

2024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. 一般分析实验室对日常生产流程中的产品质量指标进行检验控制的分析称为  
A. 仲裁分析                      B. 定性分析  
C. 流程分析                      D. 例行分析
2. 测量结果与真实结果的差异称为  
A. 偏差                              B. 离差  
C. 误差                              D. 公差
3. 滴定分析中减小测量误差的措施有  
A. 增加称样量                      B. 减小称样量  
C. 差减法称量                      D. 少用水
4. 根据质子酸碱理论，酸碱反应是  
A. 质子授受过程                      B. 中和过程  
C. 水合过程                        D. 共轭过程
5. 酸碱缓冲溶液的作用是稳定溶液中  
A. 酸的浓度                        B. 酸度  
C. 碱的浓度                        D. 容量
6. 标准溶液与被测物质定量反应完时，称反应到达  
A. 标准点                            B. 滴定终点  
C. 化学计量点                        D. 理论变色点

7. 络合滴定法中由于 $H^+$ 存在使配体参加主反应能力降低的现象是  
A. 离子效应                        B. 酸效应  
C. 盐效应                            D. 碱效应
8. 吸光光度法的建立是基于物质对光的选择性  
A. 折射                                B. 反射  
C. 吸收                                D. 散射
9. 吸光光度法中通常用符号 $T$ 表示  
A. 透光度                            B. 吸光度  
C. 光强度                            D. 反射比
10. 不同浓度的同一物质，最大吸收波长  
A. 随浓度增加                        B. 随浓度减小  
C. 不同                                D. 相同
11. 吸光光度法的基本定律为  
A. 朗伯-比尔定律                      B. 光折射定律  
C. 光反射定律                        D. 虎克定律
12. 莫尔法属于  
A. 酸碱滴定法                        B. 沉淀滴定法  
C. 络合滴定法                        D. 氧化还原滴定法
13. 重量分析中最期望获得的沉淀类型是  
A. 乳状沉淀                        B. 絮状沉淀  
C. 晶型沉淀                        D. 无定型沉淀
14. 晶型沉淀中“陈化”的作用是使沉淀颗粒  
A. 溶解                                B. 转为无定型  
C. 增加比表面                        D. 变大并纯化
15. 滴定剂氧化能力最弱的氧化还原滴定法是  
A. 高锰酸钾法                        B. 重铬酸钾法  
C. 硫酸铈法                        D. 碘量法
16. 碘量滴定法的专属指示剂是  
A. 硫代硫酸钠                        B. 淀粉  
C. 碘化钾                            D. 二苯胺磺酸钠
17. 分光光度计中提供单色光的部件称为  
A. 单色器                            B. 切光器  
C. 光电管                            D. 狭缝
18. 根据有效数据运算规则计算，式 $0.0058 \times 21.30 \times 1.00254 =$   
A. 0.12                                B. 0.1238  
C. 0.123854                        D. 0.1239

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. 重量分析法主要用于常量组分的测定。
20. 滴定分析法操作简便且测定结果准确度高。
21. 无机分析的对象是无机物质。
22. 所谓常量分析是指试样中待测组分含量在 10%以上。
23. 分析过程都不包括采样。
24. 容量分析法主要用于测量容器的体积，滴定分析主要计量溶液的流量。
25. 对基准物质的唯一要求就是其纯度达到 100%。
26. 测量误差越小，准确度越高。
27. 相对偏差有大小、正负之分。
28. 系统误差有重复性和单向性。

## 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. 分析工作中实际上能正确测量到的数字称为\_\_\_\_\_。
30. 测量值 34.00 是\_\_\_\_\_位有效数字。
31. 描述待测物质含量与相应测量仪器响应值之间的定量关系曲线称为\_\_\_\_\_。
32.  $0.0010\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH 溶液的 pH 为\_\_\_\_\_。
33. 甲基橙指示剂在 pH=3 酸性溶液中显\_\_\_\_\_色。
34. 柠檬酸的  $\text{p}K_{\text{a}1}=3.15$ 、 $\text{p}K_{\text{a}2}=4.78$ 、 $\text{p}K_{\text{a}3}=6.40$ ，则其共轭碱的  $\text{p}K_{\text{b}1}=\text{_____}$ 。
35. EDTA 与金属离子形成螯合物的络合比一般是\_\_\_\_\_。
36. 在处理氧化还原平衡时，应注意电对有对称电对和\_\_\_\_\_的区别。
37. 分光光度计结构中用于盛装待测溶液的部件称为\_\_\_\_\_。
38. 氧化还原滴定电位突跃范围的大小，主要由两电对的条件电位差决定，此值愈大，突跃范围愈\_\_\_\_\_。
39. 对一般滴定分析，要求单项测量的相对误差小于 $\pm 0.1\%$ ，常用的滴定管一般可以读准到 $\pm 0.01\text{mL}$ ，故滴定时滴定体积一般应控制在\_\_\_\_\_ mL 以上。
40. 分析某组分，平行测定四次的结果为：25.25%、25.30%、25.28%、25.38%。用 Q 检验法检验，25.38%应该\_\_\_\_\_。(n=4 时， $Q_{0.9}=0.76$ )。

四、简答题：本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。

41. 基准物质应符合哪些要求？
42. 重量分析中为获得晶型沉淀应注意哪些操作条件？

43. 络合滴定法中为什么要控制酸度？

44. 用  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  基准物标定  $\text{KMnO}_4$  溶液时，为什么要在  $75\sim 85^\circ\text{C}$  下进行？温度过高有什么影响？

45. 共沉淀和后沉淀区别何在？对重量分析有什么影响？

46. 分光光度计有哪些基本部件？它们各起什么作用？

五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分。

47. 用吸光光度法测定某试液中微量铁的含量，3 次测定结果分别为 13.0、12.5、13.5  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，试计算该测定的平均值和相对平均偏差。

48. 移取  $0.02278\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{Zn}^{2+}$  标准溶液 20.00mL 于 250ml 锥形瓶中，加 2 滴二甲酚橙指示剂，加六亚甲基四胺缓冲溶液，用 EDTA 滴定至溶液由紫红色变为亮黄色即为终点，消耗 EDTA 的体积为 21.40mL，计算 EDTA 的准确浓度。

49. 称取胃舒平药片粉末 1.5421 g 溶于 HCl (1:1)，定量转换至 200mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀。准确吸取该溶液 5.00mL 于 250mL 锥形瓶中，加水 20mL，定量加入  $0.02129\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  EDTA 溶液 25.00mL。调节 pH 约为 4，加热煮沸使  $\text{Al}^{3+}$  与 EDTA 完全反应，再加入 10mL 六亚甲基四胺溶液和二甲基橙指示剂，以  $0.02278\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Zn 标准溶液滴定至溶液由黄色变为紫红色即为终点。消耗 Zn 标准液 10.54mL，计算药片中 Al ( $M_{\text{Al}}=26.98$ ) 的质量分数。