

2025年陕西省住房和城乡建设行业
职业技能大赛化学检验员（供水化验员）赛项

理论试题题库

2025年7月

目 录

一、填空题	- 1 -
二、判断题	- 4 -
三、多项选择题	- 6 -
四、单项选择题	- 18 -
五、计算题	- 53 -
六、实操模块作业指导书（素材）	- 68 -

一、填空题

- 1、某分析人员量取浓度为 0.250mol/L 的重铬酸钾标准溶液 10.00ml ，标定硫代硫酸钠溶液时，用去硫代硫酸钠溶液 10.08ml ，该硫代硫酸钠溶液的浓度为 0.0248 mol/L 。
- 2、挥发性卤代烃中的三卤甲烷主要包括：三氯甲烷、一溴二氯甲烷、二溴一氯甲烷、三溴甲烷 等。
- 3、若滴定管的读数有 $+0.01\text{mL}$ 的误差，那么在一次滴定中可能有 0.02 mL 的误差，若要求分析中的相对误差 $<0.1\%$ ，则滴定溶液体积必须大于 20 mL 。
- 4、检测数据的五性：代表性、准确性、精密性、可比性、完整性。
- 5、校准曲线的特征指标是相关系数，用 r 表示。
- 6、水样采集后原则上应尽快测定，水样保存可采用加入保存剂和冷藏的方法进行保存。
- 7、滤光片的作用就是为获得适当波长的单色光，选择滤光片的原则是：滤光片的颜色应与待测溶液的颜色互补。
- 8、测定氨氮时，水样稀释和试剂配制都应先用无氨水。
- 9、测定氟化物的水样，必须用聚乙烯（材质）容器采集和存贮。
- 10、分光光度法测定必须注意的三个要素是：波长、光程(比色皿宽度)、参比。
- 11、分光光度计由光源、单色器、样品室和检测器四部分组成。
- 12、紫外可见分光光度计，在可见光区和紫外光区常用的光源分别是：钨灯和氢灯或氘灯。
- 13、一台分光光度计的校正有吸光度校正、波长校正、杂散光校正、比色皿校正四个部分。
- 14、总氮包括有机氮、氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮。

- 15、甲基橙碱度又称总碱度。
- 16、水样中含有氢氧根离子时，不存在重碳酸盐。
- 17、pH值由测量电池的电动势而得。该电池通常由饱和甘汞电极为参比电极，玻璃电极为指示电极组成（或采用pH复合电极）。在 25℃，溶液中每变化1个pH 单位，电极差改变为59.16 mV，据此在仪器上直接以 pH值的读数表示。
- 18、水样的保存中：加酸可以起到防止金属形成沉淀的作用；加碱可以保持NO²⁻等离子的稳定性；低温保存可抑制细菌的作用和减慢化学反应的速率。
- 19、蒸馏时，蒸馏瓶中的蒸馏液不最多不能超过此瓶容积的 2/3，最少不能小于1/3。
- 20、电位滴定法是通过电池电动势的变化来确定滴定终点的。
- 21、紫外可见分光光度法使用连续光源。
- 22、火焰原子吸收光度法分析样品时，一般通过测定加标回收率，判断基体干扰程度的大小。
- 23、火焰原子吸收光度法分析样品时，灯电流太高会导致谱线变宽和谱线自吸收，使灵敏度下降。
- 24、原子吸收光谱的波长介于近紫外和可见光之间。
- 25、石墨炉要求采用低电压大电流工作电源。
- 26、水中的氨氮是以游离氨或铵盐的形式存在的，两者的组成比例主要取决于水的pH值大小，当该值高时，游离氨的比例较高；反之则铵盐的比例高。温度也是影响因素之一。
- 27、在分析工作中，实际能测量得到的数字称有效数字。指出下列测量结果的有效数字位数：0.300: 3， 2.56×10^{-5} : 3，pH12.15: 2。
- 28、化学电池中，发生氧化反应的电极称为 阳 极，发生还原反应

的电极称为阴极。

29、化学试剂分为五个等级，其中GR代表优级纯，AR代表分析纯。

30、容量分析法是将一种已知准确浓度的标准溶液滴加到被测物质的溶液中，直到所加的标准溶液与被测物质按化学计量定量反应为止，然后根据标准溶液的浓度和用量，计算被测物质的含量。

31、在光度分析中，有色溶液浓度变化时，其溶液最大吸收波长的值(λ_{\max})不变。

32、在分光光度分析中，常出现工作曲线不过原点的情况，测量和参比溶液所用的比色皿两者透光度相差太大，就会引起这一现象。

33、光度分析中，偏离朗伯-比耳定律的重要原因是入射光的单色性差和吸光物质的化学变化引起的。

34、一般分光光度分析，使用波长在350nm以上时可用玻璃吸收池，在350nm以下时应选用石英吸收池。

35、原子吸收法中1%灵敏度是指吸光度等于0.0044时，相应的元素的浓度。

36、气相色谱分析中常用的三种定量计算方法为归一化法、内标法、校准曲线法。

37、原子吸收光谱法中，特征浓度是指能产生1% 或 0.0044吸光度所对应的元素浓度，用于衡量分析灵敏度。

38、气相色谱分离中，两组分的分离度(R)应大于1.5，才认为达到基线分离。

39、实验室常用剧毒化学品(如氰化钾)需执行“五双”管理制度，即双人收发、双人运输、双人保管、双人使用、双人记录。

40、能斯特方程描述了电极电位与离子活度的关系，其数学表达式为： $E = E^{\circ} \pm (RT/nF)$ 或 $(0.059/n)$ (25℃时) $\log a$ (氧化态/还原态)。

二、判断题

- 1、(✓) 分析测定结果的偶然误差可通过适当增加平行测定次数来减免。
- 2、(✓) 将7.63350修约为四位有效数字的结果是7.634。
- 3、(×) 1%淀粉溶液可按如下步骤配制，称取1.0g可溶性淀粉后，用刚煮沸的水冲稀至100ml。
- 4、(×) 重铬酸钾法测定水中化学需氧量使用的试亚铁灵指示液，是邻菲罗啉和硫酸亚铁铵溶于水配制而成的。
- 5、(×) 离子选择电极 - 流动注射法测定水中氯化物时，钾离子钠离子干扰测定。
- 6、(×) 亚硝酸盐是氮循环中间产物，在水系中很不稳定，在缺氧环境和微生物作用下，可氧化成硝酸盐氮。
- 7、(×) 标准加入法中所做的外推曲线一定要经过原点。
- 8、(×) 对于样品的一组测定值，结果按所有测定值的平均值报出，没有必要进行异常值的检验，因为Grubbus检验法只能检验出一个异常值或高度异常值。
- 9、(✓) 有效数字不仅表明数量的大小，而且也反映测量的准确度。
- 10、(×) 在酸性条件下，重铬酸钾可氧化水中全部有机物。
- 11、(×) 应用分光光度法进行样品测定时，同组比色皿之间的差值应小于测定误差。
- 12、(×) 铬酸钡分光光度法测定水中硫酸盐时，水样中加入铬酸钡悬浮液后，经煮沸稍冷后，向其中逐滴加入(1+1)氨水至呈柠檬黄色，过滤后进行测定。
- 13、(✓) 人误服重金属盐，解读急救可采用服用大量牛奶和蛋清。
- 14、(×) 测定悬浮物固体，称量时天平门没关上是系统误差。
- 15、(✓) 凡使用乙炔作燃料气，必须注意管道系统禁止使用铜的材料。

- 16、(√)计量是带有法制性的，保证单位统一和量值的准确可靠的测量。
- 17、(√)滴定管读取初读数前，应将管尖悬挂着的溶液除去，在读取终读数前，应注意检查出口管尖是否悬有溶液，如有则此读数不能取用。
- 18、(×)容量瓶和移液管不配套属于偶然误差。
- 19、(×)测定氨氮时应该先加入纳氏试剂，然后再加入酒石酸钾钠，次序不得相反。
- 20、(√)电子捕获检测器对基流峰高有较大的影响。
- 21、(√)气相色谱法中通常任务恰能分辨的响应信号最小应为噪音的两倍。
- 22、(×)原子荧光分析中产生的荧光强度不易受外界条件影响。
- 23、(√)在质量控制图中如遇到有7点连续下降或上升时，表示测定有失控的趋势。
- 24、(×)氧化还原反应平衡常数越小，反应越完全；平衡常数与反应物起始浓度有关，与温度无关。
- 25、(×)朗伯比耳定律适用于任何有吸收质点的均匀溶液。
- 26、(×)盐类水解后，溶液一定是酸性或碱性，不可能出现中性。
- 27、(×)将50g水倒入50g，98%的浓硫酸中，可制得49%的硫酸溶液。
- 28、(×)一般培养基和玻璃器皿采用高压蒸汽灭菌应控制在160℃,20min。
- 29、(√)能斯特方程表示的是氧化势和物质浓度（或活度）的关系。
- 30、(√)吹扫捕集通过连续吹扫液体或固体样品，使挥发性组分进入气相色谱中进行分析。
- 31、(√)标准滴定溶液是指已知准确浓度用于滴定分析的溶液。
- 32、(√)液液萃取操作中，萃取次数的多少主要取决于分配系数的大小，应遵循“少量多次”的原则。
- 33、(×)使用校准曲线时，应选用曲线的直线部分和最佳测量范围，并可根据需要外延。

- 34、(√)对待测组分进行定量分析时，内标法相比外标法测定的结果更为准确。
- 35、(×)原子吸收光谱分析中，分析高浓度样品时，为保证工作曲线的线性动态范围，通常选择共振吸收线作为分析线。
- 36、(√)根据《生活饮用水标准检测方法》GB/T5750.2-2023规定，采集几类监测指标的水样时，应先采集供微生物指标检测的水样。
- 37、(×)色谱定量时，用峰高乘以半峰宽为峰面积，则半峰宽是指峰底宽度的一半。
- 38、(√)连续流动分析仪通过蠕动泵将液体输送至流通池进行比色，产生相应的吸收信号，用峰高或峰面积进行定量。
- 39、(√)记录有错误时，应以杠改，并将改正后的数据填写在杠改处旁边，杠改人员应在杠改处签名或等效标识。
- 40、(√)根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.3-2023中规定，分光光度计最小分度值为0.001,因此，吸光度一般可记到小数点后第三位，有效数字位数最多只有三位。

三、多项选择题

- 1、影响氧化还原反应速率的因素有（ABD）。
- A、使用的催化剂 B、溶液温度 C、溶液的pH D、反应物浓度
- 2、化学消毒法是使用化学制剂进行清除，杀灭和灭活致病微生物的方法，可分为（ABC）等。
- A、加氯法 B、臭氧法 C、重金属离子法 D、紫外线法
- 3、次氯酸钠俗称漂白水，具有强氧化性，遇水生成（AB）。
- A、氢氧化钠 B、次氯酸 C、盐酸 D、次氯酸钠
- 4、氧化还原滴定法中常用的指示剂有（AC）。
- A、高锰酸钾 B、石蕊 C、淀粉 D、酚酞

- 5、一般可将氧化还原滴定法分为（BCD）几类。
 A、摩尔法 B、重铬酸钾法 C、高锰酸钾法 D、碘量法
- 6、液相色谱选择正向色谱柱进行分析时，一般作为底剂的溶剂有（CD）。
 A、丙酮 B、乙酸乙酯 C、正己烷 D、氯仿
- 7、《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.9-2023“两虫”的检测方法中，利用免疫磁分离原理进行检测的有（ABC）。
 A、Envirochek法 B、FiltA-Max Xpress快速法
 C、FiltA-MAX Xpress法 D、滤膜浓缩法
- 8、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.9-2023关于“两虫”的采样要点，下列说法正确的有（AC）。
 A、采样中重复使用的管路在使用前需进行灭活处理
 B、原水采样量为10L
 C、可使用流量计控制流速和水量
- 9、系统误差分为（ABCD）。
 A、试剂误差 B、环境误差 C、方法误差 D、仪器误差
- 10、城镇供水水质在线监测系统应覆盖（ABCDE）等对供水水质安全有影响的各个关键环节。
 A、取水口水源水 B、进厂原水 C、水厂各净化工序出水
 D、出厂水 E、管网水
- 11、气相色谱仪的载气由气路系统以稳定流量经过（ABD），最后放空。
 A、进样系统 B、分离系统 C、混合反应系统
 D、检测系统 E、数据处理系统
- 12、气相色谱仪由（ABCDE）等部分组成。
 A、气路系统 B、进样系统 C、分离系统
 D、检测系统 E、控温系统

- 13、对气相色谱的柱温箱温度进行设置时，要求各组分在色谱柱内(AC)。
A、不冷凝 B、不挥发 C、不分解 D、不流失 E、不混合
- 14、原子吸收分光光度法具有(ABCDE)等优点。
A、灵敏度高 B、检出限低 C、选择性好
D、进样量少 E、应用广泛
- 15、下列指标中，(ABCD)可作为直接指标用来判定饮用水是否被粪便污染。
A、总大肠菌群 B、肠球菌 C、耐热大肠菌群 D、大肠埃希氏菌
- 16、实验室内部质量控制方法包括(ACD)。
A、人员对比 B、空白试验 C、质控样分析 D、加标回收率试验
- 17、在实验室内部质量控制方式中，下列关于人员对比说法正确的有(BD)。
A、可使用不同的仪器 B、使用相同的检测方法
C、考核的样品可不同 D、由两个(组)或两个(组)以上人员完成
- 18、采用四分位法评价能力验证结果时，某实验室的检测结果为 $2 < |z| < 3$ ，其含义为(AD)。
A、是可疑结果 B、是不满意结果
C、不满意，不可接受 D、有问题，尚可接受
- 19、关于电化学分析法在水质分析中的应用，下列说法正确的有(ACD)。
A、水中pH的测定使用的是直接电位法
B、水中pH的测定使用的是直接电导法
C、电位滴定法利用指示电极的电位变化代替指示剂判断滴定终点
D、电位滴定法在酸碱滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定及配位滴定中均可运用
- 20、在水处理过程中投加活性炭可明显去除水中的(ABD)。
A、色度 B、除草剂 C、氨氮 D、杀虫剂
- 21、ICP-MS定量分析使用内标法时，下列说法正确的有(ABCD)

A、一般选择与待测元素质量接近的元素为内标物，因此多元素检测时需要使用混合内标物

B、使用的内标元素不能是环境污染元素

C、使用内标法的目的是保证检测结果的高准确度

D、内标元素必须是样品中不含有的元素，且不会对分析元素产生干扰，同时不受样品基体的干扰

22、滤纸过滤中“三靠”是指（ACD）。

A、玻璃棒停靠在三层滤纸处

B、玻璃棒停靠在单层滤纸处

C、漏斗末端较长处靠在烧杯内壁

D、盛装滤浆的烧杯杯口紧靠玻璃棒

23、饮用水中消毒副产物三卤甲烷是指哪几种化合物（ABCD）

A、三氯甲烷 B、一氯二溴甲烷

C、二氯一溴甲烷 D、三溴甲烷

24、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750-2023流动分析技术可应用于水中（ACE）等物质的检测。

A、氰化物 B、硫化物 C、阴离子合成洗涤剂

D、三氯甲烷 E、挥发酚

25、离子色谱仪设备验收过程中应关注的内容主要有（ABCDE）

A、外观铭牌 B、配件耗材及清单 C、采购合同

D、软件操作 E、样品检测

26、气相色谱仪期间核查常用的指标主要有（ABCDE）。

A、基线噪声 B、基线漂移 C、检测限

D、定性重复性 E、定量重复性

27、原子吸收光谱仪的火焰原子化器使用时应注意燃气开关与火焰熄灭的

先后顺序，下列操作正确是（BC）。

- A、先点火，后开气 B、先开气，后点火 C、先关气，后熄火
D、先熄火，后关气 E、同时开启，同时关闭

28、化学试剂存放时应注意将（ACD）分开存放。

- A、强酸与强碱 B、无机盐和指示剂 C、氧化剂与还原剂
D、易制毒试剂与易制爆试剂 E、进口试剂与国产试剂

29、实验室生物安全防护的目的主要有（ACE）。

- A、确保实验室其他工作人员不受实验对象侵染
B、确保生物室洁净度 C、确保周围环境不受其污染
D、保证得到理想的实验结果 E、保护试验者不受实验对象侵染

30、实验室用电应注意的安全事项有（ABDE）。

- A、实验前先检查用电设备，再接通电源
B、电器设备应配备空气开关和漏电保护器
C、电源保险丝烧断后，可用金属导线连接应急
D、尽量避免使用大功率明火加热设备
E、不允许在通电时用湿手接触电器或电源插座

31、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.2-2023（4.1）采样计划应包括（ABCDE）。

- A、采样时间 B、采样地点 C、采样数量
D、采样方法 E、采样频率

32、离子色谱仪与高效液相色谱仪结构类似，由（BCD）、检测系统和色谱工作站5个部分组成。

- A、前处理系统 B、高压输液系统 C、进样系统
D、分离系统 E、背景校正系统

33、使用固相萃取仪做样品前处理时，影响固相萃取效果的因素有（

ABCDE)。

- A、流速 B、样品pH C、吸附剂类型
D、洗脱溶剂类型 E、洗脱溶剂体积

34、气相色谱仪的氢火焰离子化检测器(FID)和喷嘴在正常使用下也会形成沉积物，这些沉积物会导致的问题主要有(ACD)。

- A、检测器灵敏度降低 B、色谱柱固定相降解
C、产生色谱噪声 D、产生色谱毛刺峰 E、空气、灰尘进入

35、流动注射分析仪的蠕动泵长期不工作时，应将泵管(BD)

- A、保持压紧 B、松开卸下 C、保持湿润
D、清洗泵管 E、直接更换

36、实验室存放各类化学试剂的仓库须规范管理，应做到(ABCDE)。

- A、根据试剂特性分类存放，摆放有序 B、设专人管理，制定管理制度
C、监控并记录环境条件 D、建立试剂台账，帐卡物相符
E、定期进行安全检查，必要时开展安全应急演练

37、ICP-MS一般提供(ACD)模式

- A、定性分析 B、半定性分析 C、定量分析 D、半定量分析

38、胶体颗粒具有稳定性的原因错误的是(DE)

- A、胶体颗粒间的静电斥力 B、胶体颗粒布朗运动
C、胶体颗粒水化作用 D、胶体颗粒的粘性 E、胶体颗粒的惰性

39、显色剂需要具备(ADE)的条件。

- A、摩尔消光系数大 B、摩尔消光系数小 C、解离常数大
D、解离常数小 E、组成恒定

40、影响pH值测定的因素(ABCDE)。

- A、温度 B、玻璃电极 C、标准缓冲溶液
D、玻璃电极适用范围 E、离子强度

- 50、在气相色谱法中，以下哪项操作可以提高分离度？（AB）
- A、降低色谱柱固定相的液膜厚度 B、增加柱长
C、增加柱内径 D、增大进样量
- 51、液相色谱分析中，常用的检测器有（ABCD）
- A、紫外-可见 B、二极管阵列 C、荧光 D、示差折光
- 52、气相色谱-质谱分析中，常用的测定方法有（ACD）
- A、总离子流色谱法 B、浓度色谱法
C、质量色谱法 D、选择性离子监测法
- 53、石墨炉原子化器的特点是（ABCD）
- A、样品使用量少 B、可直接测量黏度较大的样品
C、过程安全且记忆效应小 D、自动稀释及进样系统简化了操作过程
- 54、细菌生长繁殖过程中需要的营养物质有（ABCD）。
- A、水 B、生长因子 C、氮源 D、无机盐
- 55、平行加标所得结果既可以反映检测结果的（A），也可以反映其（B）。
- A、精密度 B、准确度 C、系统误差 D、不确定度
- 56、根据《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.3-2023）中规定，检测分析方法精密度时，通常以（ABCD）等几种分析样品，求得批内、批间标准偏差和总标准偏差。
- A、空白溶液(实验用水)
B、标准溶液(浓度可选在校准曲线上限浓度值的0.1倍和0.9倍)
C、生活饮用水
D、生活饮用水加标样
- 57、天然水中有（ABCD）。
- A、悬浮杂质 B、胶体杂质 C、气体杂质 D、离子杂质
- 59、从机理来看，水体自净是由（ABCD）组成的。

A、物理净化过程 B、化学过程 C、物理化学过程 D、生物净化过程

60、根据《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.4-2023）中规定，测定水的硬度，主要是测定水中（AC）的含量。

A、钙离子 B、铝离子 C、镁离子 D、铁离子

61、下列有关实验室安全的说法中正确选项是（BD）。

A、稀释硫酸必须在烧杯等耐热容器中进行，且只能将水在不断搅拌下缓缓注入硫酸

B、有毒、有腐蚀性液体操作必须在通风橱内进行

C、含有氰化物、砷化物的废液应小心倒入废液缸中，以免腐蚀下水道

D、易燃溶剂加热应采用水浴加热或沙浴，不得使用明火

62、下述情况中对测定结果产生正误差的是（AC）。

A、用直接法以盐酸标准滴定溶液滴定某碱样时溶液挂壁

B、以 $K_2Cr_2O_7$ 为基准物质用碘量法标定 $Na_2S_2O_3$ 溶液时，滴定速度过快，并过早读数

C、用于标定标准滴定溶液的基准物质在称量时吸潮了（直接滴定法）

D、以EDTA标准滴定溶液测定 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的含量时，滴定速度过快

63、以下关于氧化还原滴定中的指示剂的叙述正确的是（DE）

A、能与氧化剂或还原剂产生特殊颜色的试剂称氧化还原指示剂

B、专属指示剂本身可以发生颜色的变化，它随溶液电位的不同而改变颜色

C、以 $K_2Cr_2O_7$ 滴定 Fe^{2+} ，采用二苯胺磺酸钠为指示剂，滴定终点是紫红色褪去

D、在高锰酸钾法中一般无须外加指示剂

E、邻二氮菲-亚铁盐指示剂的还原形是红色，氧化形是浅蓝色

64、下列说法正确的有（AC）。

A、无定形沉淀要在较浓的热溶液中进行沉淀，加入沉淀剂速度适当快

B、沉淀称量法测定中，要求沉淀式和称量式相同

- C、由于混晶而带入沉淀中的杂质通过洗涤是不能除掉的
- D、可以将 AgNO_3 溶液放入在碱式滴定管进行滴定操作
- 65、下列具有强氧化性的酸有(BCD)
- A、盐酸 B、硝酸 C、高氯酸 D、浓硫酸
- 66、关于 $0.1\text{mol/LH}_2\text{SO}_4$ 溶液的叙述正确的是(ABD)
- A、1L该溶液中含有 H_2SO_4 溶质的质量为9.8g
- B、0.5L该溶液中氢离子的物质的量为0.1mol
- C、从1L该溶液中取出100mL，则取出溶液中 H_2SO_4 的物质的量浓度为0.01mol/L
- D、取该溶液10mL，加水稀释至100mL后 H_2SO_4 的物质的量浓度为0.01mol/L
- 67、以下(ABCD)物质属于滴定分析中常用的基准物质。
- A、无水碳酸钠 B、邻苯二甲酸氢钾 C、碳酸钙 D、草酸钠
- 68、形成矾花的主要原因有(ABC)。
- A、电性中和作用 B、吸附架桥作用
- C、网捕或卷扫作用 D、絮凝作用
- 69、化实验室三级水检测的项目有(ABD)
- A、pH值范围 B、电导率 C、吸光度 D、可氧化物质
- 70、下列数据均保留二位有效数字，修约结果错误的是(AD)
- A、 $1.25 \rightarrow 1.3$ B、 $1.35 \rightarrow 1.4$ C、 $1.454 \rightarrow 1.5$ D、 $1.5456 \rightarrow 1.6$
- 71、下列溶液需要避光保存的是(ABCD)。
- A、氨水 B、抗坏血酸 C、硫酸亚铁铵 D、硫代硫酸钠
- 72、溶解氧的含量与以下(ABD)因素有关。
- A、空气中氧的分压 B、水温 C、空气湿度 D、大气压力
- 73、测定水体的高锰酸盐指数时必须严格遵守的操作条件是(ABCD)。
- A、反应体系的酸度 B、加热温度和时间
- C、滴定时的溶液温度 D、滴定速度和摇瓶速度

74、下列(AB)是产生系统误差的原因。

- A、滴定管未校准 B、配置标准溶液所用试剂纯度不够
C、操作过程中样品损失 D、水样的不均匀

75、用电极法测定水中氟化物时，加入总离子强度调节剂的作用是(BC)。

- A、增加溶液总离子强度，使电极产生响应
B、络合干扰离子
C、保持溶液总离子强度，弥补水样中总离子浓度与活度之间的差异
D、改变水样酸碱度

76、下列物质中属于一元酸的是(ABD)

- A、甲酸 B、苯乙酸 C、草酸 D、丁酸

77、配制一定物质的量浓度的氢氧化钠溶液时，造成所配溶液浓度偏低的原因是(ABC)。

- A、所用NAOH已潮解 B、有少量的NAOH溶液残留在烧杯中
C、向容量瓶中加水超过刻度线 D、容量瓶使用前，用NAOH溶液润洗过

78、关于滴定终点，下列说法错误的是(ACD)。

- A、滴定到两组分物质的量相等的那一点
B、滴定到指示剂变色的那一点
C、滴定到两组分浓度相等的那一点
D、滴定到两组分体积相等的那一点

79、下列情况所引起的误差中，属于系统误差的是(BCD)。

- A、移液管转移溶液后残留量稍有不同 B、称量时使用的砝码锈蚀
C、砝码未经校准 D、试剂中含有微量的被测组分

80、下列叙述错误的是(ABD)。

- A、溶液pH为11.32，读数有4位有效数字
B、试样的质量为0.0150g，有4位有效数字

C、测量数值的最后一位数字不是准确值

D、从50mL滴定管中，可以准确放出5.000mL标准溶液

81、在气-固色谱中，样品中各组分的分离是基于（CD）。

A、组分的物理性质不同 B、组分溶解度的不同

C、组分在吸附剂上吸附能力的不同 D、组分在吸附剂上脱附能力的不同

82、影响气相色谱数据处理机所记录的色谱峰宽度的因素有（AB）。

A、色谱柱效能 B、记录时的走纸速度

C、色谱柱容量 D、色谱柱的选择性

83、原子吸收分光光度法中，造成谱线变宽的主要原因有（AB）

A、自然变宽 B、热变宽 C、化学干扰 D、物理干扰

84、使用外标法进行气相色谱定量分析时应注意（BD）。

A、仅适应于单一组分析 B、尽量使标准与样品浓度一致

C、不需考虑检测线性范围 D、进样量尽量保持一致

85、当下列操作条件改变时，分离度（R）会随之改变的是（AC）。

A、载气流速(v) B、进样器温度(Tj)

C、色谱柱室温度(TC) D、检测器温度(TD)

86、根据《生活饮用水标准检验方法 第8部分：有机物指标》

GB/T5750.8-2023规定，空白样品包括（ABCD）。

A、现场空白 B、运输空白 C、全程序空白 D、实验室空白

87、《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022，与GB5749-2006相比，新增的水质指标包括（ACDE）

A、高氯酸盐 B、氯酸盐 C、土霉素

D、乙草胺 E、2-甲基异莰醇 F、二氯乙酸

88、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，小型集中式供水和分散式供水因水源与净水技术受限时，限值可以放宽的指标是(ABCE)。

- A、硝酸盐 B、氟化物 C、浑浊度 D、高锰酸盐指数 E、菌落总数
- 89、根据《生活饮用水标准检验方法 第2部分：水样的采集与保存》（GB/T5750.2-2023）中规定，水样采集后，保存剂的选择正确的是（ABCD）
- A、保存剂不应干扰待测物的测定
B、保存剂不能影响待测物的浓度
C、如果是液体,应校正体积的变化
D、保存剂的纯度和等级应达到分析的要求
- 90、专用试剂是指有特殊用途的试剂，常见的专用试剂有（ABCDE）
- A、色谱纯试剂 B、光谱纯试剂 C、分光光度纯试剂
D、指示剂 E、生化试剂

四、单项选择题

- 1、电感耦合等离子质谱法样品不能以（D）的形式引入中心通道气流。
- A、气体 B、蒸汽 C、固体小颗粒 D、液体
- 2、ICP-MS中一般（A）锥用的最多。
- A、Ni B、Al C、Cu D、Pt
- 3、下列ICP-MS工作的温度最好的是（C）℃
- A、10 B、15 C、20 D、25
- 4、下列ICP-MS工作的湿度最好的是（C）%
- A、15-25 B、25-35 C、35-45 D、70-80
- 5、烘干玻璃仪器时，干燥箱内的温度应设置在（C）℃烘烤1小时。
- A、95-100 B、100-105 C、105-110 D、110-115
- 6、吹扫捕集不能使用（D）吹扫水样或固体样品。
- A、氮气 B、氦气 C、氩气 D、氢气
- 7、用免疫磁分离荧光抗体法对“两虫”样品分离时，对磁珠和虫卵进行混合的错误操作是（A）。

- A、混合器旋转速度越快越好
- B、用于混合的试剂使用前应在室温下充分溶解
- C、在室温下混合60到90分钟最佳
- D、每个样品各加入抗隐孢子虫抗体和抗贾第鞭毛虫抗体
- 8、在生活饮用水深度处理中，（B）作为选择活性炭的首要控制要素。
- A、比表面值 B、强度 C、酸碱性 D、碘吸附值
- 9、通常情况下，实验室对检定结果不合格，但仍满足检测方法要求的仪器设备粘贴（A）标识。
- A、黄色 B、蓝色 C、紫色 D、红色
- 10、测定含有机物水样中的无机元素时，需对水样进行（A）
- A、消解 B、过滤 C、蒸馏 D、离心
- 11、深度处理工艺有利于减少水体中（B）和氨氮浓度，从而保持水体生物稳定性。
- A、有害物质 B、溶解性有机物 C、微生物 D、出水量
- 12、下列测量结果及不确定度表示规范的是（A）。
- A、 5.98 ± 0.15 B、 5.98 ± 0.150 C、 5.98 ± 1.5 D、 5.98 ± 0.2
- 13、样品的（C），是指在没有被测物质的空白样品中（如纯水）加入一定量的标准物质，按样品的分析步骤进行测定，得到的结果与加入标准物质的理论值之比。
- A、相对偏差 B、检出限 C、空白加标回收率 D、检测限
- 14、实验室质量控制主要反映的是分析质量的（C）如何，以便及时发现异常现象。
- A、持续性 B、公正性 C、稳定性 D、客观性
- 15、不耐高温的含糖培养基一般选用（B）方法进行灭菌。
- A、干热空气灭菌 B、间歇灭菌 C、高压蒸汽灭菌 D、烧灼

- 16、为使革兰氏染色的结果准确可靠，操作时最好选取（B）细菌。
A、迟缓期剂 B、对数增长期 C、衰亡期 D、稳定生长期
- 17、采用碱性高锰酸钾法测定高锰酸盐指数是为了（C）。
A、降低反应速度 B、降低氧化性 C、加快反应速度 D、增加氧化性
- 18、汞及汞盐中毒性最大的是（D）。
A、无机汞 B、金属汞 C、汞蒸气 D、烷基汞
- 19、氧化还原反应的方向和反应的完全程度由氧化剂和还原剂两电对的（B）差别来决定。
A、电位 B、氧化势 C、标准氧化势 D、电子转移数
- 20、根据电化学原理，电化学分析法主要有（A）、库仑分析法和伏安分析法四种。①电位分析法；②电导分析法；③电流分析法；④电量分析法
A、①② B、①③ C、①④ D、②④
- 21、玻璃电极法测定水中pH，使用了（C）。
A、伏安分析法 B、库伦分析法 C、电位分析法 D、电导分析法
- 22、微生物的重要特征之一是（D）。
A、吸收少、转化慢 B、比表面积小、繁殖慢
C、适应性差，难变异 D、分布广泛、种类多
- 23、以下属于细菌特殊结构的是（B）。
A、DNA B、菌毛 C、细胞壁 D、细胞膜
- 24、（D）指标常用来判定饮用水是否直接被粪便污染。①菌落总数；②总大肠菌群；③耐热大肠菌群；④大肠埃希氏菌
A、①② B、①③ C、②④ D、②③④
- 25、聚氯化铝属于（A）混凝剂，是目前水处理中应用较广的混凝剂。
A、高分子无机 B、高分子有机 C、低分子无机 D、低分子有机
- 26、在自来水生产中，（B）不是影响混凝效果的因素。

A、碱度 B、色度 C、水温 D、pH值

27、下列关于生活饮用水卫生标准的描述，错误的是（C）。

A、为强制性标准 B、是保障饮用水安全的技术文件

C、是给水处理的指导性文件 D、具有法律效力

28、根据《生活饮用水卫生标准》（GB/T5749-2022）规定，出厂水中游离余氯应不低于（D）mg/L。

A、0.05 B、0.1 C、0.2 D、0.3

29、根据《生活饮用水标准检验方法水样的采集与保存》GB/T5750.2-2023（4.2）中规定，通常使用（A）容器作为测定金属、放射性元素和其他无机物的水样容器。

A、塑料 B、不锈钢 C、石英玻璃 D、硼硅玻璃

30、根据《生活饮用水标准检验方法水样的采集与保存》GB/T5750.2-2023（4.12）中规定，采集用于测定（B）指标的水样时应将容器注满，上部不留空间，并采用水封。

A、总硬度 B、溶解氧 C、硫化物 D、微生物学

31、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》

GB/T5750.4-2023（6.3）中规定，使用嗅觉层次分析法分析水中臭时，各分析人员先单独评价测试水样的异臭类型和异臭强度等级，再共同讨论确定水样的异臭类型，其中异臭强度等级应取（C）。

A、最低值 B、最高值 C、平均值 D、中位值

32、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》

GB/T5750.4-2023（6.1）中规定，测定原水煮沸后的臭和味时，应将水样加热至（A），立即取下锥形瓶，稍冷后嗅气和尝味。

A、开始沸腾 B、沸腾1分钟 C、沸腾2分钟 D、沸腾5分钟

33、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》

GB/T5750.4-2023 (8.1) 中规定, 当玻璃电极法测定的水样pH > 7.0时, 应先使用 (D) 定位, 再复定位。

- A、饱和氯化钾溶液 B、邻苯二甲酸氢钾标准缓冲溶液
C、混合磷酸盐标准缓冲溶液 D、四硼酸钠标准缓冲溶液

34、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》

GB/T5750.4-2023 (10.1) 中规定, 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定水中总硬度使用 (B) 作指示剂。

- A、铬蓝黑R B、铬黑T C、甲基橙 D、钙指示剂

35、GB15892-2020标准适用于 (A) 用聚氯化铝。

- A、生活饮用水 B、农业用水 C、工业用水 D、污水处理

36、根据《地表水环境质量标准》GB3838-2002规定, 根据地表水水域环境功能和保护目标, 按功能高低依次将地表水划分为 (B) 类。

- A、四 B、五 C、六 D、七

37、移液枪不用时, 量程应 (D), 使弹簧处于松弛的状态, 以保护弹簧。

- A、保持使用时的刻度 B、调至最小刻度
C、调至中间刻度 D、调至最大刻度

38、使用离心机时, 下列说法错误的是 (C)。

- A、启动时有震动和噪声应立即停机检查
B、定期对离心室进行清污检查
C、低速时可以手动制动
D、对离心转子使用中性去污剂进行清理

39、关于超净工作台的使用, 下列说法错误的是 (D)。

- A、可以除去大于0.3 μm的尘埃、细菌孢子等
B、可提供无尘无菌工作环境
C、超净空气流速不妨碍酒精灯的使用

D、超净空气流方向来源于多个方向

40、下列玻璃仪器属于容器类的是 (A)。

A、烧杯 B、量筒 C、滴定管 D、容量瓶

41、量取易挥发液体时应选取 (D)。

A、烧杯 B、容量瓶 C、普通量筒 D、具塞量筒

42、对精密玻璃仪器进行洗涤时，下列说法错误的是 (B)。

A、可浸泡在洗涤液中洗涤

B、必要时可用强碱性洗涤液进行浸泡

C、必要时可将洗涤液加热进行洗涤

D、清洗时避免使用刷子

43、法中不适于干燥玻璃仪器的是 (D)。

A、烘干 B、倒置晾干 C、溶剂润洗后吹干 D、吸水纸擦

44、滴定分析法是将一种已知准确浓度的试液，通过滴定管滴加到被测物质的溶液中，直到物质间的反应达到 (D) 时，根据所用试剂溶液的浓度和消耗的体积，计算被测物质含量的方法。

A、中性点 B、滴定终点 C、定突跃点 D、化学计量点

45、在滴定分析中直接滴定法不适用时，可采用 (C) 进行分析。①返滴定法；②电位滴定法；③置换滴定法；④间接滴定法

A、①②③ B、①②④ C、①③④ D、②③④

46、在实际滴定操作中，(B) 与化学计量点不完全一致时造成的分析误差称为滴定误差。

A、反应终点 B、滴定终点 C、滴定突跃点 D、中性点

47、酸碱滴定是利用 (C) 的颜色突变来指示滴定的终点。

A、反应物 B、生成物 C、指示剂 D、溶液

48、指示剂过量，会产生滴定误差。指示剂用量通常控制在被滴定溶液体

积的 (D) %。

A、0.4 B、0.3 C、0.2 D、0.1

49、当溶液中某难溶电解质的离子浓度乘积 (A) 其溶度积时，就能生成沉淀。

A、大于 B、等于 C、小于 D、大于等于

50、EDTA 配位滴定法中，最常用的指示剂是 (B)。

A、氧化还原指示剂 B、金属指示剂

C、自身指示剂 D、酸碱指示剂

51、下列滴定法中，(D) 滴定法可以用于测定各种变价元素及其化合物的含量。

A、酸碱 B、配位 C、沉淀 D、氧化还原

52、水中化学需氧量的测定属于 (A)。

A、重铬酸钾法 B、直接碘量法 C、高锰酸钾法 D、间接碘量法

53、通过称量有关物质的质量来确定被测组分含量的分析方法被称为 (D)。

A、滴定法 B、容量法 C、比重法 D、重量法

54、沉淀法对沉淀和称量的要求中，下列说法错误的是 (A)

A、沉淀颗粒应尽可能较小 B、沉淀的溶解度要小

C、沉淀应有确定的组成 D、沉淀纯度要高，性质较稳定

55、目视比色法操作时，检测人员应 (D) 观测。

A、从任意方向 B、从正下方向上 C、平视 D、从正上方向下

56、荧光显微镜的工作原理是通过 (C) 激发强紫外线光源，照射被荧光抗体染料染色后的物体，使之发出荧光以便于观察。

A、空心阴极灯 B、卤素灯 C、汞灯 D、钨丝灯

57、菌落总数平皿法的培养温度是 (A) °C。

A、 36 ± 1 B、 37 ± 1 C、 44.5 ± 1 D、 44.5 ± 0.5

58、总大肠菌群在乳糖蛋白胨培养液中培养后产酸产气，然后接种到 (A)

) 培养基上进行鉴定试验。

A、伊红美蓝琼脂 B、营养琼脂 C、MFC D、EC肉汤

59、使用滤膜法对耐热大肠菌群检测时，应选取孔径为 (D) μm 的滤膜过滤水样。

A、0.22 B、0.3 C、0.4 D、0.45

60、分析测定中，偶然误差的特点是 (B)

A、大小误差出现的几率相等 B、正、负误差出现的几率相等
C、正误差出现的几率大于负误差 D、负误差出现的几率大于正误差
E、误差数值固定不变

61、下列关于电导率在线监测仪实际水样比对试验的要求中，描述错误的是 (A)。

A、使用一个实际水样进行比对即可
B、应规定实际水样比对试验频次
C、应使用现行国家标准规定的电导率检测方法进行比对
D、如比对试验误差超出在线监测仪性能要求，应对在线监测仪进行校验

62、关闭气相色谱仪的正确顺序是 (B)。①关载气；②降柱温；③关燃气助燃气；④关闭电源

A、①②③④ B、③②④① C、③④①② D、②④①③

63、连续流动分析仪检测系统的作用是 (B)。

A、根据项目要求完成稀释、加样、混合等操作
B、将已反应完全的产物根据自身特性通过相应检测器转换为电信号
C、将试剂、样品输送到分析系统中
D、采集一定体积的试样并将其注入连续流动的载流中

64、测量不确定度反映了被测量值的 (C)。

A、可靠性 B、准确性 C、分散性 D、有效性

- 65、关于流动注射分析仪的维护方式，下列错误的是（B）。
- A、对浑浊水样提前过滤或抽滤
B、样品做完后直接关闭蠕动泵
C、试剂瓶和反应池放置同一水平面上，避免负压
D、仪器使用后，保持模块清洁干燥
- 66、根据《生活饮用水标准检验方法微生物指标》GB/T5750.12-2023（8.1）中规定，对“两虫”样品进行第二次磁极分离操作时，MPC-S磁极应持续呈（B）°角转动。
- A、45 B、90 C、180 D、360
- 67、革兰氏染色正确的操作顺序是（A）。①媒染；②复染；③初染；④脱色。
- A、③①④② B、①②③④ C、①③②④ D、④②③①
- 68、气相色谱法是利用物质在两相中（A）的不同进行分离的方法。
- A、分配系数 B、分离系数 C、平衡常数 D、平衡系数
- 69、仪器设备技术指标下降，经维修调试后不能恢复原指标，但保留一定精度，仍可满足某些项目检测要求，可（B）。
- A、继续使用 B、降级使用 C、永久停用 D、报废处置
- 70、根据实验室在用设备的性能及使用情况，有的设备还需要定期开展期间核查。对于需要开展期间核查的设备，通常在两次校准之间至少应安排（D）次期间核查。
- A、4 B、3 C、2 D、1
- 71、实验室常用的仪器设备中，不属于计量器具的是（C）。
- A、电子天平 B、浊度仪 C、水浴锅 D、刻度吸管
- 72、在气相色谱中，（C）对于控温精度要求较高。
- A、载气 B、进样器 C、色谱柱 D、分流器
- 73、列数值中，（A）的数字“0”不属于有效数字。

- A、0.26 B、2.06 C、2.60 D、20.6
- 74、数字修约时，将33.651修约到小数点后一位，得（B）。
- A、33.6 B、33.7 C、33.65 D、33.5
- 75、根据误差产生的原因和性质，可分为（C）、随机误差、过失误差三类。
- A、偶然误差 B、操作误差 C、系统误差 D、平均误差
- 76、绝对误差是指单一测量值或多次测量的均值与（A）之差。
- A、真值 B、最低值 C、平均值 D、最高值
- 77、精密度大小通常用（D）来表示。
- A、不确定度 B、平均值 C、回收率 D、偏差
- 78、根据《生活饮用水标准检验方法有机物指标》GB/T5750.8-2023（12.1）规定，苯并(a)芘检测的推荐方法是（C）
- A、气相色谱法 B、紫外光谱法 C、高效液相色谱法 D、滴定法
- 79、根据《生活饮用水标准检验方法有机物指标》GB/T5750.8-2023规定，在有机物分析中，使用内标法的主要目的是什么？（C）
- A、增加分析的速度 B、提高分析的灵敏度
- C、提高分析的准确性 D、简化分析过程
- 80、根据《生活饮用水标准检验方法有机物指标》GB/T5750.8-2023（4.2）规定，分析挥发性有机化合物时，应注意避免什么问题？（C）
- A、样品过热 B、样品过冷
- C、样品交叉污染 D、样品暴露时间过长
- 81、根据《生活饮用水标准检验方法有机物指标》GB/T5750.8-2023（4.2）规定，分析挥发性有机物的推荐保存条件是（A）？
- A、低温冷藏 B、室温避光 C、高温加速 D、无特殊要求
- 82、根据《生活饮用水标准检验方法有机物指标》GB/T5750.8-2023规定，用于确定饮用水有机物指标的试剂应具备（A）特性？

A、高纯度 B、快速反应 C、易于存储 D、价格低廉

83、根据《生活饮用水标准检验方法有机物指标》GB/T5750.8-2023规定，饮用水中有机物的检测对什么有重要影响？（C）

A、水的口感 B、水的颜色 C、水的安全性 D、水的温度

84、根据《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750-2023）规定，在实施饮用水的有机物指标测试时，以下哪种情况会干扰测试结果？（D）

A、样品存放时间过长 B、使用非标准方法
C、试剂不纯 D、所有以上

85、根据《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》（GB/T5750.4-2023）规定，饮用水的理化测试不包括下列哪项指标？（C）

A、pH值 B、硬度 C、细菌总数 D、溶解性总固体

86、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》GB/T5750.4-2023（6.1）规定，饮用水中异味的可能来源包括下列哪些？（D）

A、水处理化学品 B、管网腐蚀 C、自然有机物 D、以上所有

87、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》GB/T5750.4-2023（4.1）规定，水样中的异色主要通过哪种方法测定？（A）

A、比色法 B、光谱法 C、电导法 D、滴定法

88、根据《生活饮用水标准检验方法感官现状和物理指标》

GB/T5750.4-2023（5.1）规定，饮用水的浑浊度过高通常指示了什么问题？（C）

A、高矿物质含量 B、高有机负荷
C、高悬浮固体含量 D、高溶解氧水平

89、活饮用水标准检验方法消毒副产物指标》GB/T5750.10-2023规定，消毒副产物中的三卤甲烷是如何形成的？（A）

A、氯与水中的有机物反应 B、紫外线消毒过程中

C、氧化铁与氯反应

D、水中的天然矿物质与消毒剂反应

90、根据《生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标》GB/T5750.10-2023规定，下列哪项技术不是测定饮用水中消毒副产物的常用方法？（C）

A、气相色谱法 B、液相色谱法 C、核磁共振法 D、紫外光谱法

91、根据《生活饮用水标准检验方法水样的采集与保存》GB/T5750.2-2023（5.1）规定，水样的保存条件应如何设置以防止化学变化？（C）

A、高温保存 B、室温保存 C、冷藏保存 D、冷冻保存

92、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，饮用水中氯化物的最大允许浓度是多少mg/L？（B）

A、200mg/L B、250mg/L C、300mg/L D、350mg/L

93、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，饮用水中镉的最大允许浓度是多少mg/L？（C）

A、0.001mg/L B、0.003mg/L C、0.005mg/L D、0.01mg/L

94、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，饮用水中铝的最大允许浓度按照GB/T5749-2022标准是多少？（A）

A、0.2mg/L B、0.3mg/L C、0.5mg/L D、0.7mg/L

95、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，饮用水标准中，总硬度（以CaCO₃计算）的限值是多少mg/L？（D）

A、150mg/L B、200mg/L C、250mg/L D、450mg/L

96、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，水中铅的限值是多少？（A）

A、0.01mg/L B、0.02mg/L C、0.03mg/L D、0.1mg/L

97、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，饮用水标准中，铜的最大允许浓度是多少mg/L？（A）

A、1.0mg/L B、1.5mg/L C、2.0mg/L D、3.0mg/L

98、实验室根据使用情况自行确定高压灭菌器的期间核查周期，一般不超过（C）个月。

A、3 B、6 C、12 D、24

99、操作高压灭菌器过程中，加热或冷却都应（C），尽量避免操作中压力的频繁和大幅度波动。

A、先快后慢 B、先慢后快 C、缓慢进行 D、快速进行

100、液相色谱的分离是组分、（B）与固定相共同作用的结果。

A、温度 B、流动相 C、载气 D、检测器

101、下列不是HPLC的峰出现拖尾或双峰的原因（C）

A、色谱柱失效 B、流动相流速太慢

C、流动相流速太快 D、色谱柱存在气泡

102、下列不是HPLC细径柱的优点是（B）

A、分离效能高 B、消耗量多 C、提高分析速度 D、便于联用

103、在任何情况下加标量均不能大于待测物含量的（C）倍。

A、1 B、2 C、3 D、4

104、HPLC的高压泵漏液时，压力会（B）

A、升高 B、降低 C、先降低再升高 D、先升高再降低

105、《生活饮用水标准检验方法微生物指标》GB/T5750.12-2023的滤膜法，规定滤膜上生长的总大肠菌群数，以（B）为单位报告之。

A、CFU/mL B、CFU/100mL C、MPN/100mL D、MPN/L

106、大肠埃希氏菌多管发酵法检测时，培养后的EC-MUG管在暗处用波长（A）nm、功率6W的紫外光灯照射，如果有蓝色荧光产生则表示水样中含有大肠埃希氏菌。

A、366 B、450 C、420 D、400

107、下列关于液体净水剂及涉水产品的抽样方法中，说法错误的是（C）。

- A、应将能够混匀的样品进行充分混合后抽样
B、样品不得从破损或泄漏的包装中采集
C、在桶装容器中抽样可遵循在贮存罐中抽样的方法
D、抽取的样品应装入干燥、洁净的容器中保存
- 108、下列关于固体净水剂及涉水产品的抽样方法中，说法错误的是（B）。
- A、样品不得从破损或泄漏的包装中采集
B、抽样方法适用于活性炭、滤料、石灰等固体样品
C、应将样品混合均匀后进行抽样
D、抽取的样品应装入干燥、洁净的容器中保存
- 109、下列玻璃器具中，（B）不能使用刷子进行清洗。
- A、烧杯 B、移液管 C、锥形瓶 D、试管
- 110、下列方法中，（D）不能消除系统误差。
- A、仪器校准 B、空白试验 C、回收试验 D、平行测定
- 111、实验室危险废物存储位置必须张贴（C）。
- A、安全警示标识 B、危险警示标识
C、危险废物警示标识 D、消防警示标识
- 112、当有异物进入眼内，错误的处置措施是（A）。
- A、用手揉眼，把异物揉出来 B、用清水冲洗眼睛
C、使用洗眼器应急处置 D、及时就医
- 113、气相色谱分析中，分析含电负性元素有机物最常用、最灵敏的检测器是（B）
- A、氢火焰离子化检测器（FID） B、电子捕获检测器（ECD）
C、火焰光度检测器（FPD） D、氮磷检测器（NPD）
- 114、根据《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.4-2023），感官性状和一般化学指标不包括（D）

A、色度 B、浑浊度 C、肉眼可见物 D、铅

115、原子吸收光谱分析中，空心阴极灯的发射特征与灯电流有关，在保证放电稳定与合适光强输出的条件下，灯电流一般选用不超最大允许值的（C）。

A、3/4 B、1/2 C、2/3 D、4/5

116、原子吸收光谱分析中，进行火焰分析时，测试完毕应吸喷（B）以上的去离子水清洗火焰原子化器。

A、100mL B、200mL C、500mL D、50mL

117、微生物检验基本操作中，紫外线消毒一般按照每立方米空间 \geq （A）来安装紫外灯。

A、1.5W B、2.0W C、1.0W D、2.5W

118、电位滴定法通过测定原电池（B）的变化来确定滴定终点，可分为直接电位法和电位滴定法。

A、电流 B、电动势 C、电阻 D、电导

119、在氧化还原反应当中，得到电子的物质称为（B）。

A、催化剂 B、氧化剂 C、还原剂 D、阻化剂

120、取水点周围半径（B）的水域内，严禁捕捞、网箱养殖、停靠船只、游泳和从事其他污染水源的活动。

A、50m B、100m C、500m D、1000m

121、3.2gNaOH刚好与100mL的硫酸溶液完全反应，那么此硫酸溶液的物质的量浓度是（B）mol/L

A、0.8 B、0.4 C、0.08 D、0.04

122、当分析结果的质量浓度水平在1mg/L时，相对偏差最大允许值为（B）。

A、2.5% B、5% C、10% D、20%

123、在进行样品加标时，加标量不能过大，一般为待测物含量的（C）倍，且加标后的总含量不应超过方法的检测上限。

A、0.5~1.0 B、0.5~3.0 C、0.5~2.0 D、1.0~3.0

124、在进行样品加标时，加标物的浓度宜较（B），加标物的体积应很（ ）。

A、高，大 B、高，小 C、低，大 D、低，小

125、在进行样品加标时，加标物的体积一般以不超过原始试样体积的（B）为好，否则会影响加标回收率试验的准确度。

A、0.5% B、1% C、2% D、3%

126、根据《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.3-2023）中规定，样品中可被(定性)检测，但并不需要准确定量的最低含量(或浓度),是在一定置信水平下，从统计学上与空白样品区分的最低浓度水平(或含量)被称为（A）

A、检出限 B、方法检出限 C、定量限 D、方法定量限

127、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.3-2023（5.2）中规定，精密度反映了（B）的大小，可用重复测定结果的标准偏差或相对标准偏差表述精密度。

A、系统误差 B、随机误差 C、过失误差 D、极差

128、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.3-2023（6.3）中规定，空白值是指以实验用水代替样品，其他分析步骤及所加试液与样品测定完全相同的操作过程所测得的值。空白值应小于对应的（B）。

A、检出限 B、方法检出限 C、定量限 D、方法定量限

129、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.3-2023（6.6）中规定，在测量范围内，配制标准溶液系列，已知浓度点不得少于(B)个

A、5 B、6 C、7 D、8

130、原子荧光分析中光源的作用是（C）。

A、提供试样蒸发所需的能量

B、产生紫外光

C、产生自由原子激发所需的辐射

D、产生具有足够浓度的散射光

131、原子吸收分光光度法的灵敏度是指(C)。

A、吸收曲线的斜率 B、吸收曲线的截距

C、校正曲线的斜率 D、校正曲线的截距。

132、电子捕获检测器内有能放出(C)的放射源。

A、X射线 B、 α 射线 C、 β 射线 D、 γ 射线

133、某酸在18℃时的平衡常数为 1.14×10^{-8} ，在25℃时的平衡常数为 1.07×10^{-8} ，则说明该酸(D)。

A、在18℃时溶解度比25℃时小 B、电离是一个吸热过程

C、温度高时电离度变大 D、温度高时溶液中的氢离子浓度变小

134、离子交换色谱的流动相通常是含盐的缓冲(A)溶液

A、水 B、甲醇 C、乙腈 D、四氢呋喃

135、可消除由进样产生的误差，测量结果较为准确的色谱分析常用方法是(A)。

A、内标法 B、外标法 C、归一法 D、叠加法

136、校准曲线的斜率常因温度、试剂、仪器条件的变化而变化。在测定样品的同时绘制校准曲线的最佳方法是(C)

A、先绘制工作曲线后测定样品 B、先测定样品后绘制工作曲线

C、工作曲线与样品测定同时进行 D、根据需要灵活运用

137、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.6-2023(13.1)第六部分，六价铬的测定用二苯碳酰二肼分光光度法测定六价铬时，显色酸度一般应控制在(B)时为宜，显色前，水样应调至中性。

A、0.01-0.05mol/L B、0.05-0.3mol/L

C、0.3-0.5mol/L D、0.5-0.8mol/L

138、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.6-2023（11.2），汞的测定冷原子吸收法测定废水中汞含量时，为了把有机汞转变成无机汞，水样需要经过消化，所用的消化剂是（D）。

A、浓H₂SO₄ B、KMnO₄ C、浓HNO₃ D、浓H₂SO₄+KMnO₄

139、在原子吸收分析中，下列（C）火焰组成的温度最高。

A、空气-乙炔 B、空气-煤气 C、笑气-乙炔 D、氧气-氢气

140、0.10mol/L的某碱溶液，其溶液的pH值为(KB=4.2 × 10⁻⁴)（B）。

A、2.19 B、11.81 C、4.38 D、9.62

141、根据《生活饮用水标准检测方法 第11部分：消毒剂指标》

GB/T5750.11-2023，实验结果表明，采用游离性氯消毒在（B）内杀菌率可达99%以上。

A、1min B、5min C、30min D、60min

142、使用二氧化碳灭火器时人应站在（A）。

A、上风处 B、下风处 C、随意 D、根据具体情况确定

143、实验室电气设备所引起的火灾，应（B）。

A、用水灭火 B、用二氧化碳或干粉灭火器灭火

C、用泡沫灭火器灭火 D、以上均正确

144、根据《生活饮用水标准检测方法第6部分：金属和类金属指标》

GB/T5750.6-2023，在采集重金属水样中加入硝酸是防止重金属（C）。

A、被氧化 B、被还原 C、水解沉淀 D、有利于相互作用

145、按照《水质pH值的测定电极法》HJ1147-2020要求，在进行现场样品采集时pH项目一般情况下需现场测定，如现场不能测定的，需在（B）小时内完成测定

A、1 B、2 C、3 D、4

146、根据《生活饮用水标准检测方法第2部分：水样的采集与保存》

GB/T5750.2-2023规范，取水样的基本要求是水样要（D）。

A、定数量 B、定方法 C、按比例 D、代表性

147、下列关于双光束原子吸收光谱仪的优点，错误的是（D）

A、保证基线的稳定性 B、消除光源波动影响

C、提高测量结果的准确度 D、价格低廉

148、原子吸收分析中化学干扰影响测定的准确性，它常常导致分析结果（C）。

A、偏低 B、偏高 C、偏低或偏高 D、无影响

149、用原子荧光法测定砷等元素时，样品溶液必须处于（A）介质中。

A、酸性 B、碱性 C、中性 D、强氧化性

150、根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）规定，菌落总数的限值是（D）CFU/mL。

A、不得检出 B、10.0 C、50.0 D、100.0

151、伏安分析法又称极谱分析法，是根据被测物质在电解过程中的（D）变化曲线，来进行定性或定量分析的一种电化学分析法。

A、电流-电导 B、电流-电阻 C、电压-电导 D、电流-电压

152、空气-乙炔火焰燃烧稳定，火焰温度可达（A）。

A、2300℃ B、2800℃ C、3200℃ D、1500℃

153、气相色谱仪除了气路系统、分离系统、进样系统外，其另外一个主要系统是（A）。

A、温度控制系统 B、检测系统

C、记录系统 D、样品制备系统

154、紫外-可见分光光度法的适合检测波长范围是（C）。

A、400-760nm B、200-400nm C、200-760nm D、200-1000nm

155、分光光度计中，若在紫外分光区进行测定，应选用（A）

A、石英比色皿 B、光学玻璃比色皿

C、微量比色皿 D、以上均错

156、朗伯-比耳定律适用于 (C)

A、非单色光 B、介质的不均匀 C、单色光 D、溶液浓度较高

157、分光光度计做定量分析的理论依据是 (B)。

A、欧姆定律 B、朗伯-比尔定律

C、库伦定律 D、等物质的量反应规则

158、在经典分光光度法中，宜选取的吸光度读数范围为 (D)

A、0-0.2 B、0.1-0.3 C、0.3-0.7 D、0.2-0.8

159、下列对工作曲线描述正确的有 (C)。

A、工作曲线必须是通过原点的直线

B、工作曲线不通过零点则不符合比尔定律

C、工作曲线由于某些原因，可能不通过原点，但只要测定成份与吸光度保持线性关系即可

D、工作曲线在任何情况下不得改动

160、在发射光谱分析中，具有低干扰，高精度，低检测限和大线性范围的光源是 (D)。

A、直流电弧 B、低压交流电弧 C、高压火花 D、电感耦合等离子体

161、离子色谱分离原理不包括 (D)。

A、离子交换 B、离子对的形成 C、离子排斥 D、吸附能力

162、根据《生活饮用水标准检验方法》(GB/T5750.6-2023)规定原子吸收的检出限是能产生两或三倍空白溶液的 (C) 的吸收信号所对应的被测溶液的浓度。

A、绝对偏差 B、相对偏差 C、标准偏差 D、平均值

163、无火焰原子化过程中，不断向石墨炉中通入惰性气体时为了 (C)。

A、防止石墨管过热 B、降低背景吸收

C、防止石墨管氧化 D、防止被测原子氧

164、双光束原子吸收分光光度计与单光束原子吸收分光光度计相比，其特点（D）。

A、可以扩大波长的范围

B、便于采用最大的狭缝宽度

C、允许采用较小的光谱通带

D、可以抵消因光源的变化而产生的误差

165、原子吸收分光光度法是基于从光源辐射出待测元素的特征谱线的光，通过样品的蒸气时，被蒸气中待测元素的（B）所吸收。

A、原子 B、基态原子 C、激发态原子 D、分子

166、荧光光谱仪是测量被分析物气态自由原子蒸气在辐射能激发下所发射的原子荧光强度进行痕量元素（C）的方法。

A、定性分析 B、定点分析 C、定量分析 D、定位分析

167、液相色谱法测定能产生荧光的物质时，最好选用（B）。

A、电导检测器 B、荧光检测器 C、示差折射检测器 D、都不对

168、以下4种常用液相色谱检测器中，不属于选择性检测器的是（D）。

A、紫外吸收检测 B、荧光检测器 C电导检测器 D、折光指数检测器

169、紫外可见检测器属于（B）检测器。

A、控制型 B、选择型 C、通用型 D、都不对

170、测定DDT时，环己烷萃取液的脱水剂是（D）。

A、浓硫酸 B、氧化钙 C、五氧化二磷 D、无水硫酸钠

171、光栅色散作用是基于光的（D）原理。

A、折射 B、散射 C、涉射 D、衍射

172、氮气是气相色谱最常用的载气，为获得稳定可靠的检测结果，氮气的纯度要达到（D）。

A、99% B、99.9% C、99.99% D、99.999%

173、固相萃取主要用于样品的 (C)、净化和富集。

A、提纯 B、汽化 C、分离 D、吸附

174、一个氧化还原反应的平衡常数可衡量该反应的 (C)。

A、方向 B、速度 C、完全程度 D、可逆程度

175、氧化还原法的分类是根据 (D) 不同进行分类的。

A、所用仪器 B、所用指示剂 C、分析时条件 D、所用标准溶液

176、在碘量法中，当溶液呈现深蓝色时，这是 (B)。

A、游离碘的颜色 B、游离碘与淀粉生成的络合物的颜色

C、I⁻的颜色 D、I⁻与淀粉生成的络合物的颜色

177、在选用离子选择电极法测量离子活度时，一般使用 (C) 电极做参比电极。

A、标准甘汞 B、标准氢 C、饱和甘汞 D、标准银-氯化银

178、在铜和浓硝酸的反应中，若有a摩尔的铜被氧化，则被还原的硝酸的摩尔数为 (C)。

A、4a B、3a C、2a D、a

179、配制浓度为0.5mol/L的盐酸2L，需密度1.19g/cm³浓度为36.5%的盐酸的体积 (L) 是 (D)。

A、1000/11.9 B、1/1.19 C、1000/1.19 D、1/11.9

180、下述情况，使分析结果产生负误差的是 (D)。

A、用盐酸标准溶液滴定碱时，滴定管内壁挂水珠

B、用于标定溶液的基准物质吸湿

C、用于标定溶液的基准物质称好后，撒掉了一小点儿

D、测定H₂C₂O₄·2H₂O摩尔质量时，H₂C₂O₄·2H₂O失水

181、下列不属于具有精确刻度的玻璃仪器为 (C)。

A、移液管 B、滴定管 C、试剂瓶 D、滴定管

182、配制一定物质的量浓度的氢氧化钠溶液时，造成所配溶液浓度偏高的原因是（D）。

- A、所用NaOH已潮解
- B、有少量的NaOH溶液残留在烧杯里
- C、向容量瓶中加水超过刻度线
- D、容量瓶使用前，用NaOH溶液涮洗过

183、50mL0.1mol/LNaOH溶液与0.1mol/LH₂SO₄溶液恰好中和，用去硫酸的体积是（D）。

A、150mL B、100mL C、50mL D、25mL

184、把pH=3和pH=11的两种溶液混合后，溶液的pH值是（D）

A、等于7 B、小于7 C、大于7 D、无法判断

185、根据《水质细菌总数的测定平皿计数法》（HJ1000-2018），检测水样中细菌总数时，从样品采集到检测不宜超过（A）

A、2小时 B、4小时 C、1小时 D、6小时

186、在加入硫酸，调节pH≤2保存24小时测定的项目是（B）

- A、总氮、氨氮 B、氨氮、总磷
- C、总有机碳、总氮 D、化学需氧量、总碱度

187、五日生化需氧量适用于测定BOD值最大不超过（C）的水样。

A、20mg/L B、600mg/L C、6000mg/L D、60000mg/L

188、通常将（D）下培养生长的大肠菌称为“粪大肠菌群”

A、25.5℃ B、37.5℃ C、40.5℃ D、44.5℃

189、采用蒸馏法和离子交换法制备得到的分析用水，适用于一般化学分析工作属于（A）。

A、三级水 B、二级水 C、一级水 D、等外水

- 190、根据《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.11-2023（5.2）中规定，总氯包括游离氯和（C）。
- A、氯气 B、元素氯 C、氯胺 D、氯离子
- 191、根据《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.12-2023）“总大肠菌群”中规定，乳糖蛋白胨培养基所采用的灭菌温度为（B）。
- A、100℃ B、115℃ C、121℃ D、160℃
- 192、可用下列何种方法来减少分析测定中的偶然误差（D）
- A、对照试验 B、空白试验 C、校正 D、适当增加平行测定次数
- 193、滴定管读数误差为0.01mL，如果滴定时用去20.00mL相对误差是（C）。
- A、±0.5% B、0.5% C、0.05% D、0.005%
- 194、氧化还原滴定法和酸碱滴定法基本相同之处是（B）。
- A、方法原理 B、分析操作 C、反应历程 D、干扰因素
- 195、58.550只取3位有效数字,其结果应该表示为（D）。
- A、58.5 B、58.55 C、58.60 D、58.6
- 196、电子天平的结构原理是（D）。
- A、杠杆原理 B、电场原理
C、磁场原理 D、电磁力平衡原理
- 197、在滴定分析中所用标准溶液浓度不宜过大，其原因是（D）。
- A、过量半滴造成误差大
B、造成终点与化学计量点差值大,终点误差大
C、造成试样与标液的浪费
D、A和C兼而有之
- 198、滴定分析计算的主要依据是（A）反应规则。
- A、等物质的量 B、等当量 C、摩尔浓度 D、当量浓度
- 199、递减称量法最适合于称量是（C）。

A、腐蚀性物质 B、剧毒物质

C、易潮解，易吸收CO₂或易氧化的物质 D、易挥发的物质

200、若用50%NaCl溶液与20%NaCl溶液混合配制30%NaCl溶液，则二者体积比为（B）。

A、1: 1 B、1: 2 C、2: 3 D、1: 3

201、使用浓硫酸、浓盐酸必须在（C）中进行。

A、玻璃仪器 B、大号容器 C、通风橱 D、塑料容器

202、水中电导率的测定使用了（A）。

A、直接电导法 B、间接电导法 C、直接电位法 D、伏安分析法

203、用天平进行称量得到的称量值为5.2g、4.8g、5.1g和4.9g，均值为5.0g，则相对平均偏差为（C）%。

A、1 B、2 C、3 D、4

204、数据统计中常用标准偏差来表达测定数据之间的（B）程度。

A、可靠 B、分散 C、准确 D、一致

205、能力验证结果的评估原理是基于（B）的显著性检验。

A、均匀分布 B、正态分布 C、泊松分布 D、几何分布

206、下列滴定分析方法中，不属于氧化还原滴定法的是（B）

A、高锰酸钾法 B、银量法 C、重铬酸钾法 D、碘量法

207、紫外-可见分光光度计中，常用色散元件有棱镜和（A）

A、光栅 B、切光器 C、单色器 D、光束分裂器

208、有色溶液显示的是（D）。

A、透射光 B、复合光 C、吸收光 D、被吸收光的互补光

209、作为气相色谱分析中常用的检测器之一，电子捕获检测器属于（C）检测器。

A、热导型 B、通用型 C、浓度型 D、质量型

210、毛细管柱气相色谱的衬管变脏时，会致使（B）。

A、色谱柱温度变高 B、色谱峰峰形变差

C、色谱峰面积变大 D、仪器灵敏度变高

211、液相色谱-质谱联用仪的核心是（D），其作用是将样品中原子、分子电离成离子。

A、流动相 B、离子检测器 C、质量分析器 D、离子源

212、气相色谱-质谱联用常用的测定方法中，不属于全扫描模式（SCAN）的是（B）。

A、总离子流色谱法 B、选择性离子监测法

C、质量色谱法 D、提取离子色谱法

213、关于耐热大肠菌群在MFC培养基上特征菌落的描述正确的是（C）。

A、灰色至奶油色菌落 B、深紫黑色，有金属光泽的菌落

C、蓝色菌落 D、深红色菌落

214、次氯酸钠中有效氯含量的测定应在（A）介质下进行。

A、酸性 B、强碱性 C、中性 D、弱碱性

215、原子吸收分光光度计各个部分的排列顺序是（A）。

A、光源、原子化器、分光系统、检测器

B、光源、分光系统、原子化器、检测器

C、光源、原子化器、分光系统、检测器、记录器

D、光源、分光系统、原子化器、检测器、记录器

216、《生活饮用水标准检验方法》GB/T5750.4-2023（12.1），要将水样中挥发酚完全蒸出，其pH值应调至（B）以下。

A、3 B、4 C、5 D、6

217、气相色谱法是利用物质在两相中（A）的不同进行分离的方法。

A、分配系数 B、分离系数 C、平衡系数 D、平衡常数

218、在气相色谱中，(A)对于控温精度要求较高。

A、色谱柱 B、载气 C、进样器 D、分流器

219、在没有已知物对照时，气相色谱法无法直接测定待测物的(B)。

A、峰面积 B、定性结果 C、保留时间 D、峰高

220、气相色谱法可以用来分离组分极其复杂的混合物，如(D)

A、亚硝酸类物质 B、抗生素 C、全氟化合物 D、石油

221、载气通过气相色谱仪的正确顺序是(B)。①气体净化管；②色谱柱；③进样系统；④检测系统

A、①②③④ B、①③②④ C、③①④② D、③②①④

222、气相色谱仪除需载气外，部分检测器如氢火焰离子化检测器需使用空气作为(C)。

A、隔垫吹扫气 B、燃气 C、助燃气 D、尾吹气

223、毛细管柱气相色谱采用的瞬间不分流进样法，即在(C)实现不分流模式，使样品在衬管中瞬间气化，避免溶剂效应。

A、进样开始时,打开分流阀 B、进样结束时,打开分流阀

C、进样开始时,关闭分流阀 D、进样结束时,打开分流阀

224、气相色谱采用毛细管柱进行分流进样时，若分流出口的流量为25mL/min，通过色谱柱的流量为1mL/min，则其分流比为(D)。

A、1：25 B、25：1 C、1：26 D、26：1

225、气相色谱中(B)系统的部件是色谱柱。

A、进样 B、分离 C、温控 D、检测

226、气相色谱进行分析时，浓度型检测器测得的峰高表示组分通过检测器时的(B)。

A、时间 B、浓度 C、速率 D、总量

227、作为气相色谱常用的检测器之一，氢火焰离子化检测器属于（D）检测器。

A、浓度型 B、热导 C、选择型 D、质量型

228、气相色谱仪常用的检测器中，与氮磷检测器结构类似的是（A）检测器。

A、氢火焰离子化 B、电子捕获 C、火焰光度 D、热导

229、毛细管柱气相色谱在进行不分流进样时，需要保证待测组分在瞬间不分流时完全气化，否则（B）。

A、过低的进样口温度会造成低沸点组分的损失

B、过低的进样口温度会造成高沸点组分的损失

C、过高的进样口温度会造成高沸点组分的损失

D、过高的进样口温度会造成低沸点组分的损失

230、气相色谱仪使用极性色谱柱分析时，各组分按（C）出峰。

A、沸点由低到高 B、沸点由高到低

C、极性由小到大 D、极性由大到小

231、气相色谱分析时，当被分离样品为极性和非极性物质混合物时，一般优先选择（A）色谱柱

A、极性 B、非极性 C、正相 D、反相

232、气相色谱仪的柱内径增加时，（B），因此一般优先考虑内径为0.32mm的色谱柱。①样品容量会增大；②样品容量会减少；③分离度会升高；④分离度会降低。

A、①③ B、①④ C、②③ D、②④

233、气相色谱仪采用程序升温时，色谱柱最高使用温度可（B）恒温时最高使用温度。

A、高于 B、略高于 C、低于 D、略低于

234、气相色谱仪使用氢火焰离子化检测器时，其载气、氢气、空气的比

例通常为(B)。

A、10: 1: 1 B、1: 1: 10 C、2: 2: 8 D、2: 8: 2

235、气相色谱仪使用电子捕获检测器时，其常用温度范围是(A)℃。

A、250~300 B、150~250 C、325~335 D、350~400

236、气相色谱仪使用氢火焰离子化检测器时，温度不能低于(A)℃，否则不能点火。

A、150 B、180 C、225 D、250

237、原子吸收分光光度法是基于待测元素的(A)原子蒸汽对其特征谱线吸收，由特征谱线的特征性和谱线被减弱的程度对待测元素进行定性定量分析的一种光谱分析方法。

A、基态 B、激发态 C、电离态 D、高能态

238、原子吸收分光光度法的原理是测定基态原子对光辐射能的(B)吸收。

A、特征 B、共振 C、谱线 D、辐射

239、原子吸收光谱法依据(D)方式的不同，可以分为火焰原子吸收光谱法和无火焰原子吸收光谱法两类。

A、进样 B、燃烧 C、激发 D、原子化

240、原子吸收光谱仪的空心阴极灯所发射的谱线强度及宽度主要与灯的(A)有关。

A、工作电流 B、工作电压 C、材质 D、预热时间

241、原子吸收光谱的火焰原子化法是利用(C)使试样转化为气态原子。

A、电加热 B、化学还原 C、火焰热能 D、氧化还原

242、原子吸收光谱仪的预混合型燃烧器的供气速度(A)燃烧速度时，会引发“回火”现象。

A、小于 B、等于 C、大于 D、大于等于

243、由于(A)会影响能斯特方程的斜率，因此测定pH时需要进行补偿。

A、温度 B、酸度 C、浊度 D、缓冲溶液浓度

244、水中可溶性盐类大多数以水合离子形式存在，离子在外加电厂的作用下具有导电作用，其导电能力的强弱可以用（D）来表示。

A、电压降 B、电势差 C、电阻率 D、电导率

245、电导率在线监测仪的测定原理是（A）。

A、电极法 B、比色法 C、光学法 D、滴定法

246、浑浊度在线监测仪的检测原理是通过观测由悬浮物质产生的（B）强度来测定浑浊度。

A、折射光 B、散射光 C、反射光 D、衍射光

247、对“两虫”样品镜检时，（D）装置可更好地了解包囊内在结构。

A、蓝光 B、红光 C、绿光 D、DIC

248、贾第鞭毛虫的孢囊在荧光显微镜下呈椭圆形，孢囊壁会发出（A）的荧光。

A、苹果绿 B、深红色 C、亮蓝色 D、亮黄色

249、滴定弱酸，适合选用（D）作指示剂。

A、石蕊 B、甲基红 C、甲基橙 D、酚酞

250、下列滴定法中，（D）可用于测定各种变价元素及其化合物的产量。

A、酸碱 B、沉淀 C、配位 D、氧化还原

251、使用红外分光光度法对水中油类物质进行测定时，动植物油类的含量为石油类与油类含量的（D）。

A、乘积 B、商 C、和 D、差

252、原子吸收光谱仪中，光源在（D）作用下产生光谱分裂的现象称为塞曼效应。

A、强电压 B、强电流 C、强辐射 D、强磁场

253、氢化物发生-原子荧光光谱分析法适用于某些碳、氮、氧族元素的测

定，它们的氢化物是共价化合物，通常为气态且具有挥发性，激发辐射大多落在（B）区域。

A、近紫外光谱 B、远紫外光谱 C、近红外光谱 D、远红外光谱

254、选择微生物检验用的采样仪器，首先应遵循的原则是（C）。

A、采购价格便宜 B、可反复使用
C、容器无菌、不含抑菌成分 D、轻便易携带

255、使用（A）评价实验室紫外线消毒效果最为快捷。

A、紫外强度测定 B、空白培养 C、沉降菌培养 D、悬浮菌培养

256、氧化还原电对的氧化态和还原态的离子浓度各为（A）mol/L时，所测得的电势为该物质的标准氧化势 E^0 。

A、1 B、2 C、3 D、4

257、实验人员应该严格遵守仪器设备操作流程，使用前首先应（C）。

A、填写环境记录 B、填写仪器使用记录
C、仔细检查仪器设备状态是否良好 D、拟定工作计划

258、用硝酸银测定氯离子时，如果水样碱度过高，则会生成氧化银沉淀，使终点不明显或（D）。

A、结果偏高 B、无法滴定 C、不显色 D、结果偏低

259、在分光光度法分析中，使用（C）可以消除试剂的影响。

A、蒸馏水 B、待测标准溶液 C、试剂空白溶液 D、任何溶液

260、标定HCl时，未用HCl洗涤滴定管，将使测得的HCl浓度（D）。

A、偏高 B、偏低 C、无变化 D、无法判断

261、根据《生活饮用水标准检验方法 第10部分：消毒副产物指标》

GB/T5750.10-2023中规定，气相色谱-气液平衡法测定水中氯仿应选用（A）鉴定器。

A、电子捕获 B、热导 C、氢火焰 D、火焰光度

262、以连续波长的红外线为光源照射样品，实现分子(C)能级的跃迁，所得的吸收光谱即为红外吸收光谱。

A、平动和转动 B、振动和平动 C、振动和转动 D、震动和转动

263、与其他光谱法相比较，下列不属于红外吸收光谱法特点的是(D)。

A、定性能力强 B、制样简单，测定方便
C、分析时间短 D、特征性强，可鉴定同位素

264、红外光谱仪一般由光学系统和电学系统两部分组成，光学系统包括光源、样品池、(A)和检测器等部分组成。

A、单色器 B、探测器 C、微处理器 D、调制器

265、光学显微镜每次关闭汞灯后，至少冷却(A)min后才能重新启动。

A、15 B、30 C、45 D、60

266、对于培养基配置说法错误的是(D)。

A、培养基干粉称重时应在通风橱中操作，并佩戴口罩
B、含琼脂的培养基加热前应浸泡几分钟
C、对培养基进行pH测定，应在灭菌前进行
D、所有的培养基灭菌均可使用高压蒸汽灭菌法

267、微生物接种试验中，(B)属于固体接入液体培养基的接种操作。

A、菌落总数平皿法 B、总大肠菌群滤膜法
C、大肠埃希氏菌酶底物法 D、总大肠菌群酶底物法

268、微生物接种试验中，(C)属于液体标本接入液体培养基的接种操作。

A、菌落总数平皿法 B、总大肠菌群酶底物法
C、耐热大肠菌群多管发酵法 D、大肠埃希氏菌酶底物法

269、(B)不是氢氧化钠在水处理方面所起的作用。

A、消除水的硬度 B、降低水中的浊度
C、调节水的pH值 D、通过沉淀消除水中重金属离子

270、测定氢氧化钠中总碱量使用（A）作为指示剂。

A、溴甲酚绿-甲基红 B、石蕊 C、甲基橙 D、酚酞

271、测定氢氧化钠中碳酸钠的含量，应先将碳酸钠转化成（A）沉淀，再进行滴定。

A、碳酸钡 B、碳酸银 C、碳酸钙 D、碳酸镁

272、根据《生活饮用水标准检验方法 第10部分：消毒副产物指标》GB/T5750.10-2023（11.1）规定，用AHMT分光光度法检测水中甲醛适合选用（A）作指示剂。

A、淀粉 B、甲基红 C、石蕊 D、酚酞

273、根据《生活饮用水标准检验方法 第8部分：有机物指标》GB/T5750.8-2023（19）规定，气相色谱法测定水中丙烯醛应选用（C）检测器

A、电子捕获 B、氮磷 C、氢火焰离子化 D、火焰光度

274、根据《生活饮用水标准检验方法 第10部分：消毒副产物指标》GB/T5750.10-2023（14）规定，液液萃取衍生气相色谱法测定水中卤乙酸应选用（A）检测器。

A、电子捕获 B、氮磷 C、氢火焰离子化 D、火焰光度

275、根据《生活饮用水标准检验方法 第10部分：消毒副产物指标》GB/T5750.10-2023（19）规定，测定2，4，6-三氯酚时需控制固相微萃取装置温度在（B）摄氏度。

A、 40 ± 1 B、 60 ± 1 C、 80 ± 1 D、 100 ± 1

276、根据《生活饮用水标准检验方法 第10部分：消毒副产物指标》GB/T5750.10-2023（20）规定，亚氯酸盐不能用下列哪种方法检测（A）。

A、液相色谱法 B、高效液相色谱串联质谱法
C、碘量法 D、离子色谱法

- 277、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023(8)规定，甲基对硫磷不能用下列哪种方法检测（D）。
- A、固相萃取气相色谱质谱法 B、液相色谱串联质谱法
C、毛细管柱气相色谱法 D、固相萃取气相色谱法
- 278、根据《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2023（12.2）规定，无酚水的制备需将pH调至（D）以上。
- A、2 B、4 C、8 D、12
- 279、根据《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官现状和物理指标》GB/T5750.4-2023（12.1）规定，分光光度法测定挥发酚所用波长是（B）nm。
- A、225 B、460 C、420 D、500
- 280、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023（8.3）规定，液相色谱串联质谱法测定甲基对硫磷使用的是（B）um微孔滤膜。
- A、0.20 B、0.22 C、0.45 D、0.50
- 281、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023（12.2）规定，毛细管柱气相色谱法测定百菌清的最低检测质量为（C）ng。
- A、0.002 B、0.004 C、0.006 D、0.008
- 282、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023规定，（C）不属于农药指标。
- A、溴氰菊酯 B、六六六 C、三氯甲烷 D、乙草胺
- 283、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023规定，分光光度法测定甲萘威时（C）不会对测定造成干扰。
- A、余氯 B、乐果 C、二氯乙酸 D、马拉硫磷
- 284、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》

GB/T5750.9-2023规定，高效液相色谱法测定莠去津可选（A）检测器。

A、紫外 B、荧光 C、二极管阵列 D、示差折光

285、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023规定，高效液相色谱法测定草甘膦可选用（B）检测器。

A、紫外 B、荧光 C、二极管阵列 D、示差折光

286、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023规定，五氯酚不能用下列哪种方法检测（C）

A、固相萃取气相色谱质谱法 B、液相色谱串联质谱法
C、高效液相色谱法 D、顶空固相微萃取气相色谱法

287、根据《生活饮用水标准检验方法 第9部分：农药指标》GB/T5750.9-2023规定，萃取-反萃取分光光度法测定氯硝柳胺所用波长是（B）nm。

A、225 B、380 C、420 D、500

288、根据《生活饮用水标准检验方法 第8部分：有机物指标》GB/T5750.8-2023规定，（D）不属于有机物指标。

A、水合肼 B、苦味酸 C、丁基黄原酸 D、挥发酚

289、根据《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)规定,采用二氧化氯时,应测定(D)。

A、三溴甲烷 B、氯酸盐 C、溴酸盐 D、亚氯酸盐

290、根据《生活饮用水标准检验方法第1部分：总则》(GB/T5750.1-2023)中“恒量”定义：除溶解性总固体外,系指连续两次干燥后的质量差异在(C)mg以下。

A、0.4 B、0.3 C、0.2 D、0.1

291、根据《生活饮用水标准检验方法第1部分：总则》(GB/T5750.1-2023)规定,对高灵敏度微量分析使用(B)水。

A、一级 B、二级 C、三级 D、均可

292、根据《生活饮用水标准检验方法第2部分：水样的采集与保存》(GB/T5750.2-2023)规定,水样中氟化物项目冷藏、避光保存,可保存时间为(D)。

A、24h B、48h C、7d D、14d

293、根据《生活饮用水标准检验方法第8部分：有机物指标》(GB/T5750.8-2023)规定,采用顶空固相微萃取气相色谱质谱法测定水源水中土臭素、2-甲基异莰醇时,需经过(B)滤膜过滤。

A、0.4 μm B、0.45 μm C、0.5 μm D、0.55 μm

294、依据《生活饮用水标准检验方法》(GB5750.4-20238.1)玻璃电极测定水样前,应用水样淋洗(C)次

A、2-3 B、4-6 C、6-8 D、8-10

295、依据《生活饮用水标准检验方法》(GB5750.4-20238.1)甘汞电极内为(A)溶液

A、饱和氯化钾 B、不饱和氯化钾

C、饱和氯化钠 D、不饱和氯化钠

296、依据《生活饮用水标准检验方法》(GB5750.9-20237.1)对硫磷毛细管柱气相色谱法,辅助气体为(B)

A、氢气、氮气 B、氢气、空气 C、氢气、氦气 D、空气、氦气

五、计算题

1、现有一滤池面积 100m^2 , 冲洗时间 5 分钟, 冲洗水量 450m^3 , 求该滤池冲洗强度?

解: 冲洗流量 $= (450 \times 1000) \div (5 \times 60) = 1500\text{ L/s}$

冲洗强度 $= \text{冲洗流量} \div \text{冲洗面积} = 1500 \div 100 = 15\text{ L/(s} \cdot \text{m}^2)$

2、将 60% 和 10% 的两种 NaOH 溶液混合, 配成 20% 的 NaOH 溶液, 求两

种溶液质量比？

解：设 60%NaOH 溶液质量为 m_1 ，10%NaOH 溶液质量为 m_2

根据混合前后 NaOH 质量不变：

$$m_1 \times 60\% + m_2 \times 10\% = (m_1 + m_2) \times 20\%$$

$$\text{则 } m_1 : m_2 = 1:4$$

3、37%（质量分数）的盐酸，密度为 1.19g/cm^3 ，请计算该盐酸物质的量浓度。（HCl分子量取36.5）

解：盐酸密度为 1.19g/cm^3 ，即 1 毫升该盐酸溶液质量为 1.19g，

纯盐酸质量为 $1.19 \times 37\%$

$$c(\text{HCl}) = 1.19 \times 37\% / 36.5$$

$$= 12 \text{ (mol/L)}$$

4、室温下，甲溶液的 $\text{pH}=1$ ，乙溶液中的 $[\text{OH}^-]=10^{-10}\text{mol/L}$ ，求甲乙两种溶液中氢离子的物质的量浓度之比。

解：甲溶液的 $\text{pH}=1$ ，所以其 $[\text{H}^+]=10^{-1}(\text{mol/L})$

乙溶液的 $[\text{OH}^-]=10^{-10}\text{mol/L}$

因为 $[\text{H}^+][\text{OH}^-]=10^{-14}$ ，所以乙溶液 H^+ 浓度为：

$$[\text{H}^+]=10^{-14}/10^{-10}=10^{-4}(\text{mol/L})$$

即：甲溶液与乙溶液中氢离子的物质的量浓度之比是

$$10^{-1}/10^{-4}=1000:1$$

答：甲溶液与乙溶液中氢离子的物质的量浓度之比是 1000:1

5、在 1L 氢氧化钠溶液里含有 0.04g 氢氧化钠,求溶液的 PH 值。(NaOH 分子量以 40 计)

解:0.04g NaOH 相当于 $\frac{0.04\text{g}}{40\text{g/mol.}} = 0.001\text{mol}$

氢氧化钠溶液摩尔浓度为 0.001mol/L

氢氧化钠是强电解质,它在稀溶液中完全电离所以 $[\text{OH}^-]=10^{-3}\text{mol/L}$

根据 $K=[\text{H}^+][\text{OH}^-]=10^{-14}$, 可知 $[\text{H}^+]=10^{-14}/[\text{OH}^-]=10^{-14}/10^{-3}=10^{-11}\text{mol/L}$

$\text{pH}=-\lg 10^{-11}=11$

答:此溶液的 pH 值为 11。

6、用基准物 NaCl 配制 0.1000mg/mL 的 Cl 的标准溶液 1000mL,需取 NaCl 多少克?(NaCl 分子量以 58.5 计)

解: 1000mL 标准溶液中 Cl 的质量为 $0.1000 \times 1000=100$ (mg)

Cl 的物质的量为 $100/(1000 \times 35.5)(\text{mol})$

则 NaCl 物质的量也为 $100/(1000 \times 35.5)(\text{mol})$

NaCl 质量为: $(100 \times 58.5) / (1000 \times 35.5)=0.1648(\text{g})$

答: 需取 NaCl 0.1648g

7、标定未知浓度 NaOH 溶液的方法如下: 称取 2.25g 草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶于适量蒸馏水中,然后用未知浓度的 NaOH 溶液滴定,结果用去 25mL NaOH

溶液，求 NaOH 溶液的物质的量浓度。(H₂C₂O₄ 分子量以 90 计)

解：草酸的物质的量为 $2.25/90=0.025(\text{mol})$

根据等物质的量规则：NaOH 的物质的量等于 $1/2 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 液的物质的量，即 $0.025 \times 2=0.05(\text{mol})$

NaOH 溶液的物质的量浓度为： $0.05 \times 1000/25.=2(\text{mol/L})$

答：NaOH 溶液的物质的量浓度为 2mol/L。

8、把 200mL 1mol/L 的 KOH 溶液(密度为 1.04g/mL)稀释成质量分数为 2% 的溶液，应加多少克水?(KOH 分子量以 56 计)

解：设需加水 x g

根据稀释前溶质的质量=稀释后溶质的质量

稀释前溶质的质量为 $200 \div 1000 \times 1 \times 56=11.2(\text{g})$

稀释后溶质的质量为 $(200 \times 1.04+x) \times 2\%$

$(200 \times 1.04+x) \times 2\%=11.2$

$$x=352(\text{g})$$

答：应加水 352g。

9、某含氯试样 0.2500g,溶于水后加入 0.1000mol/L 的硝酸银溶液 30.00mL,过量的硝酸银用 0.1200mol/L 的 NH₄SCN 溶液滴定，耗去 2.00mL,求该试样中氯的质量分数。(氯的相对原子质量为 35.45)。

解： $n(\text{Ag}) = 0.1 \times 30.00/1000=0.003000\text{mol}$

$$n_1 = 0.12 \times 2 / 1000 = 0.000240 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}^-) = 0.003000 - 0.000240 = 0.00276 \text{ mol}$$

$$w(\text{Cl}) = 0.00276 \times 35.45 / 0.25 \times 100\% \approx 39.14\%$$

答：该试样中氯的质量分数为39.14%。

10、①欲配制 $C(\text{EDTA-2Na})=0.01 \text{ mol/L}$ 的标准溶液1000mL，需称取EDTA-2Na多少克？②准确移取0.6212克锌粒，用1+1盐酸溶解后定容至1000mL，其浓度是多少？③取上述锌标准溶液25.00 mL来标定EDTA-2Na溶液，滴定时消耗EDTA-2Na溶液23.76 mL，求EDTA-2Na标准溶液的浓度。 $(M(\text{EDTA-2Na})=372.2 \text{ g/mol} \quad M(\text{Zn})=65.39 \text{ g/mol})$

解：① $m=0.01 \times 372.2 \times (1000/1000) = 3.722 \text{ g}$

② $C(\text{Zn})=0.6212 / [65.39 \times (1000/1000)] = 0.009500 \text{ mol/L}$

③ $C(\text{EDTA-2Na})=0.009500 \times 25.00 / 23.76 = 0.01000 \text{ mol/L}$

11、称取0.1005g纯碳酸钙，溶解后于100mL容量瓶中稀释至刻度，吸取25mL在pH大于12时，用钙指示剂指示终点，以EDTA标准溶液滴定，用去24.90mL，试计算EDTA的浓度。

解： $c(\text{EDTA})=(0.1005/100.09) \times (25/100) / 24.90 \times 1000$
 $\approx 0.01008 \text{ mol/L}$

答：EDTA的浓度为0.01008mol/L。

12、取0.1000mol/L氯化钠溶液25.00mL，以铬酸钾为指示剂，用硝酸银溶液滴定，共耗去23.85mL，求硝酸银溶液的浓度。

解： $n(\text{NaCl}) = 0.1 \times (25/1000) = 0.0025\text{mol}$

$$c(\text{AgNO}_3) = 0.0025/23.85 \times 1000 \approx 0.1048\text{mol/L}$$

答：硝酸银溶液的浓度为0.1048mol/L。

13、某磷酸钠 (Na_3PO_4) 试样，其中含有磷酸氢二钠 (Na_2HPO_4)，称取试样1.010g，溶解后以酚酞为指示剂，用0.3000mol/L的盐酸溶液滴定到终点，用去18.02mL；再加入甲基橙指示剂，继续用0.3000mol/L的盐酸溶液滴定到终点，一共用去19.5mL，求试样中磷酸氢二钠的质量分数。（磷酸氢二钠的相对分子质量为141.96）。

解： $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{HCl} = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaCl}$

$$\begin{aligned} w(\text{Na}_2\text{HPO}_4) &= 0.3 \times [(19.5 - 18.02) / 1000] \times 141.96 / 1.010 \times 100\% \\ &\approx 6.24\% \end{aligned}$$

答：磷酸氢二钠的质量分数为6.24%。

14、称取混合碱试样0.6839g，以酚酞为指示剂，用0.2000mol/L的盐酸标准溶液滴定至终点，用去酸溶液23.10mL；再加甲基橙指示剂，滴定至终点，一共耗去酸溶液26.81mL，求试样中各组分的质量分数。（碳酸钠的相对分子质量为106，碳酸氢钠的相对分子质量为84）。

解： (1) $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$

$$\begin{aligned} w(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 0.2 \times (23.10/1000) \times 106 / 0.6839 \times 100\% \\ &\approx 71.61\% \end{aligned}$$

(2) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$$w(\text{NaHCO}_3) = 0.2 \times [(26.81 - 23.10) / 1000] \times 84 / 0.6839 \times 100\%$$

$$\approx 9.113\%$$

答：碳酸钠的质量分数为71.60%，碳酸氢钠的质量分数为9.113%。

15、高锰酸钾溶液的浓度为0.02484mol/L，求用FeSO₄·7H₂O表示的滴定度。
(FeSO₄·7H₂O相对分子质量为278.01)



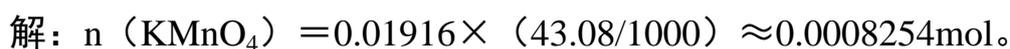
1mol高锰酸钾反应消耗5molFeSO₄·7H₂O

$$\text{滴定度 } T(\text{KMnO}_4/\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0.02484 \times 5 \times 278.01/1000$$

$$\approx 0.03453\text{g/mL}$$

答：用FeSO₄·7H₂O表示的滴定度为0.03453g/mL。

16、称取0.4207g石灰石样品，溶解后将Ca²⁺沉淀为草酸钙，过滤沉淀并溶于硫酸中，需用0.01916mol/L的高锰酸钾溶液43.08mL滴定至终点，求石灰石中钙的质量分数。(钙的相对原子质量为40)。



$$n(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 0.0008254 \times 5/2 \approx 0.002064\text{mol.}$$

$$w(\text{Ca}) = 0.002064 \times 40/0.4207 \times 100\% \approx 19.62\%.$$

答：石灰石中钙的质量分数为19.62%。

17、用 Na₂B₄O₇·10H₂O 标定 HCl溶液的浓度，称取 0.4806g硼砂，滴定至终点时消耗 HCl 溶液 25.20mL，计算 HCl溶液物质的量浓度。

$$(M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O})=381.37)$$



$$n(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = (1/2)n(\text{HCl})$$

$$(m/M)(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O})=(1/2)(cV)(\text{HCl})$$

$$c(\text{HCl}) = \frac{0.4806 \times 2 \times 1000}{381.37 \times 25.20} = 0.1000(\text{ mol/L})$$

答：HCl溶液物质的量浓度为0.1000mol/L

18、计算1.0023、10.354、25.65三数相加的结果；计算0.0325、5.103、60.06三个数的乘积是多少？（有效数字修约计算）

解：1.0023+10.354+25.65 =1.00+10.35+25.65 =37.00

$$0.0325 \times 5.103 \times 60.06=0.0325 \times 5.10 \times 60.1=9.96$$

19、标定某溶液浓度的4次结果是:0.2041mol/L , 0.2039mol/L, 0.2049mol/L , 0.2043mol/L。计算其测定结果的算术平均值、平均偏差、相对平均偏差。

解：算术平均值：

$$(0.2041+0.2039+0.2049+0.2043)/4=0.2043\text{mol/L}$$

平均偏差：

$$|0.2041-0.2043|+|0.2039-0.2043|+|0.2049-0.2043|+|0.2043-0.2043|/4=0.0003\text{mol/L}$$

相对平均偏差：

$$0.0003/0.2043 \times 100\%=0.15\%$$

20、测定铁矿石中铁的质量分数，5次结果分别为:67.48%,67.37% , 67.47% , 67.43%和67.40%。计算:(1)平均偏差(2)相对平均偏差(3)极差。

解：X平均= (67.48%+67.37%+67.47%+67.43%+67.407%) /5=67.43%

$$(1)\text{平均偏差} = (0.05\%+0.06\%+0.04\%+0.03\%) /5 = 0.04\%$$

$$(2) \text{相对平均偏差} = 0.04\% / 67.43\% \times 100\% = 0.06\%$$

$$(3) \text{极差} = X_{\text{大}} - X_{\text{小}} = 67.48\% - 67.37\% = 0.11\%$$

21、对某一项目进行测定下限测定，重复进行7次平行空白实验，7次平行测定的标准偏差为0.019mg/L,问该项目的检出限和测定下限是多少？

平行测定次数	自由度 (n-1)	T(n-1, 0.99)
7	6	3.143
8	7	2.998
9	8	2.896

解：①检出限MDL= $t(n-1, 0.99) \times S = 3.143 \times 0.019$
 $= 0.060 \text{ mg/L}$

②测定下限= $0.060 \times 4 = 0.240 \text{ mg/L}$

答：该项目的测定下限是0.240 mg/L

22、取20.00mL水样，经10.00mL $C(\frac{1}{6} K_2Cr_2O_7)$ 为0.025mol/L的重铬酸钾溶液加热回流2h后,以试亚铁灵为指示剂,用标准溶液滴至终点,用量为5.00mL，同样用20.00mL纯水做空白,消耗用量为9.90mL,求该水样化学耗氧量？

解：已知： $V_0 = 9.90 \text{ ml}$ ， $V_1 = 5.00 \text{ ml}$ ， $c = 0.025 \text{ mol/L}$ ， $V = 20.00 \text{ ml}$

$$COD_{Cr} = \frac{(V_0 - V_1) \times C \times 8 \times 1000}{V}$$

$$= \frac{(9.9 - 5.00) \times 0.025 \times 8 \times 1000}{20} = 49.00 \text{ (mg/L)}$$

答:该水样化学耗氧量为49.00mg/L。

23、50mL水样中加纯水50mL，加5.00mL(1+3)H₂SO₄，加10.00mL $C(\frac{1}{5} KMnO_4)$ 为0.0100mol/L的高锰酸钾溶液，水浴加热30min后，加10.00mL C

$\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)为0.0100mol/L的草酸钠溶液,用高锰酸钾溶液滴至终点,消耗量为5.00mL, 同样做纯水空白,消耗上述高锰酸钾溶液1.00mL,K值10/9.9,求水样高锰酸盐指数。

解: 已知 $V_0=1.00\text{ml}$, $V_1=5.00\text{ml}$, $V_2=5.00\text{mL}$,

$$C\left(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4\right)=0.0100\text{mol/L}, R=\frac{1}{2}, K=10/9.9$$

$$\frac{\left\{[(10+5)10/9.9-10]-[(10+1)10/9.9-10]\frac{1}{2}\right\}\times 0.01\times 8\times 1000}{50}$$

$$=7.34(\text{mg/L})$$

答:水样的高锰酸盐指数为7.34mg/L。

24、取100mL水样中加5.00mL(1+3) H_2SO_4 , 加10.00mL $C\left(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4\right)$ 为0.0100mol/L的高锰酸钾溶液,水浴加热30min后,加10.00mL $C\left(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\right)$ 为0.0100mol/L的草酸钠溶液,用上述高锰酸钾溶液滴至终点,消耗量为5.00mL,校正系数K为10/9.8,求水样高锰酸盐指数。

解: 已知: $V_1=5.00\text{mL}$, $C\left(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4\right)=0.0100\text{mol/L}$, $K=10/9.8$,

$$V=100\text{mL}$$

$$\text{可得: } \frac{[(10+V_1)K-10]\times C\times 8\times 1000}{V}$$

$$= \frac{\left[(10+5.00)\times \frac{10}{9.8}-10\right]\times 0.010\times 8\times 1000}{100} = 4.24(\text{mg/L})$$

答: 水样高锰酸盐指数为4.24mg/L。

25、125mL水样经过固定氧及浓硫酸酸化处理后,用0.025mol/L的硫代硫酸钠标准溶液滴定至终点,用量为5mL,求该水样中溶解氧的含量

解：已知： $V_1=125\text{ml}$ ， $V_2=5.00\text{ml}$ ， $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.025\text{mol/L}$

$$\begin{aligned}\rho(\text{O}_2) &= \frac{CV_2 \times 8 \times 1000}{V_1} \\ &= \frac{0.025 \times 5.00 \times 1000 \times 8}{125} = 8.00(\text{mg/L})\end{aligned}$$

答：该水样中溶解氧的含量为8.00mg/L。

26、25℃时，把一个玻璃电极与饱和甘汞电极插在pH=7.00的缓冲溶液中，测得电池的电动势为0.395V，于同一电池中换上未知pH值的溶液测得电动势为0.467V，计算未知溶液的pH值。

解：

已知pH_s=7.00， E_s=0.395V， E_x=0.467V

根据能斯特方程：

E_s=K+0.059pH_s ， E_x=K+0.059pH_x

$$\text{两式相减： } \text{pH}_x = \text{pH}_s + \frac{E_x - E_s}{0.059} = 7.00 + \frac{0.467 - 0.395}{0.059} = 8.22$$

答：未知溶液的pH值为8.22。

27、25℃下用标准加入法测定离子浓度时，于100mL铜盐溶液中添加0.1mol/L硝酸铜溶液1mL后电动势增加4mv。求铜离子原来的总浓度。

解：

已知T=273.15+25=298.15K，

$$C_\Delta = \frac{0.1 \times 10^3}{0.1} = 10^{-3} \text{ mol/L}, \quad \Delta E = 4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

根据能斯特方程 $\Delta E = \frac{2.303RT}{nF} \lg\left(1 + \frac{C_\Delta}{C_x}\right)$

$$\text{令 } S = 2.303RT/nF = 0.059/2 = 0.0295 \quad \therefore \Delta E = S \lg\left(1 + \frac{C_{\Delta}}{C_x}\right)$$

经整理：

$$C_x = C_{\Delta} (10^{\Delta E/S} - 1)^{-1} = 10^{-3} (10^{4 \times 10^{-3} / 0.0295} - 1)^{-1} = 2.72 \times 10^{-3} \text{ (mol/L)}$$

答：铜离子原来的总浓度为 $2.72 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 。

28、用硅钼蓝分光光度法测定硅的含量。用下列数据绘制标准曲线：

硅标液浓度 (mg/ml)	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250
吸光度 (A)	0.210	0.420	0.630	0.840	1.05

测定试样时称取钢样0.500g，溶解后转入50ml容量瓶中，与标准曲线相同的条件下测得吸光度A=0.522。求试样中硅的质量分数。

解：由A=kc，可得k=4.200

硅的浓度：

$$c = \frac{A}{k} = \frac{0.522}{4.200} = 0.1243 \text{ (mg/ml)}$$

硅的质量百分数：

$$Si\% = \frac{cV}{m} \times 100\% = \frac{0.1243 \times 50 \times 10^{-3}}{0.500} \times 100\% = 1.24\%$$

答：试样中硅的质量百分数为1.24%。

29、用标准加入法测定一无机试样中镉的浓度,各试液在加入镉标准溶液后,用水稀释至50mL,测得其吸光度如下表示,求镉的浓度。

序号	试液的体积	加镉标准溶液(10 μg/mL)的体积	吸光度
----	-------	---------------------	-----

	(mL)	(mL)	
1	20	0	0.042
2	20	1	0.079
3	20	2	0.116
4	20	4	0.190

解：根据比耳定律 $A_x = KC_x$

$$A_0 = K(C_0 + C_x)$$

两式相除得 $C_x = \frac{A_x}{A_0 - A_x} C_0$

如取第三组数据 $C_x = \frac{0.042}{0.116 - 0.042} \times \frac{2 \times 10}{50} = 0.23 \text{ (mg/L)}$

\therefore 试样中镉的浓度为 $C_x \cdot 50/20 = 0.23 \times 2.5 = 0.58 \text{ (mg/L)}$

答：镉的浓度为 0.58 mg/L 。

30、将浓度为 0.2 mg/mL 的镁溶液喷雾燃烧，测得其吸光度为 0.220 ，计算镁元素的特征浓度。

解：已知： $\Delta c = 0.2 \text{ mg/mL}$ ， $\Delta A = 0.220$

根据特征浓度定义 $C_c = \frac{0.0044 \Delta C}{\Delta A}$

$\therefore C_c = \frac{0.0044 \times 0.2}{0.22} = 0.004 \text{ (}\mu\text{g/mL/1}\%$)

答：镁元素的特征浓度为 $0.004 \mu\text{g/mL/1}\%$ 。

31、某溶液中含有 Pb^{2+} 、 Sr^{2+} 浓度均为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。通过计算说明能否用 K_2CrO_4 溶液来分离 Pb^{2+} 、 Sr^{2+} 。(当离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，则认为沉淀完全。已知：溶度积常数： $K_{\text{sp}}^{\theta}(\text{PbCrO}_4) = 2.8 \times 10^{-13}$ ， $K_{\text{sp}}^{\theta}(\text{SrCrO}_4) = 2.2 \times 10^{-5}$)。

解：(1)两种离子开始沉淀时，需要的 CrO_4^{2-} 离子浓度分别为：

$$\text{Pb}^{2+}\text{开始沉淀时, } b_1(\text{CrO}_4^{2-}) = 2.8 \times 10^{-12} \quad (3\text{分})$$

$$\text{Sr}^{2+}\text{开始沉淀时, } b_2(\text{CrO}_4^{2-}) = 2.2 \times 10^{-4}$$

$$\text{由于 } b_1(\text{CrO}_4^{2-}) < b_2(\text{CrO}_4^{2-}) \quad \text{所以 } \text{Pb}^{2+}\text{先沉淀} \quad (3\text{分})$$

(2)当 Sr^{2+} 开始沉淀时,

$$b(\text{Pb}^{2+}) = K_{\text{sp}}^{\theta}(\text{PbCrO}_4) / 2.2 \times 10^{-4} = 1.27 \times 10^{-9} < 1.0 \times 10^{-5}$$

当 Sr^{2+} 开始沉淀时, Pb^{2+} 沉淀完全, Pb^{2+} 和 Sr^{2+} 可以分离开 (4分)

32、已知：298K时，各物质的热力学函数。



$$\Delta_f H_{m,298}^{\theta} / \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad -234.8 \quad 52.4 \quad -241.8$$

$$S_m^{\theta} / \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \quad 0.282 \quad 0.219 \quad 0.189$$

(1)计算298K时 $\Delta_r H_m^{\theta}$ 和 $\Delta_r S_m^{\theta}$ 。

(2)计算298K时的 $\Delta_r G_m^{\theta}$ ，并判断反应能否自发进行？

(3)计算上述反应方向逆转的温度；

$$\begin{aligned} \text{1. 解: (1)} \quad \Delta_r H_{m,298}^{\theta} &= \sum_B \nu_B \Delta_f H_{m,298}^{\theta}(B) \\ &= 45.4 \quad \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \Delta_r S_{m,298}^{\theta} &= \sum_B \nu_B S_{m,298}^{\theta}(B) = 0.126 \quad (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}) \end{aligned}$$

$$(2) \quad \Delta_r G_m^{\theta} = \Delta_r H_m^{\theta} - T \Delta_r S_m^{\theta} = 45.4 - 298 \times 0.126 = 7.852 \text{ kJ} / \text{mol} \cdot \text{K} ,$$

大于0, 非自发

$$(3) \quad T_{\text{转}} = \frac{\Delta_r H_{m,298}^{\theta}}{\Delta_r S_{m,298}^{\theta}} = \frac{45.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.126 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} = 360.3(\text{K})$$

33、已知原电池反应为： $\text{Ni} + \text{Cu}^{2+}(0.2 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) = \text{Ni}^{2+}(0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) + \text{Cu}$ ， $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34 \text{ V}$ ， $E^\ominus(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0.26 \text{ V}$ ，法拉第常数 (F) $= 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，求解298.15K时原电池的：

(1)写出电池符号，求原电池的电动势 E 。

(2) 计算反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 值。

(3) 计算反应的标准平衡常数 K^\ominus 。

解：(1) $(-) \text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}(0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) \parallel \text{Cu}^{2+}(0.2 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) \mid \text{Cu} (+)$
 $E^\ominus = E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) - E^\ominus(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = 0.34 - (-0.26) = 0.60 \text{ V}$

分别用能斯特方程求得

$$E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34 + (0.0592/2) \times \lg 0.2 = 0.319 \text{ V}$$

$$E(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0.26 + (0.0592/2) \times \lg 0.01 = -0.319 \text{ V}$$

$$E = 0.638 \text{ V} \quad \text{也可用电动势方程一步求解} \quad (4\text{分})$$

$$(2) \Delta_r G_m^\ominus = -zFE^\ominus = -2 \times 96485 \times 0.60 = -115.78 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (3\text{分})$$

$$(3) \lg K^\ominus = \frac{zE^\ominus}{0.0592} = \frac{2 \times 0.60}{0.0592} = 20.27$$

$$K^\ominus = 1.86 \times 10^{20} \quad (3\text{分})$$

34、氧化银遇热分解，已知在298K时，各物质的热力学函数如下，求：



$$\Delta_f H_m^\ominus / \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad -31.1 \quad 0 \quad 0$$

$$\Delta_f G_m^\ominus / \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad -11.2 \quad 0 \quad 0$$

(1)298K时该反应 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r G_m^\ominus$ ；

(2) 298K时标准态下，上述反应能否自发进行？

(3) 298K时标准平衡常数 K^\ominus 和 Ag_2O 的分解温度 T 。

解：(1) $\Delta_r H_{m,298}^\ominus = \sum \nu_B \Delta_f H_{m,298}^\ominus(B) = 62.2 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\Delta_r G_{m,298}^\ominus = \sum \nu_B \Delta_f G_{m,298}^\ominus(B) = 22.4 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(2) 由于 $\Delta_r G_m^\ominus > 0$ ，298K时标准态下，反应不能自发进行 (5分)

(3) $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus$

$$22.4 = -8.314 \times 298 \ln K^\ominus \quad \ln K^\ominus = -9.041$$

$$K^\ominus = 1.18 \times 10^{-4}$$

$$\Delta_r G_m^\ominus = \Delta_r H_m^\ominus - T \Delta_r S_m^\ominus$$

$$\text{即 } 22.4 = 62.2 - 298 \times 10^{-3} \Delta_r S_m^\ominus, \quad \Delta_r S_m^\ominus = 0.134 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$T_{\text{转}} = \Delta_r H_m^\ominus / \Delta_r S_m^\ominus = 62.2 / 0.134 = 464.18 \text{ K} \quad (5\text{分})$$

六、实操模块作业指导书（素材）

(一) 实操模块1水样高锰酸盐指数（以 O_2 计）的测定作业指导书

1. 检查考核样品

选手在收到考核样品后，应当确认样品是否完好，其中考核样编号见瓶身。

2. 测定过程

(1) 高锰酸钾溶液浓度已知，无需标定。

(2) 配制100mL 0.1000mol/L高锰酸钾溶液浓度：根据标定结果计算，移取适量纯水至100mL容量瓶，用约0.1mol/L高锰酸钾溶液定容。

(3) 配制250mL 0.01000mol/L高锰酸钾溶液：准确稀释10倍0.1000mol/L高锰酸钾溶液至0.01000mol/L。

(4) 配制100mL 0.01000mol/L草酸钠标准溶液：准确稀释10倍0.1000mol/L草酸钠标准储备溶液至0.01000mol/L。

(5) 稀释考核样：临用前小心打开考核样安瓿瓶，移液管润洗一次，

用该移液管从安瓿瓶中移取10.00mL样品至250mL容量瓶中，用纯水稀释定容至刻度，混匀后立即使用。

(6) 考核样测定：按检测步骤要求做空白，考核样品检测（考核样品要求做平行双样检测）。

(7) 校K值。

3.记录 and 结果

(1) 检测结果以质量浓度形式报出，要求上报稀释后的浓度。

(2) 计算样品平均结果，单位为mg/L。

(3) 提交原始记录及结果，原始记录中要求有效数字准确、无需填写处划“/”。检测结果按三位有效数字报出。

4.竞赛时长

(1) 本场竞赛时间为90分钟（含操作实验和记录），超出时间，立即停止操作。

(2) 在规定时间内选手提交记录后示意裁判，此时考核结束，裁判记录结束时间。

(3) 选手对检测环境的清理不列入竞赛时间，但请选手在5min内完成。

5.其它要求

(1) 本次竞赛的滴定后体积需同裁判确认后方可进行下一步。

(2) 本次竞赛考核样的水浴时间需同裁判确认后方可进行下一步。

(3) 按安全要求进行危险化学品和高温物品的操作，做好个人防护工作。

(4) 移取液体禁止用移液枪等非玻璃器皿。

(5) 本模块平行样检测采取单人双平行的方式。

(二) 实操模块2水样氨（以N计）的测定作业指导书

1.检查考核样品

选手在收到考核样品后，应当确认样品是否完好，其中考核样编号见瓶身。

2.测定过程

(1) 考核浓度预判及比色皿选择。

(2) 标准溶液及考核样稀释、定容：

1) 配制标准使用溶液,加入纯水定容，准确稀释100倍。将1.00mg/mL氨（以N计）标准储备溶液稀释至10 μ g/mL；

2) 稀释考核样：临用前小心打开考核样安瓿瓶，移液管润洗一次，用该移液管从安瓿瓶中移取10.00mL样品至250mL容量瓶中，用纯水稀释定容至刻度，混匀后立即使用。

(3) 标准系列及考核样配制、显色、比色：

1) 按检测步骤吸取不同体积氨标准使用溶液及考核样至50ml比色管刻度；

2) 加入酒石酸钾钠溶液后混匀；

3) 再加入纳氏试剂后混匀；

4) 反应显色10min；

5) 读取吸光度，数据记录；

6) 标准曲线回归；

7) 计算考核样浓度，考核样品检测要求做平行双样检测。

3.记录和结果

(1) 检测结果以质量浓度形式报出，要求上报稀释后的浓度。

(2) 计算样品平均结果，单位为mg/L。

(3) 提交原始记录及结果，原始记录中要求有效数字准确、无需填写处划“/”。检测结果按三位有效数字报出。

4.竞赛时长

(1) 本场竞赛时间为90分钟(含操作实验和记录),超出时间,立即停止操作。

(2) 在规定时间内选手提交记录后示意裁判,此时考核结束,裁判记录结束时间。

(3) 选手对检测环境的清理不列入竞赛时间,但请选手在5min内完成。

5.其它要求

(1) 本次竞赛的标准系列、及考核样吸光度需经裁判确认。

(2) 按安全要求进行危险化学品操作,做好个人防护工作。

(3) 移取液体禁止用移液枪等非玻璃器皿。

(4) 可能出现氨氮(以N计)的考核样,不影响结果表示。

(5) 本模块平行样检测采取单人双平行的方式。

(三) 实操模块3水样总硬度(以CaCO₃计)的测定作业指导书

1.检查考核样品

选手在收到考核样品后,应当确认样品是否完好,其中考核样编号见瓶身。

2.测定过程

(1) 考核样稀释、定容

稀释考核样:临用前小心打开考核样安瓿瓶,移液管润洗一次,用该移液管从安瓿瓶中移取10.00mL样品至250mL容量瓶中,用纯水稀释定容至刻度,混匀后立即使用。

(2) 乙二胺四乙酸二钠标准溶液标定:取25.00mL锌标准溶液,加纯水25mL,用氨水调节pH,加入5mL缓冲溶液,5滴铬黑T指示剂,要求做双平行标定,计算乙二胺四乙酸二钠标准溶液浓度。

(3) 吸取50.0mL水样(硬度过高的水样,可取适量水样,用纯水稀释至50mL,硬度过低的水样,可取100mL),置于150mL锥形瓶中。

(4) 加入1mL-2mL缓冲溶液，5滴铬黑T指示剂，立即用乙二胺四乙酸二钠标准溶液滴定至溶液从紫红色转变成纯蓝色，同时做空白试验，记下用量，考核样品检测要求做平行双样检测。

(5) 计算考核样浓度。

3.记录 and 结果

(1) 检测结果以质量浓度形式报出，要求上报稀释后的浓度。

(2) 计算样品平均结果，单位为mg/L。

(3) 提交原始记录及结果，原始记录中要求有效数字准确、无需填写处划“/”。检测结果按三位有效数字报出。

4.竞赛时长

(1) 本场竞赛时间为60分钟（含操作实验和记录），超出时间，立即停止操作。

(2) 在规定时间内选手提交记录后示意裁判，此时考核结束，裁判记录结束时间。

(3) 选手对检测环境的清理不列入竞赛时间，但请选手在5min内完成。

5.其它要求

(1) 本次竞赛的空白、标定及考核样滴定终点需经裁判确认。

(2) 移取液体禁止用移液枪等非玻璃器皿。

(3) 本模块平行样检测采取单人双平行的方