

# 2024年河南省职业院校技能大赛

## 高职组

### 环境检测与监测赛项 (GZ003)

#### 模块A： 试题A-1

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-1

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、《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

2、《中华人民共和国水污染防治法》规定，建设无水污染防治措施的小型企业，严重污染水环境的，应当由所在地的（ ）。

- A、市、县人民政府或者上级人民政府责令限期治理
- B、市、县人民政府或者上级人民政府责令关闭
- C、市、县人民政府环保部门处以罚款
- D、市、县人民政府环保部门责令关闭

3、按照《关于省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度改革试点工作的指导意见》（中办发 [2016] 63 号）中调整环境监测管理体制的要求，（ ）主要负责生态环境质量监测工作。

- A、省级环保部门
- B、省级和市级环保部门

C、省级和驻市环境监测机构

D、驻市环境监测机构

4、( )统一发布国家环境质量、重点污染源监测信息及其他重大环境信息。

A、国务院生态环境主管部门

B、省级生态环境部门

C、县级以上生态环境部门

D、各级生态环境部门

5、联合国于( )年发表了《人类环境宣言》。

A、1971

B、1972

C、1973

D、1974

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、审核监测仪器得出的校准曲线中的截距反映了被审仪器的（ ）。

A、跨度漂移

B、零点漂移

C、响应值的准确程度

D、灵敏度

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、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、按照含水层的埋藏条件，地下水可以划分为（ ）。

A、潜水、承压水、上层滞水

B、孔隙水、裂隙水、岩溶水

C、包气带水、潜水、承压水

D、结合水、重力水、毛细水

22、在进行有机污染物分析时，常使用有机溶剂进行萃取，但溶剂具有致癌性，（ ）为限制使用的有机溶剂。

A、正己烷和苯

B、苯和二氯甲烷

C、苯和乙酸乙酯

D、二氯甲烷和正己烷

23 、潜水指（ ）。

A、充满与上下两个相对隔水层的具有承压性质的地下水

B、地面以下，第一个稳定隔水层以上具有自由水面的地下水

C、岩溶空隙间的水

D、地面以下，饱和含水层中的水

24、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）中规定，一般分析实验用水电导率应小于（ ）。

A、1.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$

B、2.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$

C、2.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$

D、3.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$

25、分光光度计通常使用的比色皿具有（ ）性，使用前应做好标记。

A、选择

B、渗透

C、方向

D、目的

26、根据《水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法》（HJ 670-2013）测定水中总磷时，水解效率R应大于（ ）

A、80%

B、85%

C、90%

D、95%

27、根据《水质 多溴二苯醚的测定 气相色谱质谱法》(HJ 909-2017)测定水中多溴二苯醚时，萃取样品前，需将水样调节pH至( )。

A、中性      B、弱酸性      C、弱碱性      D、强酸性

28、在某监测点需设置多个采样口时，为防止其他采样口干扰颗粒物样品的采集，颗粒物采样口与其他采样口之间的直线距离应大于( )m。若使用大流量总悬浮颗粒物(TSP)采样装置进行并行监测，其他采样口与颗粒物采样口的直线距离应大于( )m。

A、0.5， 1

B、0.5 ， 2

C、1， 1.5

D、1， 2

29、总有机碳仪器法测定海水中总有机碳时，TC管的( )和盐、钙等固体物在管内积累可影响峰形。

A、形状      B、长度      C、装填情况      D、大小

30、温盐深仪法测定海水盐度，探头的下放速度一般控制在( ) m/s。

A、1.0      B、2.0      C、3.0      D、4.0

31、危险废物与放射性废物混合，混合后的废物应按( )管理。

A、危险废物

B、放射废物

C、固体废物

D、有毒废物



32、一般情况下，在 $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 条件下，有机物的分解可以忽略，但对于有机质含量大于 10% (质量分数) 的土壤样品，在测定其干物质时应将干燥温度改为 ( )  $^{\circ}\text{C}$ 。

A、50

B、60

C、70

D、80

33、汽油车的燃油蒸发排放控制系统 (EVAP) 是防止汽油箱内的汽油蒸气直接排放到大气环境而将汽油蒸收集到 ( ) 暂时贮存，在汽车发动机正常运行后再送到发动机进行燃烧的装置。

A、空气滤清器

B、化油器

C、活性炭罐

D、油箱

34、国家地表水水质自动监测仪总氮零点核查 (I-III 类水体) 的要求是绝对误差  $\leq$  ( ) 。

A、 $\pm 0.5 \text{ mg/L}$

B、 $\pm 0.3 \text{ mg/L}$

C、 $\pm 0.1 \text{ mg/L}$

D、 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$

35、国家地表水水质自动站无论水位如何变化，采水浮筒均保证采水深度始终为水面下 ( ) 。

A、0.5m

B、0.5-1m

C、1-1.5m

D、不作要求

36、环境空气污染事故发生地监测后期连续（ ）次监测浓度低于空气质量标准，可停止跟踪监测。

A、1      B、2      C、3      D、4

37、已知某一酸碱滴定，其突跃的 pH 范围为 7.7~9.7，选择（ ）指示剂更为合适。

A、甲基黄  $pK(hin)=3.3$

B、甲基红  $pK(hin)=5.2$

C、酚酞  $pK(hin)=9.2$

D、百里酚酞  $pK(hin)=10.0$

38、PM<sub>2.5</sub> 采样滤膜在恒温恒湿条件下平衡 24 h 后，用感量 0.01 mg 的分析天平称重，在相同条件下再次平衡 1h 称重，两次滤膜重量之差小于等于（ ）mg 时符合恒重要求。

A、0.01      B、0.02      C、0.04      D、0.4

39、重量法测定水样中的全盐量和矿化度过程中，全盐量是单位体积水中所含各种溶解盐类的总和，矿化度是水中无机化学组分含量的总和。对同一个水样来说，全盐量和矿化度的量值之间比较，正确的是（ ）。

A、矿化度>全盐量

B、全盐量 > 矿化度

C、全盐量=矿化度

D、两者不好比较

40、根据《水质五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）的测定稀释与接种法》（HJ 505-2009），测定水中 BOD<sub>5</sub>，每批样品应做两个分析空白试样，稀释法空白试样的测定结果不能超过（ ）mg/L，非稀释接

种法和稀释接种法空白试样测定结果不能超过（ ）mg/L，否则应检查可能的污染来源。

A、0.5、1.5                      B、1.0、1.5

C、0.5、1.0                      D、1.0、2.0

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( )下 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、排污企业污水排放管道或渠道监测断面应为（ ）等规则形状。

A、矩形

B、圆形

C、梯形

D、三角形

52、水样感官指标的描述是指用文字定性描述水的（ ）等,样品状态及水面有无油膜等表观特征。

A、颜色

B、浑浊度

C、温度

D、气味

53、下列操作正确的是（ ）。

A、固体颗粒太大不易溶解时，应先在研钵中将其研细，研钵中盛放固体的量不能超过其容量的  $\frac{2}{3}$ 。

B、当物质的溶解度随温度变化较小时，应蒸发浓缩至溶液快干时，停止加热得到晶体。

C、液-液萃取是用分液漏斗来进行的，加入的液体不超过漏斗总体积  $\frac{2}{3}$ ，漏斗越细长，分离得越彻底。

D、铅和锆可用离子交换法分离。

54、下列试剂失火时，不能用水灭火的是（ ）。

A、电石

B、铝粉

C、三氯化磷

D、碳

55、加强（ ）等高新技术在环境监测和质量管理中的应用，通过对环境监测活动全程监控，实现对异常数据的智能识别、自动报警。

A、无人机

B、大数据

C、人工智能

D、卫星遥感

56、大气降尘的采样点位布设应考虑（ ）。

A、集尘缸不易损坏的地方，易于操作者更换集尘缸的地方

B、采样点附近有高大建筑物及高大树木时，应避开局部污染源

C、集尘缸放置高度应距离地面 $5\sim 12\text{ m}$ ，采样口应距平台 $1\sim 1.5\text{ m}$

D、集尘缸的支架应该稳定并很坚固

57、固体废物污染控制的主要原则是（ ）。

A、减量化

B、清洁化

C、资源化

D、效益化

58、一般农田土壤环境监测采集耕作层土样，采样深度说法正确的是（ ）。

A、种植一般农作物采  $0\sim 20\text{ cm}$

B、种植果林类农作物采  $0\sim 20\text{ cm}$

C、种植一般农作物采  $0\sim 60\text{ cm}$

D、种植果林类农作物采 0-60 cm

59、评价噪声敏感建筑物户外（或室内）环境噪声水平的依据是（ ）。

A、昼间环境噪声源正常工作时段的等效声级

B、环境噪声源正常工作时段的昼夜等效声级

C、夜间环境噪声源正常工作时段的等效声级

D、夜间突发噪声的最大声级

60、根据《水质总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》(HJ 636-2012) 测定水中总氮时，（ ）是主要干扰物。

A、三价铁

B、六价铬

C、碘离子和溴离子

D、碳酸盐及碳酸氢盐

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（ ）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、《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》(环发 [2015] 175号)规定:纸质原始记录与电子存储记录不一致,或者谱图与分析结果不对应,或者用其他样品的分析结果和图谱替代的属于伪造数据行为。

67、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。

68、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。



69、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。

70、《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。

71、含磷量较少的水样，要用塑料瓶采样。

72、铬的化合物常见的价态有三价和六价，在水体中，受pH、有机物、氧化还原物质、温度及硬度等因素的影响，三价铬和六价铬化合物可以相互转化。

73、可以用1级声校准器校准2级声级计。

74、地表水水质自动站维护荧光法溶解氧电极过程中，清洗传感器外表面时如果有碎屑残留，用湿的软布擦拭，并要将传感器放在阳光直射或者通过放射能够照到的地方。

75、地表水水质自动站采样装置的吸水口应设在水下0.5~2m,并能够随水位变化适时调整位置，同时与水体底部保持足够的距离，防止底质淤泥对采样水质的影响。

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、《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）规定，当  $\text{pH} \geq 10$  或  $\text{pH} \leq 2.0$  时，则该废物是具有危险性的危险废物。

82、稀释样品或标准溶液时，稀释倍数大于100倍时，应逐级稀释。

83、PM<sub>10</sub>“标准滤膜”的制作方法是：在恒温恒湿箱（室），按平衡条件平衡24 h后再称重。每张滤膜应连续称重10次以上，将每张滤膜的平均值作为该滤膜的原始质量。

84、进行仪器校准、空白值测定、回收率测定、平行样测定，均可减少样品分析的系统误差。

85、根据《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）测定土壤中铅时采用盐酸-硝酸氢氟酸-硫酸全消解的方法，彻底破坏土壤的矿物晶格，使试样中的待测元素全部进入试液。

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 正磷酸盐的测定 (B-1 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 总磷的测定钼酸铵分光光度法》

(GB11893-1989)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，操作规程在实操比赛结束后将收回，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-正磷酸盐的测定

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、给定样品中正磷酸盐质量浓度的计算；文明参赛。

水质正磷酸盐测定的基本原理是：在酸性条件下，正磷酸盐与钼酸盐溶液反应生成黄色的磷钼盐络合物，再用抗坏血酸还原成磷钼蓝，于 700nm 最大吸收波长处测定吸光度，从而计算样品中正磷酸盐的含量。

### 1.试剂：

1.1 10%抗坏血酸溶液。（已备好）

1.2 未知水样（浓度范围 0-20mg/L）。（已备好）

1.3 钼酸盐溶液：溶解 13g 钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 于 100mL 水中。溶解 0.35g 酒石酸锑氧钾 $[\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_7\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}]$ 于 100mL 水中。在不断搅拌下，将钼酸铵溶液徐徐加到 300mL (1+1) 硫酸中，加酒石酸锑氧钾溶液并且混合均匀。贮存在棕色玻璃瓶中于约 4℃保存，至少稳定两个月。（已备好）

1.4 磷酸盐标准贮备溶液： $\rho\text{P}=50\text{ }\mu\text{g/mL}$ 。（已备好）

1.5 磷酸盐标准工作溶液， $\rho\text{P}=2\text{ }\mu\text{g/mL}$ 。（使用贮备液按倍数稀释）吸取 10.00 mL 磷酸盐标准贮备溶液（1.4）于 250 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；刻度吸量管（1 mL、2 mL、5 mL 各 1 支，10mL 2 支），单标移液管（25 mL 1 支，10 mL 2 支）；移液管架 1 个；容量瓶（100 mL 3 个、250 mL 1 个）；石英比色皿（10mm 4 个）；烧杯（100 mL 8 个）；一次性滴管 2 个；洗耳球 2 个；废液杯 1 个；废纸杯 1 个；移液管架 1 个；滤纸若干；擦镜纸若干；标签纸若干；黑色中性笔 2 支；500 mL 洗瓶 2 个；计时器 1 个；科学计算器 1 个等。

注：现场提供玻璃仪器未进行校准。

## 3.步骤

### 3.1 工作计划的制定

### 3.2 磷酸盐标准使用液的配置

通过磷酸盐贮备溶液配制合适浓度的磷酸盐标准工作液（以磷计）。

### 3.3 校准曲线的绘制

取数支 50 mL 具塞比色管，分别加入一定量的磷酸盐标准使用液 (1.4)，定容，配制不少于 7 个浓度的校准系列溶液。向比色管加入 1 mL 10% 抗坏血酸溶液，混匀。30 s 后加入 2 mL 钼酸盐溶液，充分摇匀，于室温下放置 15 min。用 10 mm 比色皿，于 700 nm 波长处，以纯水为参比，测量吸光度。以磷质量 ( $\mu\text{g}$ ) 为横坐标，校正吸光度为纵坐标绘制校准曲线。

### 3.4 未知水样测定

某监测单位对某校园景观湖泊水样中正磷酸盐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），按与标准曲线相同的步骤测量吸光度，同一水样做 3 个平行样。

移取适量混合均匀的考核样品（或稀释后的考核样品）于 50 mL 比色管中，按绘制校准曲线的步骤进行显色和测量。样品进行三份平行的测定。

### 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

减去空白试验吸光度，借助校准曲线，分别求出考核样品的正磷酸盐（以磷计）的含量，数值以  $\text{mg/L}$  表示。填写项目报告单，分析结果评价表，并写出考核未知水样的正磷酸盐含量（以磷计）、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：

正磷酸盐测定分析报告单

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)			
样品中正磷酸盐含量 (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

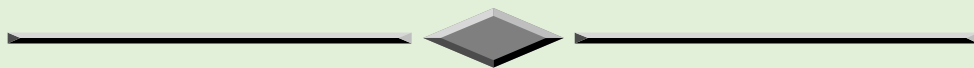
**4. 结果的计算**

（写出样品正磷酸盐含量、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

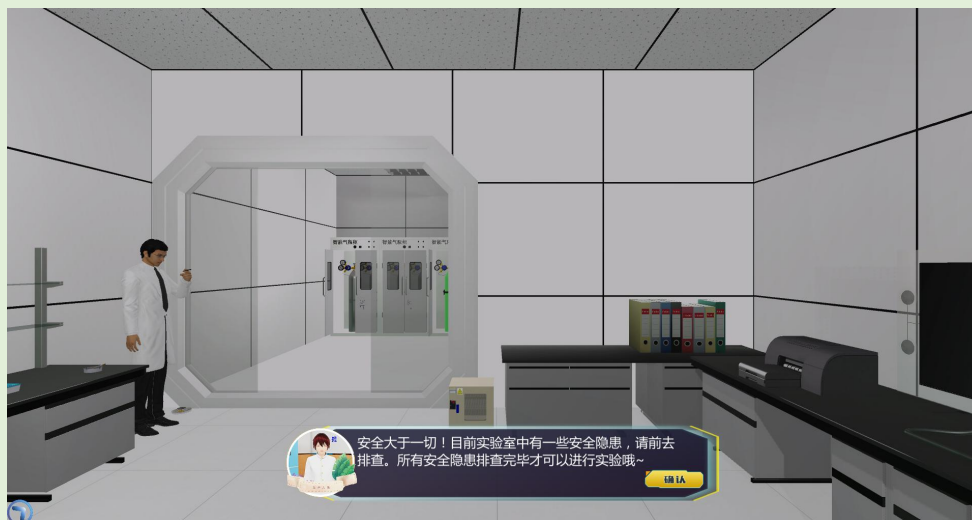
### 1. 选择考核项目

软件包含三个考核项目，选择对应的考核项目，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



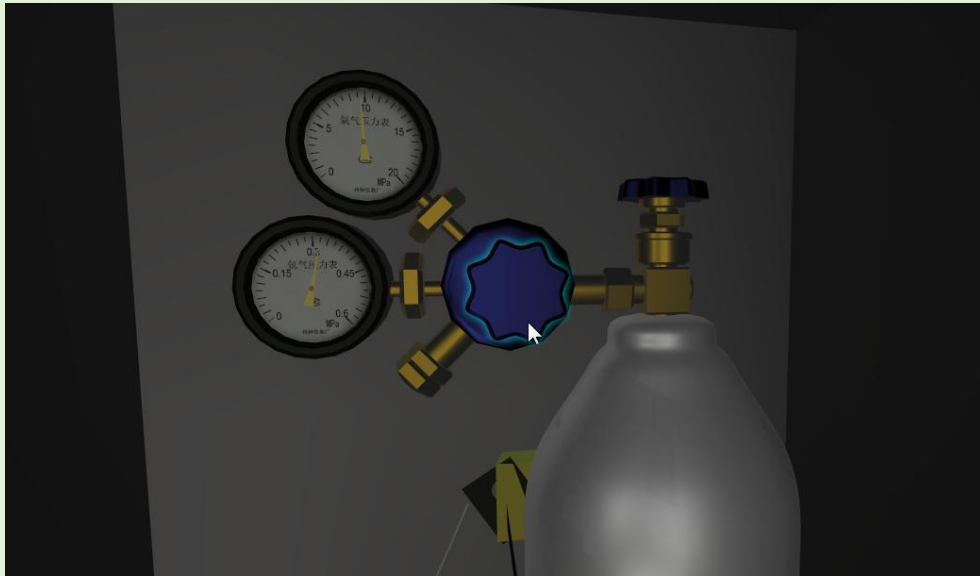
6. 配制样品，输入标样浓度和定容量，把样品盘拿到仪器旁



7. 点开仪器门，**选择铅空心阴极灯**，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



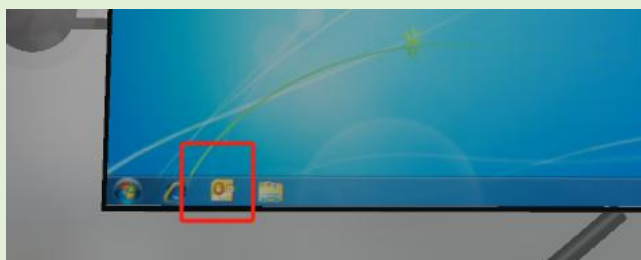
10. 打开电脑



11. 打开仪器开关



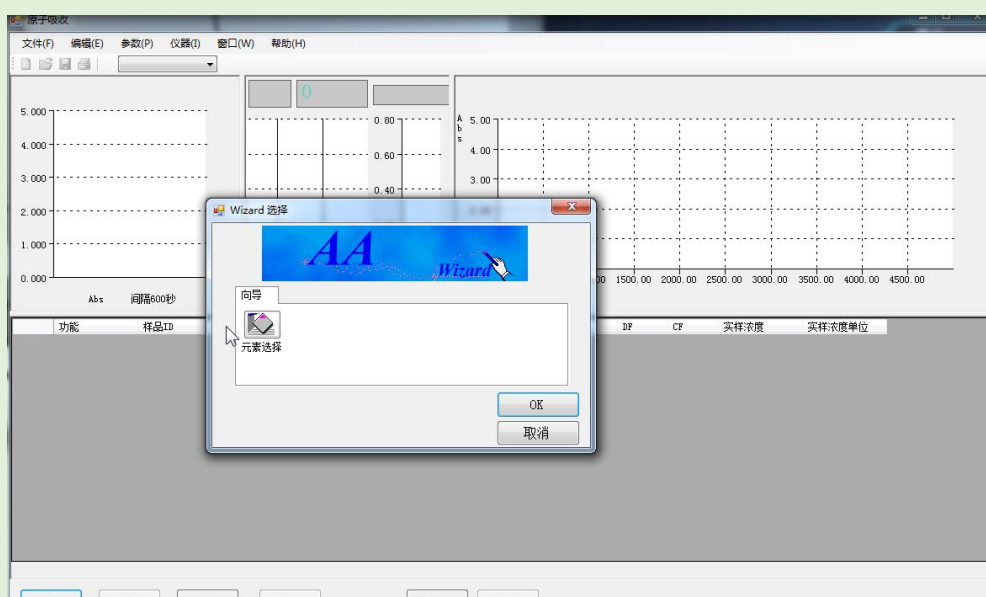
12. 在电脑桌面双击启动 WizAArd 软件



13. 点击按钮，点火

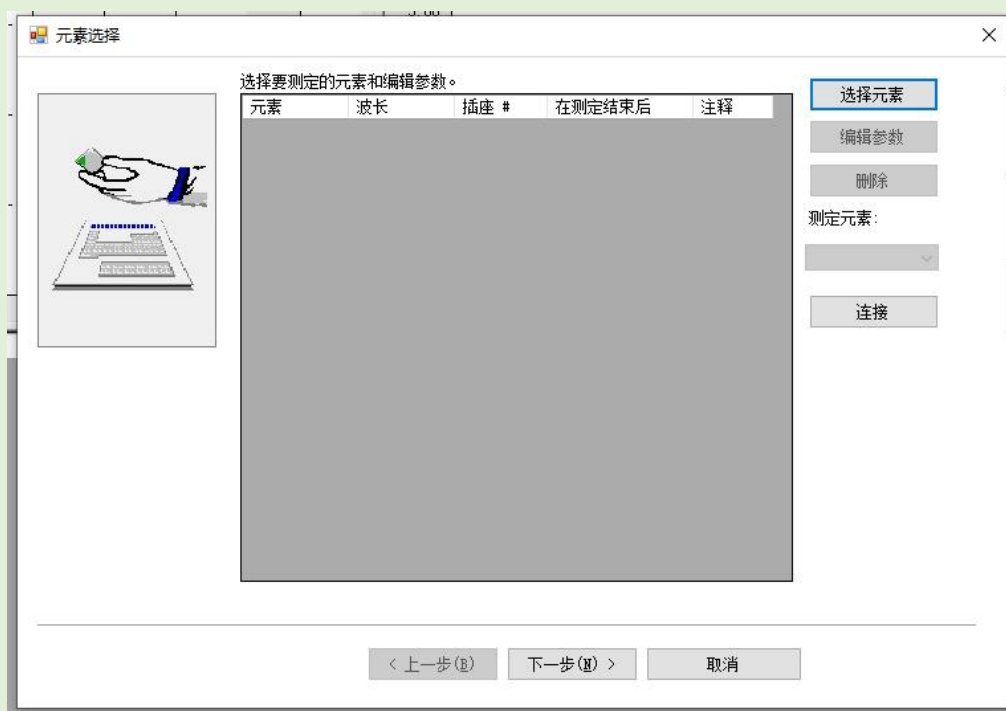


14. 切换界面，在弹出的原子吸收工作站中，点击测定

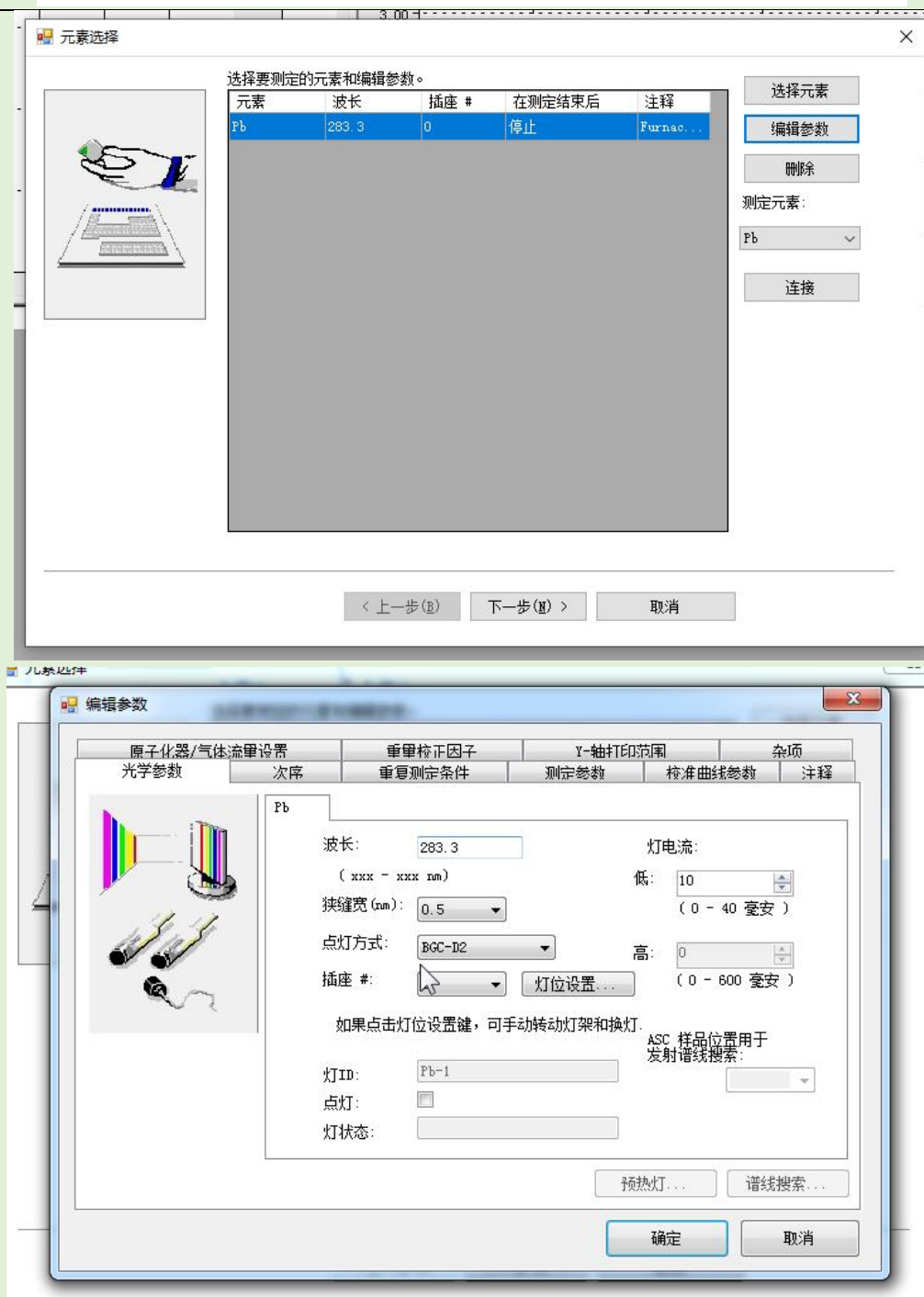


15. 选择铅元素





## 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

校斜率制备参数


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

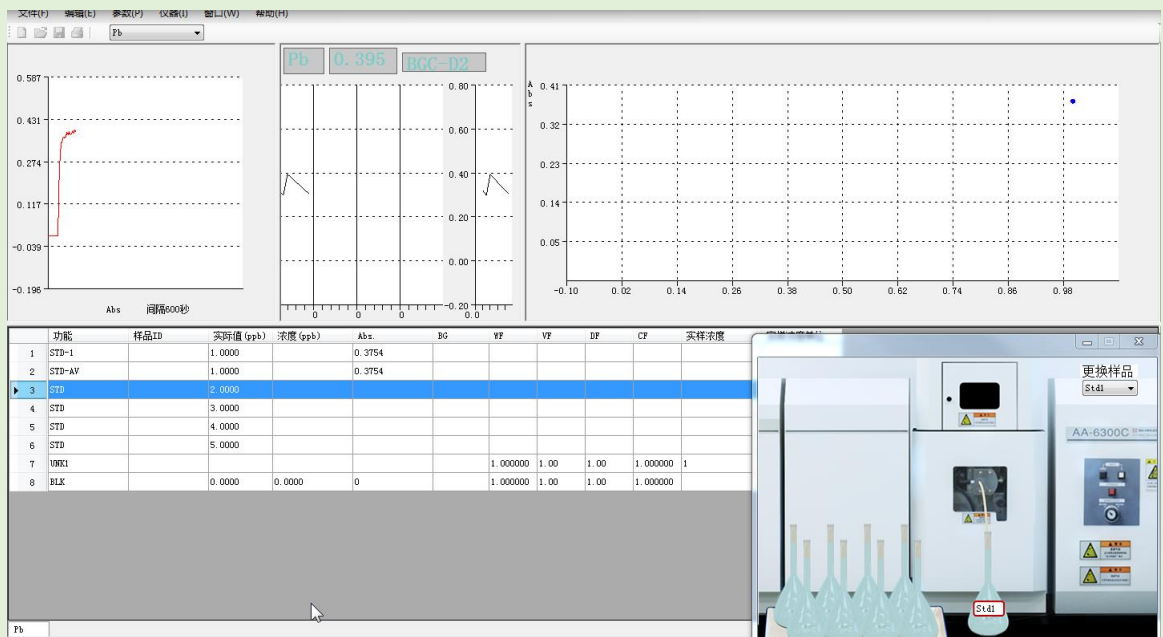


19. 选择样品, 开始进样。工作站右下角提供快捷换样窗口, 不用在窗口间来回切换, 为学习和操作上提供便捷和连续性。

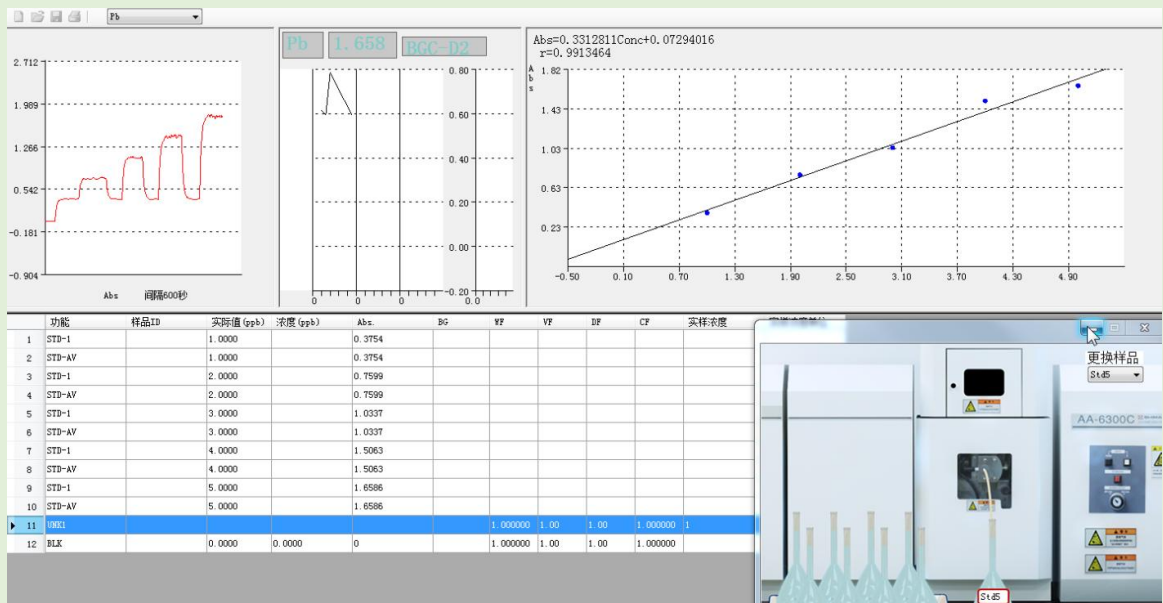
选择纯水, 点击自动调零。

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

