

# 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-2

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-2

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、《生态环境监测网络建设方案》（国办发〔2015〕56 号）要求，各级环境保护部门主要承担生态环境质量监测、重点污染源监督性监测、（    ）、环境应急监测与预报预警等职能。

A、环境执法监测

B、环保督察监测

C、环境例行监测

D、环境普查监测

2、（    ）以上人民政府环境保护主管部门应定期或者不定期组织开展环境监测质量监督检查，发现环境监测数据弄虚作假行为的，应当依法查处，并向上级环境保护主管部门报告。

A、县级

B、地市级

C、省级

D、区级

3、以下说法错误的是（    ）。

A、排污单位存在监测数据弄虚作假行为的，环境保护部门、公安机关依法予以处罚

B、排污单位涉嫌犯罪的，移交司法机关依法追究直接负责的主管人员和其他责任人的刑事责任，并对单位判处罚金

C、排污单位法定代表人强令、指使、授意、默许监测数据弄虚作假的，依纪依法追究其责任

D、排污单位安装的在线自动监测监控的仪器设备不符合环境保护相关标准规范要求，对单位判处罚金

4、根据《中华人民共和国水污染防治法》，水污染防治应当坚持的原则是( )。

A、预防为主、限期治理、综合整治

B、预防为主、防治结合、限期整改

C、预防为主、防治结合、综合整治

D、预防为主、防治结合、区域限批

5、根据《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》企业自行监测采用手工监测的，化学需氧量和氨氮应当按（ ）的频次开展监测。

A、每日开展监测

B、每月至少开展一次监测

C、每周至少开展一次监测

D、每季度至少开展一次监测

6、铬的毒性与其存在状态有关。（ ）铬的化合物具有强烈的毒性，已确认为致癌物，并能在体内积蓄。

A、三价

B、二价

C、六价

D、以上都是

7、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中新污染源二级标准规定，阴离子表面活性剂的最高允许排放浓度为（ ）mg/L。

- A、5
- B、10
- C、15
- D、20

8、水样中（ ）含量过高时，将影响电极法测定氨氮的结果，必要时，应在标准溶液中加入相同量的盐类，以消除误差。

- A、碱性物质      B、盐类      C、有机物      D、氯离子

9、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中，二氧化氮 1h 平均的一级和二级浓度限值分别是（ ） $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、（ ） $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

- A、100      100
- B、100      200
- C、200      200
- D、200      250

10、环境空气质量功能区划中的二类功能区是指（ ）。

- A、自然保护区、风景名胜区
- B、城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区
- C、特定工业区
- D、一般地区

11、在进行二氧化硫24h连续采样时，吸收瓶在加热槽内最佳温度为（ ） $^{\circ}\text{C}$ 。

- A、23~29
- B、16~24

C、20~25

D、20~30

12、根据《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB/T17139—1997)和《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ491—2019)进行测定时，消解土壤样品中不需要使用的酸是（ ）。

A、盐酸

B、硫酸

C、氢氟酸

D、高氯酸

13、分析土壤中挥发性和半挥发性有机污染物时，采集的样品应储存在（ ），且样品要（ ）样品瓶。

A、透明玻璃瓶，装满

B、棕色玻璃瓶，不装满

C、透明玻璃瓶，不装满

D、棕色玻璃瓶，装满

14、环境空气中二氧化硫、氮氧化物的日平均浓度要求每日至少有（ ）h的采样时间。

A、12

B、14

C、16

D、20

15、下列在不同时间采集的污水样品可以混合测定的是（ ）。

A、pH

B、色度

C、硫化物

D、挥发物

16、环境空气样品采集中，用于大流量采样器的滤膜，在线速度为 60 cm/s 时，一张干净滤膜的采样效率应达（ ）% 以上。

A、90

B、95

C、97

D、93

17、高效液相色谱法测定环境空气中苯并[a]芘时，采集好苯并[a]芘的超细纤维玻璃滤膜，应保存在（ ）℃冰箱内。

A、-20

B、-5

C、0-5

D、4

18、Saltzman 系数一般是（ ）。

A、理论值

B、经验值

C、实验值

D、其他

19、注射器采样属于（ ）。

A、直接采样法

B、富集采样法

C、浓缩采样点

D、溶液吸收法

20、当环境空气二氧化硫采样仪器运行后观察到采样泵输出功率增大情况时，为防止出现如环境中粉尘较多而造成采样滤膜阻力变大引

起泵输出功率增大较快，出现满载而停止运行的现象，应在泵输出功率达到（ ）时便要暂停仪器更换新滤膜。

- A、0.8
- B、0.85
- C、0.9
- D、0.95

21、道路声屏障吸声结构的降噪系数 NRC 应大于（ ）。

- A、0.5
- B、0.2
- C、0.1
- D、0.8

22、危险废物焚烧残渣热灼减率是指焚烧残渣经（ ）℃灼热 3h 后减少的质量占原焚烧残渣质量的百分数。

- A、500
- B、600
- C、800
- D、850

23、测量的飞机噪声级最大值至少超过环境背景噪声级（ ），测量结果才被认为可靠。

- A、5dB
- B、10dB
- C、15dB
- D、20dB

24、结构传播室内噪声测点应距任一反射面至少（ ）m以上，距地面（ ）m，距外窗（ ）m 以上。

- A、0.5，1.5 ， 1
- B、0.5 ， 1.2， 1
- C、1， 1.5， 1
- D、0.5， 1.2 ， 0.5

25、农田土壤表层土的采样深度一般为（ ）。

- A、0-10 cm
- B、0-20 cm
- C、0-30 cm
- D、0-50 cm

26、在固废采样中，当对其性质了解很少，且采样的样份比较分散也不影响分析结果时，对这批废物不做任何处理，不进行分类和排队，采取的采样方法是（ ）。

- A、简单随机采样法      B、系统采样法  
C、分层采样法          D、两段采样法

27、若某一土块加水潮润后只能搓成短条，这种土壤质地应该归属为（ ）。

- A、砂土      B、轻壤土      C、砂壤土      D、中壤土

28、如一声压级为70 dB，另一声压级为50 dB，则总声压级为（ ）dB。

- A、70      B、73      C、90      D、120

29、测量的飞机噪声级最大值至少超过环境背景噪声级（ ），测量结果才被认为可靠。

- A、5dB  
B、10dB  
C、15dB  
D、20dB

30、若需了解农田土壤中污染物的垂直分布情况，较为合理的采样方法是（ ）。

- A、剖面采样      B、表层采样  
C、深层采样      D、表层和深层采样

31、《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法》

(HJ615—2011)中规定，样品消解时使用的恒温加热器，其加热孔深应高出具塞消解玻璃管内液面约（ ）mm，且具塞消解玻璃管露出加热孔部分约（ ）mm。。



A、10, 150

B、15, 150

C、10, 100

D、10, 200

32、根据《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB/T 17139—1997)和《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ491—2019)进行测定时,镍的特征谱线波长为( ) nm。

A、232.0

B、257.9

C、228.8

D、283.3

33、实验室无二氧化碳水的pH应大于( ),电导率小于( ) mS/cm。

A、5.0; 3.0

B、6.0; 3.0

C、6.0; 2.0

D、5.0; 2.0

34、根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),在不添加任何保护剂的情况下,样品保存时效最短的是项目( )。

A、硫酸盐

B、菌落总数

C、六价铬

D、氯化物

35、环境空气质量功能区划分中要求，一、二类功能区面积不得小于（ ） $\text{km}^2$ 。

A、1

B、2

C、3

D、4

36、根据《空气和废气监测分析方法》(第四版)中二苯碳酰二肼分光光度法测定环境空气中六价铬时,用（ ）掩蔽三价铁离子的干扰。

A、Na<sub>2</sub>EDTA

B、酒石酸钾钠

C、氨基磺酸钠

D、磷酸

37、已知某一酸碱滴定,其突跃的 pH 范围为 4.0~5.5,选择（ ）指示剂更为合适。

A、甲基黄  $\text{pK}(\text{hin})=3.3$

B、甲基红  $\text{pK}(\text{hin})=5.2$

C、酚酞  $\text{pK}(\text{hin})=9.2$

D、百里酚酞  $\text{pK}(\text{hin})=10.0$

38、根据《水质自动采样器技术要求及检测方法》(HT372—2007)进行水质自动采样器检测时,水质自动采样器的采样瓶容量为（ ）。

A、100ml以上

B、250ml以上

C、500ml以上

D、1000ml以上

39、根据《环境空气颗粒物(PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>)器求及检测方法》(HJ3-2013)进行仪器检测时,中流量采样器的工作点流量为（ ）。

A、100 L/min

B、1.05 m<sup>3</sup>/min

C、16.67 L/min

D、38.3 L/min

40、采用纳氏试剂分光光度法测定环境空气或污染源废气中的氨时，纳氏试剂配制后，其上清液贮存于棕色瓶中，用橡皮塞塞紧，于2~5℃可稳定（ ）个月。

A、 2                      B、 3

C、 1                      D、 4

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》(HJ 635-2012)测定时，提取液中的铬酸根离子浓度大于( ) mg/L 时产生负干扰。

A、10          B、50          C、70          D、100

46、《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱 - 质谱法》

(HJ716-2014) 中规定，在测定硝基苯类化合物时应进行校准曲线核查，计算目标化合物的相对相应因子的测定值和最近一次初始校准曲线测定值间的相对标准偏差RD,RD应≤( )。

A、5%          B、10%          C、20%          D、30%

47、我国《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 中，除合成脂肪酸工业和苧麻脱胶工业外的一切排污单位，污水排放中TOC的二级标准限值均为( ) mg/L。

A、10          B、20          C、30          D、40

48、根据《水质 总有机碳的测定 燃烧氧化 - 非分散红外吸收法》(HJ501-2009)规定总有机碳时，每次检测前应测定无二氧化碳水的TOC含量，测定值应不超过( ) mg/L。

A、0.2          B、0.5          C、0.8          D、1.0

49、碘量法测定水中总氯是利用氯在（ ）溶液中与碘化钾反应，释放出一定量的碘，再用硫代硫酸钠标准溶液滴定。

A、中性

B、酸性

C、碱性

D、弱酸性

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、根据《中华人民共和国水污染防治法》，国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区可分为（ ）。

A、一级保护区

B、二级保护区

C、三级保护区

D、准保护区

52、根据《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》（环发[2015]175号）的规定，以下（ ）属于伪造监测数据行为。

A、故意更换、隐匿、遗弃监测样品或者通过稀释、吸附、吸收、过滤、改变样品保存条件等方式改变监测样品性质的。

B、通过仪器数据模拟功能，或者植入模拟软件，凭空生成监测数据的。

C、未开展采样、分析，直接出具监测数据，或者到现场采样，但未开设烟道采样口，出具监测报告的。

D、未按规定对样品留样或保存，导致无法对监测结果进行复核的。

53、污染物排放总量控制根据方法的不同分（ ）、最佳技术经济条件下的总量控制。

A、容量总量控制                      B、目标总量控制

C、指令性总量控制                  D、区域性总量控制

54、对测定总磷的水样进行预处理的方有（ ）。

A、过硫酸钾

B、硝酸-硫酸

C、硝酸-高氯酸

D、硫酸-盐酸

55、常用的指示剂类型有 pH 指示剂、氧化还原指示剂、吸附指示剂、（ ）。

A、络合指示剂

B、荧光指示剂

C、酚酞

D、甲基橙

56、关于城市土壤的监测采样，说法正确的是( )。

A、分两层采样

B、分三层采样

C、监测点以网距 2000m 的网格布设为主

D、各层单独取样监测

57、以下属于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 A 类房间的有。( )

- A、医院病房      B、住宅卧室  
C、住宅客厅      D、学校教室

58、活性污泥曝气降解法测水中生化需氧量，营养盐缓冲溶液包括( )。

- A、磷酸盐缓冲溶液  
B、硫酸镁溶液  
C、氯化钙溶液  
D、氯化铁溶液

59、“十四五”国家土壤环境监测网包括( )。

- A、基础点    B、背景点    C、出发点    D、不清楚

60、突发环境事件发生后，污染物在水体内流经一定距离而达到最大程度混合，因( )作用，其主要污染物浓度有明显降低的断面叫作消减断面。

- A、稀释      B、扩散      C、降解      D、合成

61、根据《水质 三丁基锡等4种有机锡化合物的测定 液相色谱 - 电感耦合等离子体质谱法》(HJ1074-2019)测定水质中4种有机锡化合物时，萃取过程中乳化现象严重可以采用以下哪些方法。( )

- A、搅动  
B、离心  
C、玻璃棉过滤  
D、冷冻

62、根据《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》(HJ 637-2018)，红外分光光度法测定校正系数所需的标准溶液包括

( )。

- A、正十六烷
- B、异辛烷
- C、甲烷
- D、苯

63、《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱法》(HJ592-2010)中所用的萃取剂有( )。

- A、乙酸乙酯
- B、苯
- C、甲苯
- D、二硫化碳-二氯甲烷

64、《生态环境监测网络建设方案》(国办发[2015]56号)要求健全重点污染源监测制度,各级环境保护部门要依法开展监督性监测,组织开展( )等监测与统计工作。

- A、固定源
- B、点源
- C、面源
- D、移动源

65、干燥是指去除样品、沉淀或试剂中所含水分或保护某些物质免除吸收空气中水分的过程,常用( )和吸附等方法进行干燥。

- A、烘烤
- B、沉淀
- C、冶炼
- D、化学

### 三、判断题(共20题, 20分, 每小题1分)

66、集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区和二级保护区。

67、危险废物集中贮存设施的选址原则是:场界应位于居民区 600 m 以外,地表水域 100m 以外。



68、根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 规定,潜水监测频率应不少于每年 4 次(丰水期和枯水期各 2 次)。

69、水样可以通过加入抑制剂、氧化剂、还原剂和控制 pH 进行保存。

70、利用浮游植物反映水体受污染情况时,如果绿藻和蓝藻数量少,甲藻、黄藻和金藻数量多,往往是污染的象征。

71、在地表水水质监测中通常采集瞬时水样。

72、用多层滤膜法进行干沉降样品采集时,采集空气中气溶胶的聚四氟乙烯膜孔径为 $0.45\mu\text{m}$ 。

73、水的透明度与浊度成正比,水中悬浮物越多,其透明度就越低。

74、根据《水和废水监测分析方法》(第三版)中电极法可用于测定饮用水、地表水、生活污水及工业废水中氨氮的含量。

75、用库仑法测定水中COD,当使用 $3\text{ml } 0.05\text{ mol/L}$ 重铬酸钾溶液进行标定值测定时,方法的最低检出浓度为 $3\text{ mg/L(COD)}$ ,测定上限为 $100\text{mg/L}$ 。

76、在开展应急监测时,对固定污染源和流动污染源的监测布点,应根据现场的具体情况、产生污染物的不同工况(部位)或不同容器分别布设采样点。

77、气相色谱的灵敏度又称应答值。

78、突发环境事件应急监测采样频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时,采样频次可适当增加,待摸清污染物变化规律后,可减少采样频次。

79、应急监测时,现场监测仪器设备应能快速鉴定、鉴别污染物,并能给出定量的检测结果。

80、环境空气采样时，只有当干燥器中的硅胶全部变色后才需要更换。

81、根据《水和废水监测分析方法》(第四版)中示波极谱法测定铜、铅、锌和镉时，纯汞表面可以加少量水，以免加快表面的氧化。用过的废汞可集中放在表面有水层的瓶中，以便集中提纯。

82、标准曲线包括校准曲线和工作曲线。

83、系统误差又称恒定误差或可测误差、偏倚。

84、对环境监测人员实施持证上岗考核时，对没有考核样品的项目，可采取实际样品测试、加标实验、留样复测、现场操作演示等方式进行考核。

85、《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》(HJ 482-2009)及修改单和《空气和废气监测分析方法》(第四版)中甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法测定环境空气或废气中二氧化硫时，采集的样品在运输和贮存过程中都应避光，当气温高于30℃时，采样后如不能当天测定，可将样品溶液贮于冰箱中。

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-2 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 10-40mg/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

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

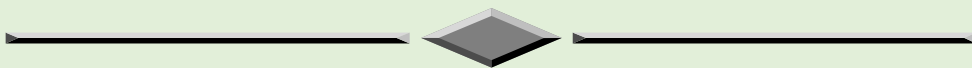
**4. 结果的计算**

（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

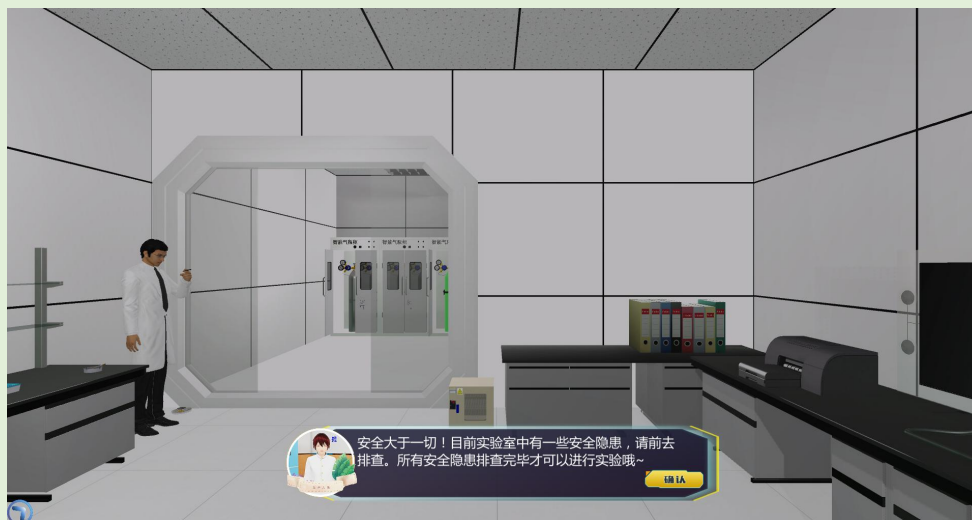
### 1. 选择考核项目

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



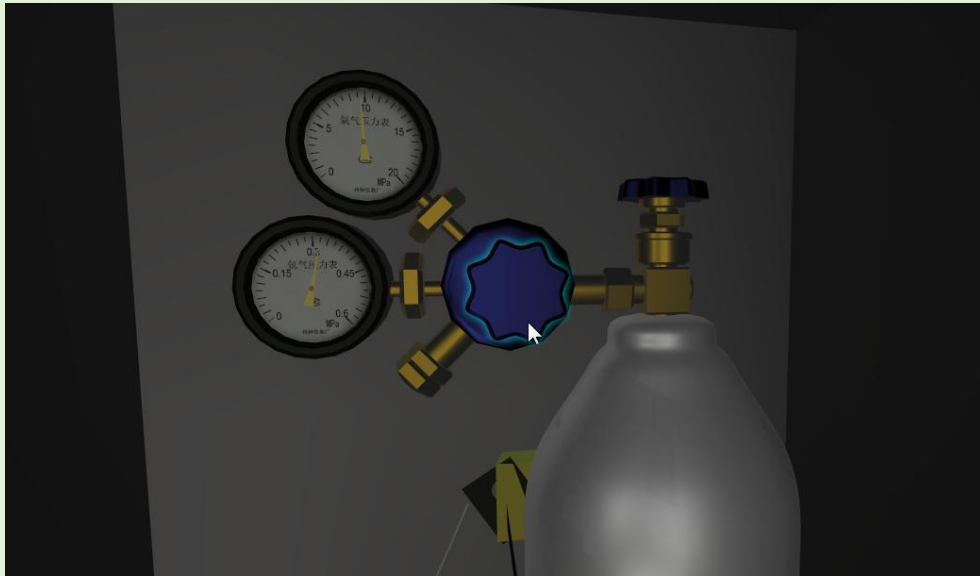
6. 配制样品，输入标样浓度和定容量，把样品盘拿到仪器旁



7. 点开仪器门，选择**锌空心阴极灯**，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



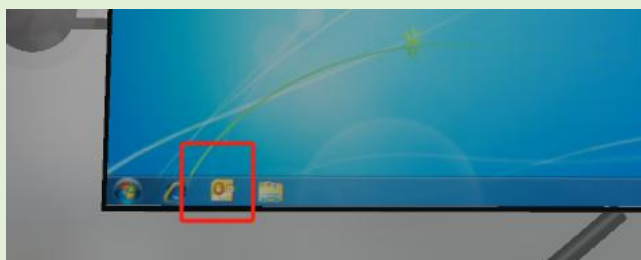
10. 打开电脑



11. 打开仪器开关



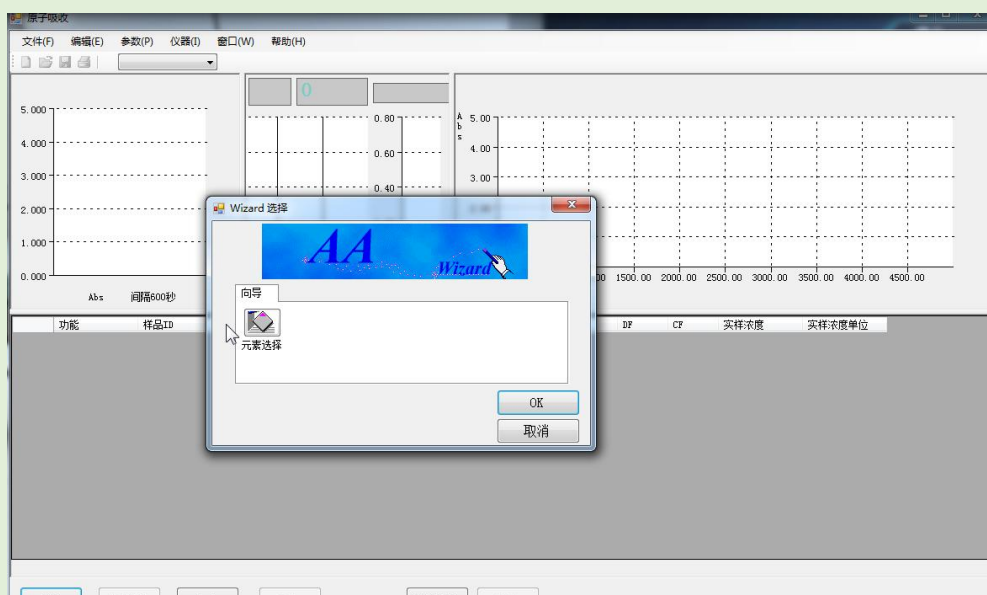
12. 在电脑桌面双击启动 WizAArd 软件



13. 点击按钮，点火

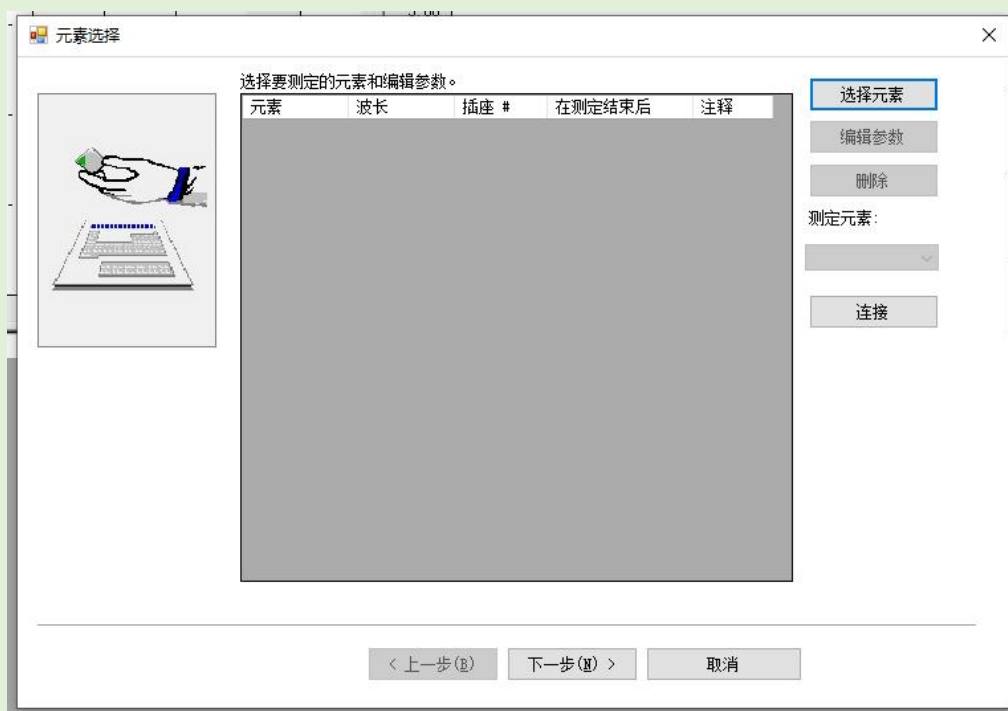


14. 切换界面，在弹出的原子吸收工作站中，点击测定

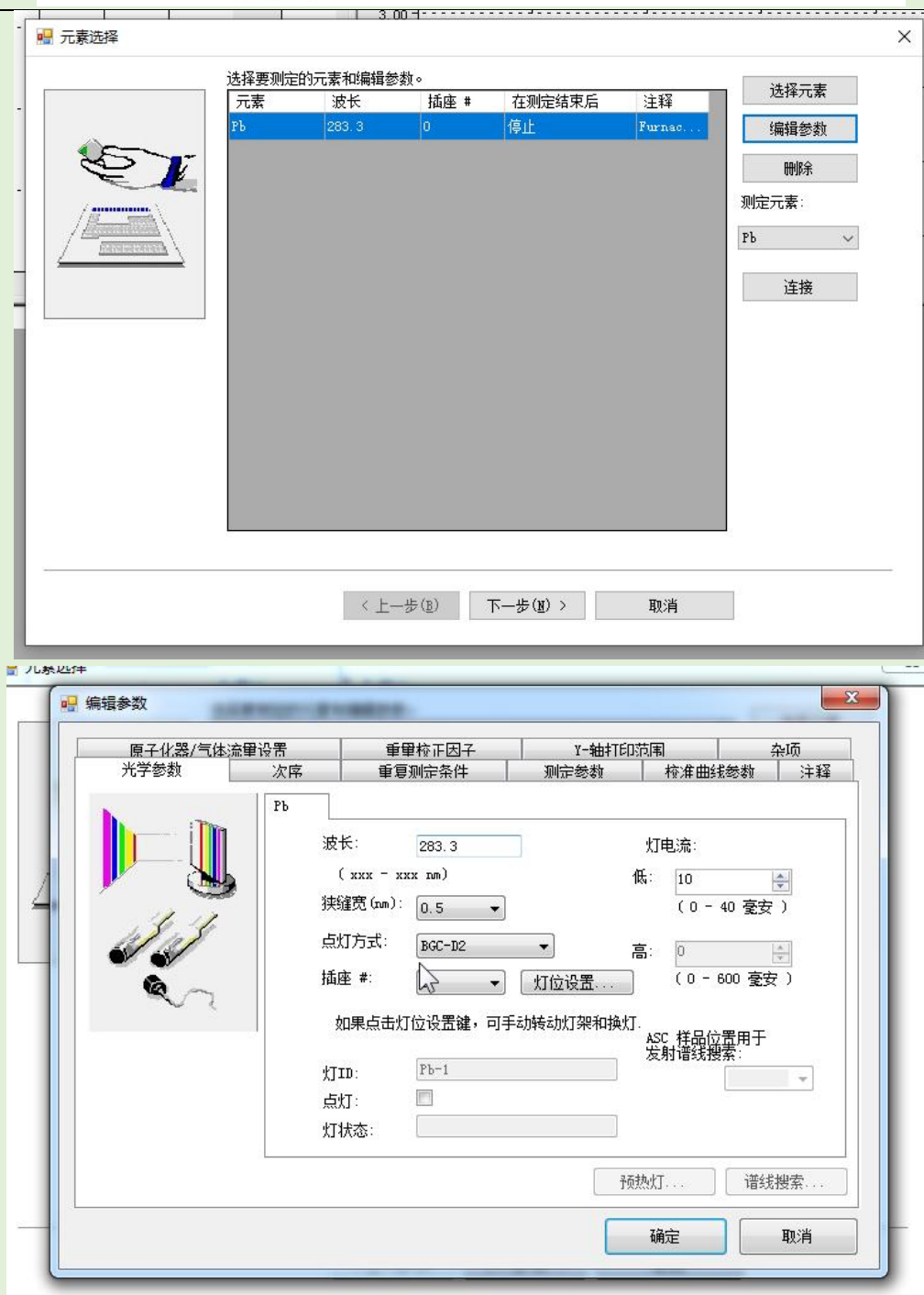


15. 选择元素 **锌 (Zn)**





## 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

重复条件

确定

取消

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: 1

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: 1.000000

定容因子: 1.00

稀释因子: 1.00

校正因子: 1.000000

实样浓度单位: ppb

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: 1

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

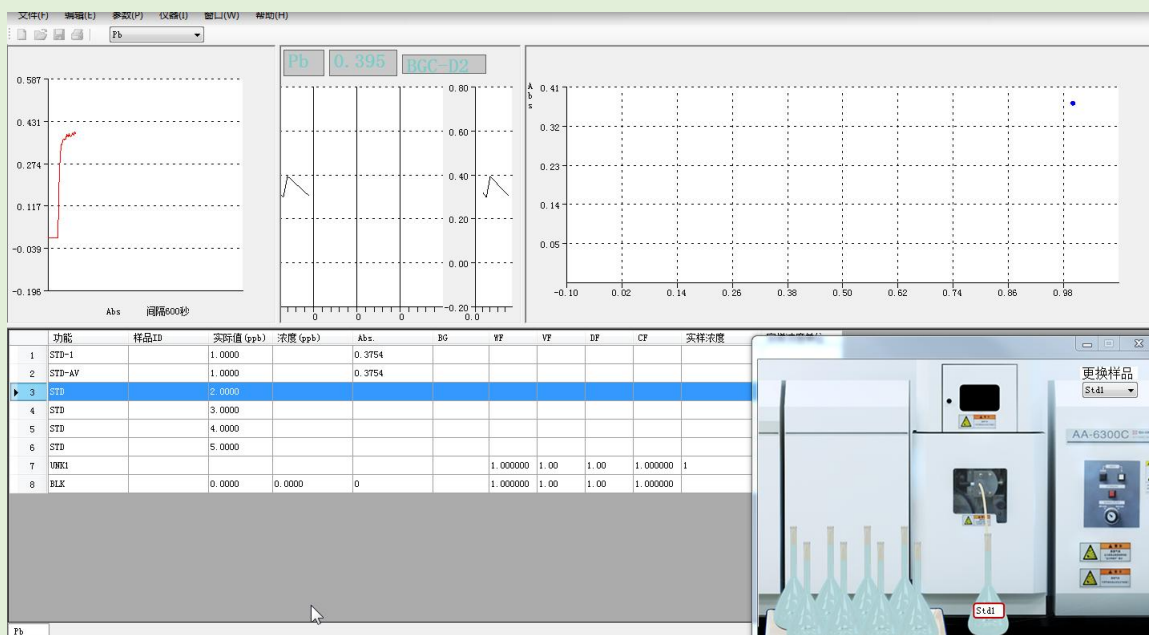


19. 选择样品, 开始进样。工作站右下角提供快捷换样窗口, 不用在窗口间来回切换, 为学习和操作上提供便捷和连续性。

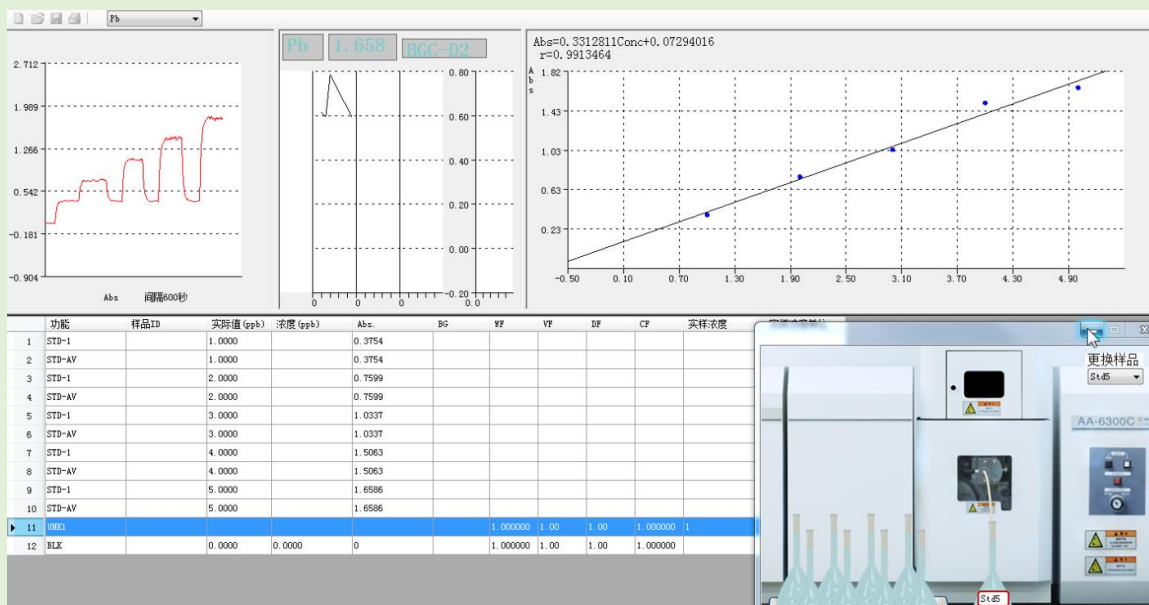
选择纯水, 点击自动调零。

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

