

科目代码： 826 科目名称： 水分析理论基础

适合专业： 市政工程

总 3 页 第 1 页

注意：考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

一、单项选择题（每题 1 分，共 10 分）

- 1、消除分析方法中存在的系统误差，可以采用的方法是：
A. 增大试样称量质量 B. 用两组测量数据对照 C. 增加测定次数 D. 进行仪器校准
- 2、准确度和精密度的关系为：
A. 准确度高，则精密度一定高； B. 精密度高，则准确度一定高；
C. 准确度高，则精密度一定高； D. 精密度低，则准确度一定低
- 3、在纯水中加入一些酸，则溶液中：
A. $[H^+][OH^-]$ 的乘积增大 B. $[H^+][OH^-]$ 的乘积减小
C. $[H^+][OH^-]$ 的乘积不变 D. $[OH^-]$ 浓度增加
- 4、在 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的混合液中，用 EDTA 测定 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，要消除 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 的干扰，在下列方法中最简便的方法是：
A. 控制酸度法 B. 络合掩蔽法 C. 沉淀分离法 D. 溶剂萃取法
- 5、应用佛尔哈德法测定 Cl^- 时，若没有加入硝基苯，则测定结果将会
A. 偏高 B. 难预测 C. 无影响 D. 偏低
- 6、氧化还原电对的电极电位可决定
A. 滴定突跃大小 B. 溶液颜色 C. 温度 D. 酸度
- 7、在吸光光度法中，透过光强度和入射光强度之比，称为：
A. 吸光度 B. 透光率 C. 吸收波长 D. 吸光系数
- 8、络合滴定中，金属指示剂应具备的条件是：
A. 金属指示剂络合物易溶于水 B. 本身是氧化剂
C. 必须加入络合掩蔽剂 D. 必须加热
- 9、提高氧化还原反应的速度可采取（ ）措施。
A. 加入指示剂 B. 加入络合剂 C. 增加温度 D. 减少反应物浓度
- 10、玻璃电极在使用前应
A. 在氢氧化钠溶液中浸泡 2 小时以上 B. 在酒精中浸泡 2 小时以上
C. 不必浸泡 D. 在水中浸泡 2 小时以上

二、填空题（每空 1 分，共 10 分）

- 1、增加平行测定的次数可以减少 (1) 误差。
- 2、EDTA 酸效应 $\alpha_{Y(H)} = (2)$ ，它表示 (3) 对主体反应能力的影响。
- 3、EDTA 络合物的条件稳定常数 K'_{MY} 说明了 (4)。溶液酸度越大，则 K'_{MY} 越 (5)。
- 4、水中的余氯采用 (6) 法测定，水中余氯在酸性溶液中与 (7) 作用，释放出等化学计量的 (8)，以 (9) 为指示剂，用 (10) 标准溶液滴定终点。

三、名词解释（每题 5 分，共 30 分）

- 1、基准物质
- 2、暂时硬度
- 3、滴定突跃
- 4、化合性余氯
- 5、BOD
- 6、指示剂的僵化现象

四、问答题（每题 10 分，共 50 分）

- 1、水中碱度主要有哪些？pH 略大于 8.3 时天然水、生活污水、工业废水中各自含有什么碱度？在水处理工程实践中，碱度的测定意义？
- 2、为什么金属指示剂与金属离子形成的络合物要易溶于水？铬黑 T 是一种常用的金属指示剂，常用作测定总硬度的指示剂，当水样中 Mg^{2+} 含量很少时，常先加入少量的 Mg^{2+} -EDTA 溶液再进行测定，为什么？
- 3、水中有机污染综合指标有 COD_{Mn} 、 COD_{Cr} 、 BOD_u 、 BOD_5 、TOC、ThOD、TOD，比较以上数值大小进行排序，并说明以上指标的各自含义。
- 4、气相色谱法分离的基本原理是什么？
- 5、水样中可能含有 CO_3^{2-} 、 OH^- 、 HCO_3^- ，或者是混合水样。用 20.00 mL 0.1000 mol/L HCl 溶液，以酚酞为指示剂可滴定至终点。问：
 - (1) 若水样含 OH^- 和 CO_3^{2-} 的量相同，再以甲基橙为指示剂，还需加入多少毫升 HCl 溶液才可滴定至橙红色终点？
 - (2) 若水样含有 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的量相同，接着以甲基橙为指示剂，还需滴入多少毫升 HCl 溶液才可达橙红色终点？
 - (3) 若加入甲基橙指示剂时，不需滴入 HCl 溶液就已呈现终点颜色，该水样中含有何种物质？

五、实验与设计题（共 20 分）

- 1、设计测定矿泉水中钙镁总硬度和分硬度的测定方法。（10 分）
- 2、分析以下结果是偏高、偏低、还是无影响？说明原因。（10 分）
 - （1）在 $\text{pH}=3$ 的条件下，用莫尔法测定水中 Cl^- ；
 - （2）如果水样中含有铵盐，在 $\text{pH}=10$ 时，用莫尔法测定水中 Cl^- 。

六、计算题（每题 10 分，共 30 分）

- 1、取水样 100.0mL，首先加酚酞指示剂，用 0.100mol/L HCl 溶液滴定至指示剂终点，用去 11.00mL；接着加甲基橙指示剂，继续用盐酸溶液滴定至终点，又消耗 11.00mL 问水样中有何种碱度？其含量为多少（mg/L 表示）？
- 2、欲配制 pH 为 3.0 和 4.0 的 HCOOH-HCOONa 缓冲溶液，应分别往 200 mL 0.20 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCOOH}$ 溶液中加入多少毫升 1.0 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液？
- 3、EBT 为有机弱酸，其 $K_{a1}=10^{-6.3}$ ， $K_{a2}=10^{-11.6}$ ，Mg-EBT 络合物的稳定常数 $K_{\text{Mg-EBT}}=10^{7.0}$ ，Mg-EDTA 的稳定常数 $K_{\text{Mg-EDTA}}=10^{8.64}$ 。当 $\text{pH}=10.0$ 时：
 - （1）求 Mg-EBT 络合物的条件稳定常数？
 - （2）用方程式表明 EDTA 滴定镁时，铬黑 T 指示剂的作用原理。

兰州理工大学样题，仅供个人参考，违者必究