

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一考试

分析化学（一）

（课程代码 02175）

注意事项：

1. 本试卷分为两部分，第一部分为选择题，第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡（纸）指定位置上作答，答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔，书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题：本大题共 18 小题，每小题 1 分，共 18 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的，请将其选出。

1. $\text{pH}=10.28$ ，有效数字的位数是
A. 1 位 B. 2 位
C. 3 位 D. 4 位
2. 不能用直接法配制标准溶液的物质是
A. Ag B. Cu
C. Zn D. HCl
3. 误差的表示方法有两种，一种是绝对误差，另一种是
A. 相对误差 B. 滴定误差
C. 随机误差 D. 系统误差
4. 统计学中不能用于可疑值的取舍的方法是
A. $4\bar{d}$ 法 B. 格鲁布斯法
C. Q 检验法 D. F 检验法
5. 共轭酸碱对的 K_a 与 K_b 的关系是
A. $K_a \cdot K_b = 1$ B. $K_a \cdot K_b = K_w$
C. $K_a/K_b = K_w$ D. $K_b/K_a = K_w$

6. 酸碱滴定中选择指示剂的原则是
A. 指示剂变色范围与化学计量点完全符合 B. 指示剂应在 $\text{pH}=7.00$ 时变色
C. 指示剂的变色范围应全部落在突越范围 D. 没有要求，酸碱指示剂都适合
7. 分析化学中通常根据实际情况，选择不同的缓冲溶液。下列不属于缓冲溶液的选择原则的是
A. 缓冲溶液对分析过程应没有干扰
B. 所需控制的 pH 应在缓冲溶液的缓冲范围之内
C. 缓冲溶液应有足够的缓冲容量
D. 一定要用标准缓冲溶液
8. 关于 EDTA 及其螯合物的描述中，不正确的是
A. EDTA 是六元酸 B. EDTA 能与大多数金属离子形成螯合物
C. 形成的螯合物具有多个四原子环 D. EDTA 与无色金属形成无色的螯合物
9. 配位滴定法以 EDTA 滴定金属离子时，终点的颜色是
A. 指示剂的颜色 B. 指示剂配合物的颜色
C. EDTA 配合物的颜色 D. EDTA 配合物与指示剂配合物的混合色
10. 用 EDTA 滴定下列离子时，能采用直接滴定方式的是
A. SO_4^{2-} B. Al^{3+}
C. Cl^- D. Pb^{2+}
11. 在氧化还原滴定过程中淀粉指示剂是属于
A. 自身指示剂 B. 专属指示剂
C. 氧化还原指示剂 D. 酸碱指示剂
12. 对高锰酸钾滴定法，下列说法错误的是
A. 可在盐酸介质中进行滴定 B. 高锰酸钾标准滴定溶液用标定法制备
C. 在硫酸介质中进行滴定 D. 利用自身颜色，不需要加指示剂
13. 重铬酸钾滴定法测铁，加入 H_3PO_4 的主要作用是
A. 防止沉淀 B. 提高酸度
C. 降低 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 电位，使突跃范围增大 D. 防止 Fe^{2+} 氧化
14. 重量分析法中对沉淀形式和重量形式说法正确的是
A. 称量形式和沉淀形式应该相同 B. 称量形式和沉淀形式必须不同
C. 称量形式和沉淀形式可以不同 D. 称量形式和沉淀形式中都不能含有水分子
15. 在生成沉淀过程中，如果被吸附的杂质和沉淀具有相同的晶格，就可能形成
A. 表面吸附 B. 机械吸留
C. 包藏 D. 混晶

16. 晶形沉淀的沉淀条件是
A. 稀、热、快、搅、陈 B. 浓、热、快、搅、陈
C. 稀、冷、慢、搅、陈 D. 稀、热、慢、搅、陈
17. 符合朗伯-比尔定律的一有色溶液, 当有色物质的浓度增加时, 最大吸收波长的位置和吸光度分别是
A. 不变、增加 B. 不变、减少
C. 增加、不变 D. 减少、不变
18. 摩尔吸光系数(ϵ)的单位为
A. $\text{mol} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}$ B. $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
C. $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{cm}$ D. $\text{L} \cdot \text{mol} \cdot \text{cm}^{-1}$

二、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在

答题卡相应位置涂“A”, 错误的涂“B”。

19. 由于 KMnO_4 性质稳定, 可作基准物直接配制标准溶液。
20. 朗伯-比尔定律表明当一束平行的单色光通过含有吸光物质的溶液后, 溶液的吸光度与吸光物质的浓度及吸收层厚度成正比。
21. 光度计构造一般有五个主要部件: 光源、单色器、吸收池、检测器和数字处理装置。
22. 精密度是指在相同条件下, 多次测定值间相互接近的程度。
23. 随机误差是由一些固定的原因造成的, 具有重复性、单向性。
24. 用佛尔哈德法测定 Ag^+ , 滴定时必须充分摇动溶液, 使被吸附的 Ag^+ 及时释放出来。
25. 无定形沉淀要在较浓的热溶液中进行沉淀。
26. 碘量法测铜, 加入 KI 起三作用: 还原剂, 沉淀剂和络合剂。
27. 所谓化学计量点和滴定终点是一回事。
28. 缓冲溶液的缓冲能力是有一定限度的, 如果加入的酸或碱的量太多, 缓冲溶液的 pH 值将不再保持基本不变。

第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。

29. EDTA 与金属离子形成螯合物时, 一般情况下, 这些螯合物的络合比是_____。
30. 配制 I_2 标准溶液时, 必须加入 KI, 其目的是_____。
31. 滴定分析法与重量分析法相比, _____的准确度高。
32. 沉淀滴定法按照使用的指示剂不同而分为法扬司法、佛尔哈德法和_____。

33. 有色溶液的光吸收光谱是以波长为横坐标, 以_____为纵坐标绘制的。
34. 吸光光度分析中为了使测量结果有较高的灵敏度, 应选择被测物质的_____作为入射光。
35. 准确度表示测定值与_____的接近程度, 用误差来衡量。
36. 欲配制 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 1000 mL, 应称取_____g NaOH 固体。
($M_{\text{NaOH}}=40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
37. 滴定分析法主要包括酸碱滴定法、络合滴定法、沉淀滴定法和_____等。
38. 混合碱的分析通常有两种方法: 氯化钡法和_____。
39. NH_3 的共轭酸是_____。
40. 络合滴定中通常利用一种能与金属离子生成有色络合物的显色剂指示滴定过程中金属离子浓度的变化, 这种显色剂称为_____。

四、简答题: 本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分。

41. 配制标准溶液的两种方法。
42. 酸碱指示剂的作用原理是什么?
43. 影响氧化还原反应速率的因素有哪些?
44. 影响络合滴定曲线突越范围的主要因素有哪些?
45. 什么是沉淀法?
46. 吸光光度法中如何绘制标准曲线?

五、计算题: 本大题共 3 小题, 每小题 8 分, 共 24 分。

47. 用重量分析法测定纯 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 试剂中 Ba 的含量, 结果为 56.14%, 56.16%, 56.17%, 56.13%, 计算测定结果的绝对误差和相对误差。已知 $A_r(\text{Ba})=137.33$, $M_r(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})=244.27$
48. 计算 $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_3BO_3 溶液的 pH。已知 H_3BO_3 的 $K_a=5.8 \times 10^{-10}$ 。
49. 欲配制 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 标准溶液 500mL, 问应称取基准物质 Na_2CO_3 多少克? $M(\text{Na}_2\text{CO}_3)=106.0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$