后不再处理任何仪器设备问题，一切后果选手自负。

3.比赛过程中，以下情况需请示裁判：原始数据读数及记录、更改数据、离开自己所在工位。如未请示裁判按作弊处理。

4.请及时填写数据记录表，并不得在数据记录表上透露任何考生信息，操作规程在比赛结束后将收回，不得带出考场，如有发现，成绩取消。

5.比赛过程中请做好相应的安全防护措施，并进行设备使用登记。

6.比赛时间：120 分钟。超时不交卷视为放弃比赛。

**\*未经裁判准许涂改原始数据或虚假读数皆取消比赛资格。**

# 水质 氨氮的测定

本模块主要分为工作计划的制定；标准溶液的制备及标准系列的配制；分光光度计的使用；原始数据记录、数据处理、结果分析、给定样品中氨氮质量浓度的计算；HSE 风险点分析；文明参赛。

水质氨氮测定的基本原理是：以游离态的氨或铵离子等形式存在的氨氮与纳氏试剂反应生成淡红棕色络合物，该络合物的吸光度与氨氮含量成正比，于波长 420nm 处测量吸光度。

## 1. 试剂：

1.1 纳氏试剂（碘化汞-碘化钾-氢氧化钠）。（已备好）

1.2 未知水样（浓度范围 0-10mg/L）。（已备好）

1.3 酒石酸钾钠溶液， $\rho=500\text{ g/L}$ 。（已备好）

1.4 氨氮标准贮备溶液， $\rho\text{N}=500\text{ }\mu\text{g/mL}$ 。（已备好）

1.5 氨氮标准工作溶液， $\rho\text{N}=10\text{ }\mu\text{g/mL}$ 。（使用组贮备液按倍数稀释）吸取 10.00 mL 氨氮标准贮备溶液（1.4）于 500 mL 容量瓶中，稀释至刻度。临用前配制。

1.6 纯净水 1 桶，5.5L。（已备好）

## 2. 仪器：

可见分光光度计 1 台；50 mL 比色管 12 支；比色管架 1 个；移液管（1 mL 2 支、10 mL 3 支、25 mL 1 支）；移液管架 1 个；容量瓶（100 mL 3 个、500 mL 1 个）；烧杯（100 mL 8 个）；石英比色皿（10mm 4 个）；500 mL 洗瓶 2 个；一次性滴管 2 个；洗耳球 2 个；

废液杯 1 个；废纸杯 1 个；滤纸若干；擦镜纸若干；标签纸若干；黑色中性笔 2 支；计时器 1 个；科学计算器 1 个等。

### 3. 步骤：

#### 3.1 工作计划的制定

#### 3.2 氨氮标准工作溶液的配制

通过氨氮贮备溶液配制合适浓度的氨氮标准工作液。

#### 3.3 校准曲线的绘制

在 8 个 50 mL 比色管中，分别加入 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00、6.00、8.00 和 10.00 mL 氨氮标准工作溶液（1.5），其所对应的氨氮含量分别为 0.0、5.0、10.0、20.0、40.0、60.0、80.0 和 100  $\mu\text{g}$ ，加水至标线。加入 1.0 mL 酒石酸钾钠溶液（1.3），摇匀，再加入纳氏试剂 1.0 mL（1.1），摇匀。放置 10 min 后，在波长 420 nm 下，用 10 mm 比色皿，以水作参比，测量吸光度。

#### 3.4 未知水样测定

某监测单位对某校园内湖泊水样中氨氮含量进行监测及评价，取适量体积水样（未经稀释或者适当稀释后），按与标准曲线相同步骤测量吸光度，同一水样做 3 个平行样。

#### 3.5 空白试验

用纯水代替水样，按与样品相同的步骤进行测定。

#### 3.6 结果计算

水中氨氮的质量浓度按式（1）计算：



$$\rho_N = \frac{A_s - A_b - \alpha}{b \times V} \quad (1)$$

式中： $\rho_N$ ——水样中氨氮的质量浓度（以 N 计），mg/L；

$A_s$ ——水样的吸光度；

$A_b$ ——空白试验的吸光度；

$\alpha$ ——校准曲线的截距；

$b$ ——校准曲线的斜率；

$V$ ——样品体积，mL

填写项目报告单，分析结果评价表，并写出考核未知水样的氨氮含量（以 N 计）、含量平均值、平行测定的相对标准偏差的计算过程。

表 1 水质基本项目浓度限值

序号	项目	地表水水质标准值（GB 3838-2002）				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	氨氮（NH <sub>3</sub> -N） mg/L	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
2	总磷（以P计） mg/L	0.02 （湖、库0.01）	0.1 （湖、库0.025）	0.2 （湖、库0.05）	0.3 （湖、库0.1）	0.4 （湖、库0.2）
3	铬（六价） mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
序号	项目	生活饮用水卫生标准值（GB5749-2022）				
1	氨（以N计） mg/L	0.5				
2	铬（六价） mg/L	0.05				

比赛完成时间确认表（该表由裁判填写）	
总用时（分钟）	
参赛选手签字：	裁判确认签字：

考场号：\_\_\_\_\_赛位号：\_\_\_\_\_考试时间：\_\_\_\_\_

**答题卡 1：**

工作计划的制定

考场号：\_\_\_\_\_赛位号：\_\_\_\_\_考试时间：\_\_\_\_\_

**答题卡 2：**

基于 HSE 管理体系中风险点及应对措施有哪些？

考场号：\_\_\_\_\_赛位号：\_\_\_\_\_考试时间：\_\_\_\_\_

答题卡 3：

氨氮测定分析报告单

组别：\_\_\_\_\_

工位号：\_\_\_\_\_

1.稀释记录

试剂名称	规定浓度	移取体积	定容体积	稀释倍数	浓度

2.定量测量

(1)标准曲线的绘制：测量波长：\_\_\_\_\_；标准溶液原始浓度：\_\_\_\_\_

序号	标准工作液体积(mL)	质量 m( )	A <sub>读</sub>	A <sub>校正</sub>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

回归方程：

相关系数：

(2)未知样品的测定

平行测定次数	1	2	3
仪器吸光度 A <sub>读</sub>			
空白吸光度 A <sub>空白</sub>			
校正吸光度 A <sub>校正</sub>			
从校准曲线中查得质量 m (μg)			
样品中氨氮含量 (mg/L)			
含量平均值 (mg/L)			
平行测定的相对标准偏差 RSD(%)			

考场号：\_\_\_\_\_赛位号：\_\_\_\_\_考试时间：\_\_\_\_\_

答题卡 4：

3. 分析结果评价表

编号	项目名称	项目物质 含量	项目物质 平均含量	相对标准偏差 RSD (%)	环境质量标准	环境质量 评价结果

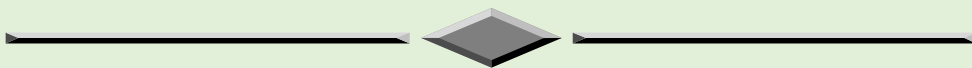
4. 结果的计算

（写出样品氨氮含量、含量平均值、平行测定相对标准偏差 RSD 的计算过程，需要列出计算公式）

# 3D 原子吸收火焰法 AAF6300

仿真软件

用户手册



## 一、导言

原子吸收光谱仪可测定多种元素，火焰原子吸收光谱法可测到  $10^{-9}\text{g/mL}$  数量级，石墨炉原子吸收法可测到  $10^{-13}\text{g/mL}$  数量级。因原子吸收光谱仪的灵敏、准确、简便等特点，现已广泛用于冶金、地质、采矿、石油、轻工、农业、医药、卫生、食品及环境监测等方面的常量及微痕量元素分析。学习原子吸收，推荐首选东方仿真 3D 仪器分析原子吸收色谱虚拟软件。

欢迎来到仪器分析虚拟实验室，探索原子吸收的结构机理和操作方法。本仿真实验室依据岛津 AA6300C 及其工作站软件建设而成，这里有能拆能装的仪器体验区、内容丰富的答题闯关区，还有标准流程的实践操作区。

实验内容包括：安全隐患识别，实验准备，样品配制，打开气源，仪器开机，定性分析，定量检测，仪器关机等。该软件内容丰富，形式多样，数学模型精准，易学易懂，融会贯通，是原子吸收火焰教学与培训的优选软件。

同时，该软件配备**多个检测项目**，学生可以根据需要自行选择考核内容，使用**不同的检测器**测试多种不同的物质。

## 二、操作方法

在东方仿真仪器分析 3D 虚拟实验室场景中，视角为第一人称视角。

移动需 **W,A,S,D** 键盘键和鼠标**右键**滑动配合进行，鼠标悬停有文字提示的物体，可以用鼠标左键单击该物体，该物体会进行相应的移动或弹出窗口。

键盘的上下键可以垂直移动视角，方便观察和操作高低不同的仪器。

钢瓶旋钮等可以使用鼠标**滚轮上下滑动**，控制旋钮的开启和关闭。





## 三、软件操作说明

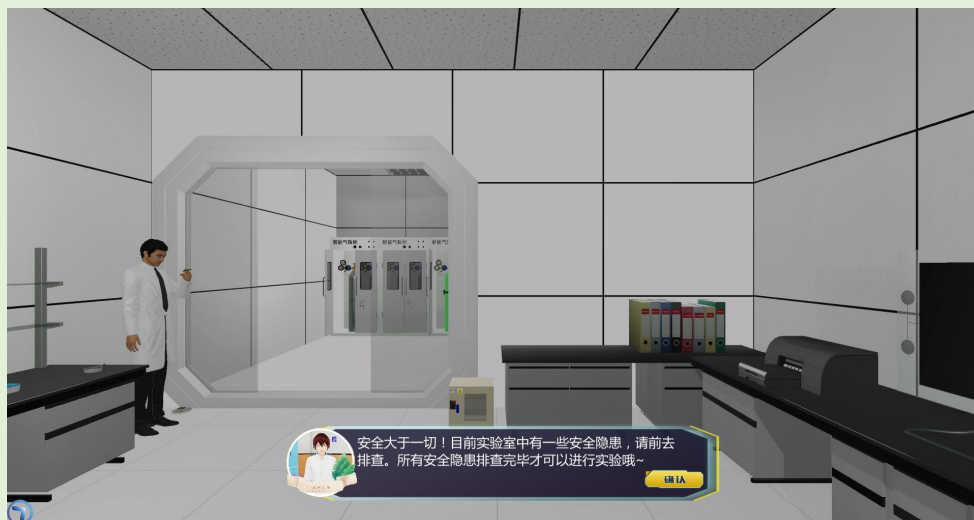
### 1. 选择考核项目

软件包含三个考核项目，选择检测项一，点击确定进入软件。



### 2. 安全隐患识别

排查实验室中出现的安全隐患，点击排查相应的安全隐患。





### 3. 选择实验装备

点击装备，穿戴上相应装备

包括实验服，护目镜，平底鞋，实验手套，记录本等。



### 4. 实验器具选择

将本实验需要用到的实验器具拖拽到左侧，点击确定。



5. 进入实验室，开排风开关



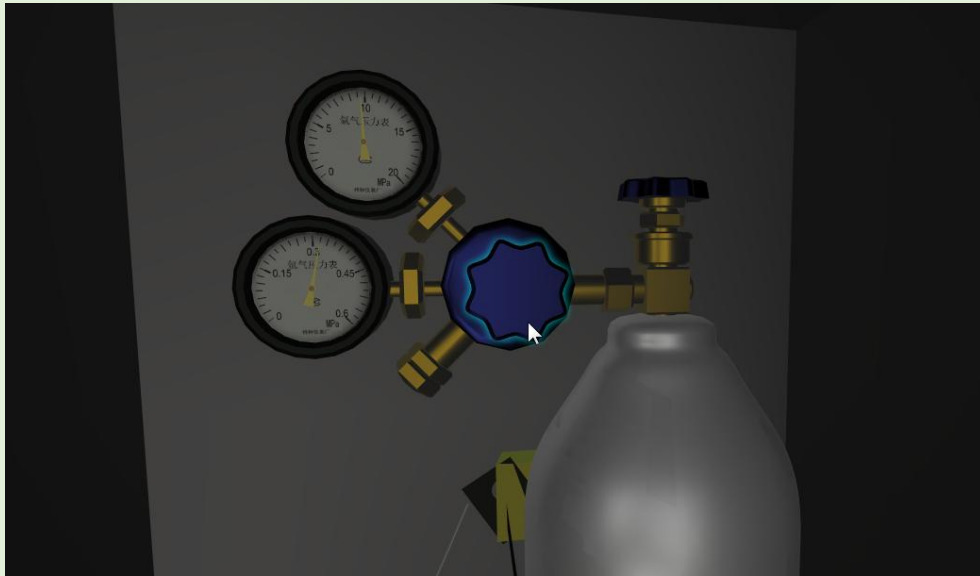
6. 配制样品，输入标样浓度和定容量，把样品盘拿到仪器旁



7. 点开仪器门，选择**铜空心阴极灯**，点击关闭仪器门



8. 滑动鼠标滚轮，依次打开氩气、乙炔钢瓶的总阀和分压阀。 可以用上下键调整视角高度，B 键恢复初始高度。



9. 打开空气压缩机开关，点击调节阀调整压力



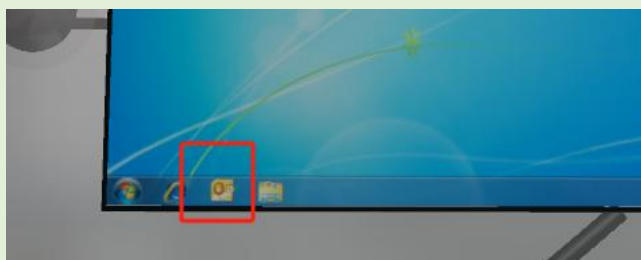
10. 打开电脑



11. 打开仪器开关



12. 在电脑桌面双击启动 WizAArd 软件

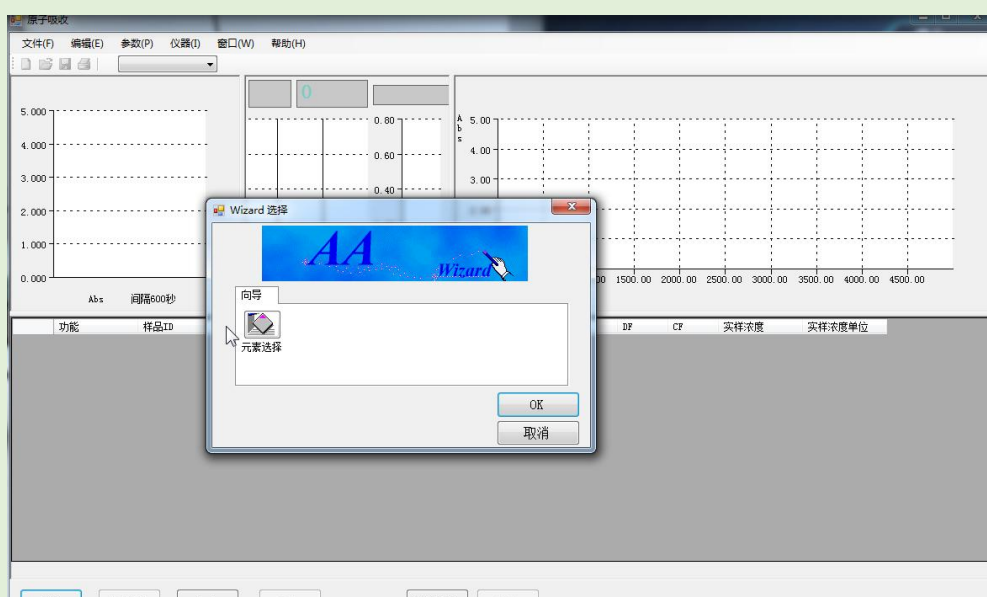


13. 点击按钮，点火

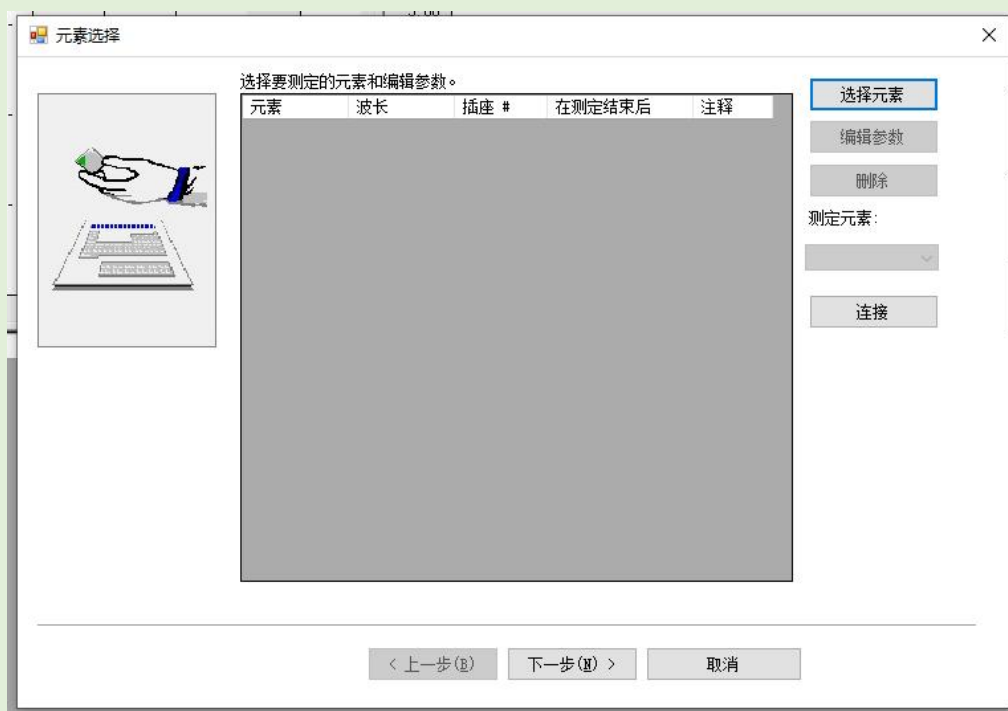




14. 切换界面，在弹出的原子吸收工作站中，点击测定

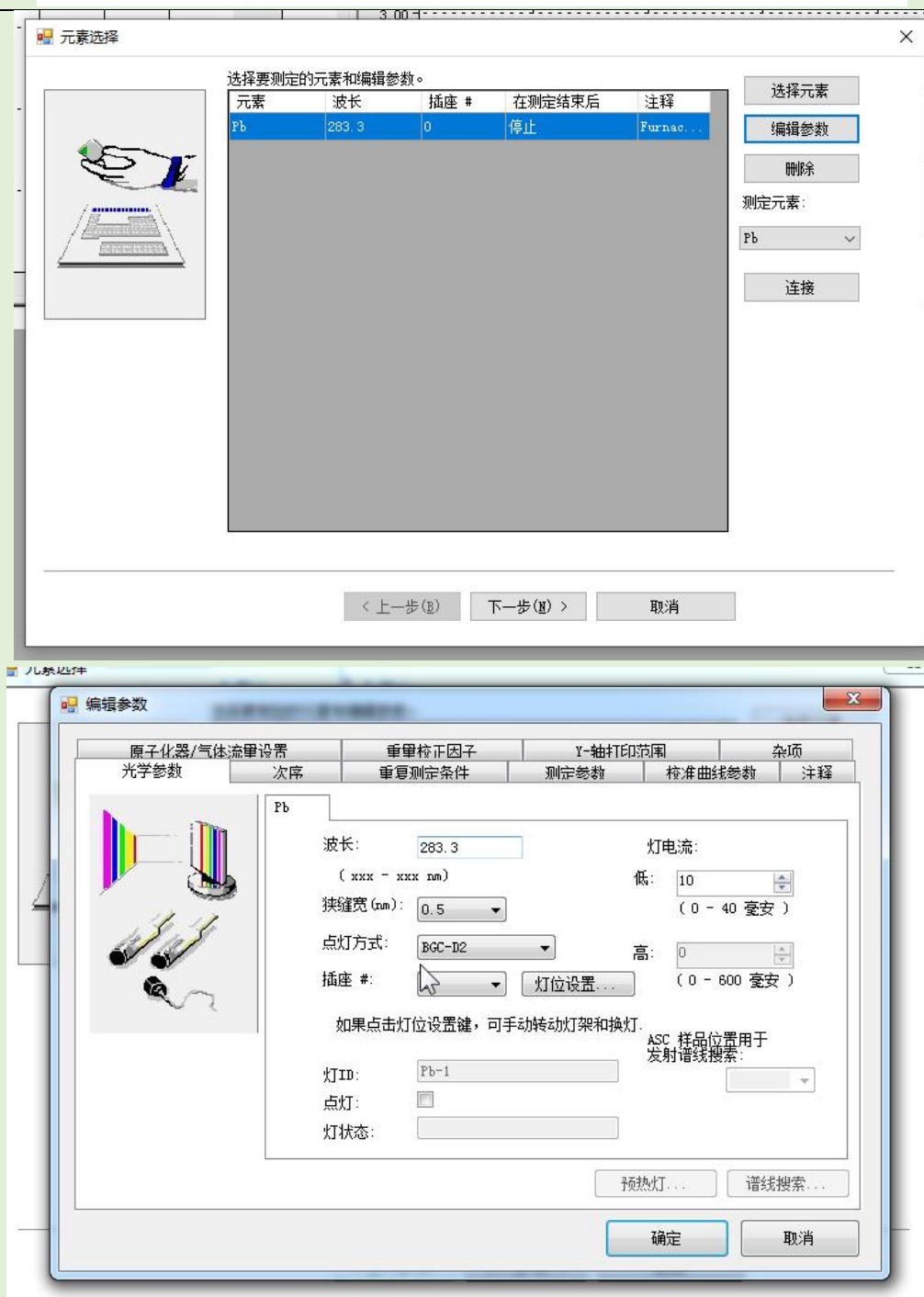


15. 选择元素铜 (Cu)



## 16. 编辑参数





# 17. 依次设置校准曲线和样品参数



制备参数

选择要测定的元素和编辑参数。

元素	方法	次数	零截距	浓度单位
Pb	校准曲线	1st	否	无

校准曲线设置...

样品组设置...

< 上一步 (B)    下一步 (N) >    取消

校准曲线设置

☐ 标准加入法  
 次数: 1st    浓度单位: ppb

☐ 零截距

QC 空白/QC 标准设置:...

制备参数的通用设置

确定    取消

重复条件

空白制备参数

自动	频率	位置

校准率制备参数

校准曲线的测定次序

行数 5    更新    插入行    删除行

功能	样品 ID	实际值
STD		1
STD		2
STD		3
STD		4
STD		5

**样品组设置**

样品组号:

更新当前样品组设置

新建样品组...

QAQC 设置...

重里校正因子

重里因子:

定容因子:

稀释因子:

校正因子:

实样浓度单位:

未知/掺入制备参数

未知/掺入测定顺序

	功能	样品ID	位置	WF	插入到MRT
▶ 1	UNK		1	1.000000	<input checked="" type="checkbox"/>

样品数:  更新

集体设置...

输入...

输出...

确定

取消

18. 连接发送参数，仪器初始化，检查仪器各项选择确定，勾选全部检查目录

**连接仪器/发送参数**

打开仪器电源，  
和点击[连接/发送参数]键。

如果选项没有正确的识别是因为初始化时  
ASC/GFAG电源...

连接/发送参数

参数连接成功

确定

Pb

< 上一步 (B)

下一步 (N) >

取消

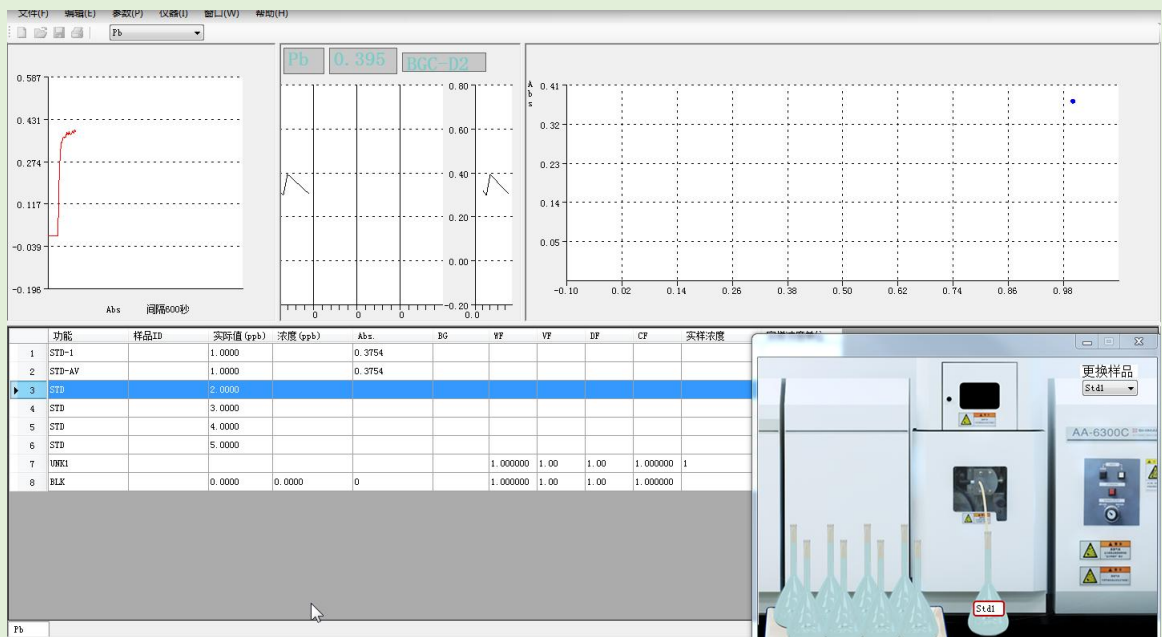


19. 选择样品, 开始进样。工作站右下角提供快捷换样窗口, 不用在窗口间来回切换, 为学习和操作上提供便捷和连续性。

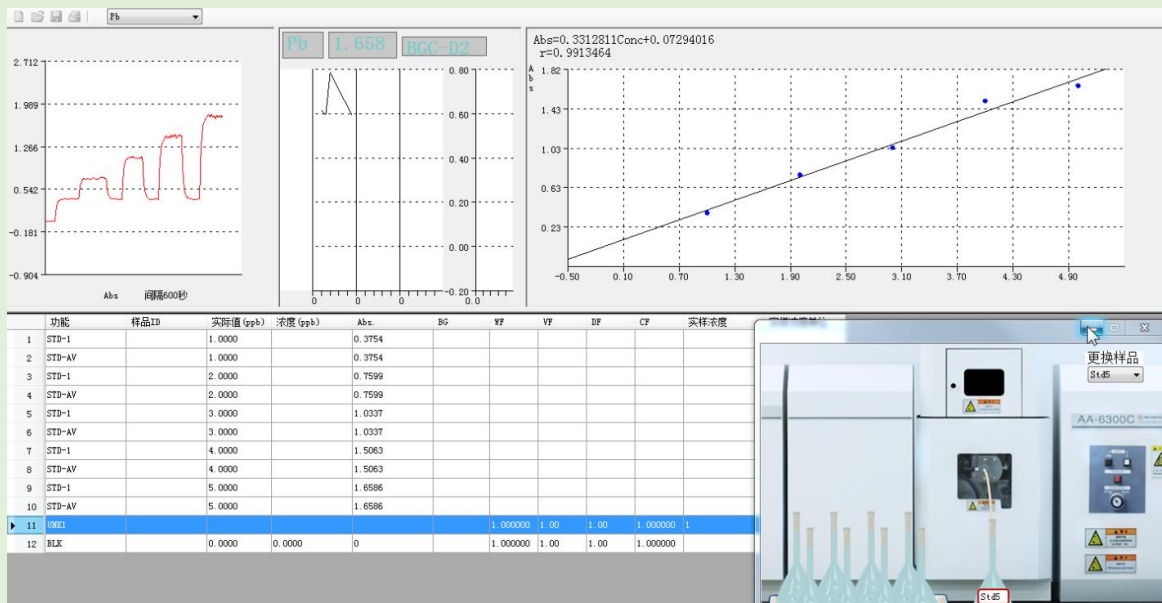
选择纯水, 点击自动调零。

选择 Blk, 点击空白。

选择 Std1, 点击开始。之后按照标样顺序依次进样, 每次待信号稳定后再点击开始。最后选择未知样品瓶进行检测。



20. 最终得到标准曲线和未知样浓度。



21. 选择超纯水，吸喷燃烧头后熄灭火焰，点击仪器关机按钮



22. 关闭工作站
23. 关闭 AA-6300C 主机电源。
24. 关闭计算机电源。
25. 关闭乙炔气瓶总阀
26. 关闭空压机电源
27. 关闭排风开关





28. 闯关答题

