

长沙理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 水分析化学考试科目代码： 820

注意：所有答案（含填空题、选择题、综合计算题和论述题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。

一、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 吸收光谱法是利用吸收光谱研究物质的性质、含量的方法。它是基于_____原理而建立起来的分析方法，定量分析的依据是_____。
2. 水体中总固体由_____和_____组成。
3. 测定 COD_{Cr} 时， $1\text{mmolK}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 相当于_____mmol 有机碳，相当于_____ O_2mg 。
4. 酸碱滴定中，甲基橙指示剂变色范围_____，酚酞指示剂的变色范围_____。
5. 水样中含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} ，用 EDTA 滴定法测定，如加入 NH_4F ，则测定的是 Ca^{2+} 、_____和_____总量。
6. 莫尔法测定时，水样中若存在 CO_3^{2-} 或 S^{2-} ，能与_____，存在 Ba^{2+} 或 Pb^{2+} ，能与_____，干扰滴定。
7. 气相色谱仪利用_____定性，利用_____定量。
8. HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 在水中的强度无多大差别，这是因为溶剂的_____效应，而若四种酸的溶剂不是 H_2O ，而是 HAc 时，却出现了酸性强弱的差别，这是因为溶剂的_____效应。
9. 水样采集后应快速进行分析测定，如不能立即分析应采取措施对水样进行保存，常用的保存方法主要有_____、_____和冷藏冷冻，从而抑制氧化还原反应和生化作用，降低化学反应速度和细菌活性。
10. 某一氧化还原指示剂 In，在滴定体系电位由 0.68V 变化到 0.72V ，可以观察到颜色的明显变化，则此指示剂的转移电子数为_____。

二、选择题（每一题仅 1 个最佳答案，请将其选出填在答题卡上。每小题 2 分，共 20 分）

1. 绝对偏差是（ ）。

- A、测定值与真实值之差
- B、测定值与平均值之差
- C、真实值与平均值之差
- D、平均值间之差

2. pH>10 的水样可能存在的碱度组成为（ ）。

- A、 OH^- 和 HCO_3^-
- B、 HCO_3^-
- C、 CO_3^{2-} 和 HCO_3^-
- D、 OH^- 和 CO_3^{2-}

3. EDTA 酸效应系数的定义是（ ）。

- A、 $[\text{Y}]/[\text{Y}]_s$
- B、 $[\text{Y}]_s/[\text{Y}]$
- C、 $[\text{H}^+]/[\text{Y}]_s$
- D、 $[\text{Y}]_s/[\text{H}^+]$

4. 反映水样中混浊程度的水质指标是（ ）。

- A、矿化度
- B、浊度
- C、色度
- D、臭阈值

5. 人眼能感觉到的光称为可见光，其波长范围是（ ）。

- A、400~780nm
- B、200~400nm
- C、200~600nm
- D、600~1000nm

6. 条件电位是（ ）。

- A、标准电极电位
- B、任意温度下的电极电位
- C、任意浓度下的电极电位
- D、在特定条件下，氧化形和还原形的总浓度均为 1mol/L 时，校正了各种外界因素(酸度、络合、.....等)影响后的实际电极电位

7. 湖南某地区饮用地表水, 近年来当地居民反映该水有些发黄, 有臭味。检验水质, 其中氯化物超标 0.5 倍, 色度为 25 度, 欲了解是否被有机物污染, 最常用的方法是采用 ()。

- A、酸性高锰酸钾法测耗氧量
- B、重铬酸钾法测化学耗氧量
- C、碱性高锰酸钾测耗氧量
- D、紫外分光光度法测化学耗氧量

8. 在吸光光度法中, 透过光强度 (I_t) 与入射光强度 (I_0) 之比, 即 I_t/I_0 , 称为()。

- A、透光度
- B、消光度
- C、吸光度
- D、光密度

9. 沉淀滴定法中的莫尔法不适于测定 I^- , 是因为 ()。

- A、生成的沉淀强烈吸附被测物
- B、没有适当的指示剂指示终点
- C、生成的沉淀溶解度太小
- D、沉淀酸度无法控制

10. 原子化器的主要作用是 ()。

- A、将试样中待测元素转化为离子
- B、将试样中待测元素转化为中性原子
- C、将试样中待测元素转化为激发态原子
- D、将试样中待测元素转化为气态基态原子

三、简答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

1. 提高氧化还原反应的反应速度方法。
2. 简述显色反应中对显色剂的要求。
3. 简述酸碱滴定曲线的作用。
4. 简述原子吸收谱线变宽的原因。
5. 简述沉淀滴定法所映的沉淀反应, 必须具备条件。

四、综合计算题（每小题 10 分，共 50 分）

1. 取 100mL 某水样，酸化后用 10.00mL 0.002979mol/L 高锰酸钾煮沸 10 分钟，冷却后加入 10.00mL 0.007284mol/L 草酸，最后用 4.40mL 高锰酸钾溶液滴定过量草酸恰至终点，求 KMnO_4 指数。
2. 取水样 100.0mL，以酚酞为指示剂，用 0.100mol/L HCl 溶液滴定至指示剂刚好褪色，用去 16.00mL，再加甲基橙指示剂，继续用盐酸溶液滴定至终点，又消耗 24.00mL 问水样中有何种碱度？其含量为多少（mg/L 表示）？（C、H、O 原子量分别为 12、1、16）
3. 长沙某水厂新进一批铝盐混凝剂，为检验其 Al_2O_3 百分含量，现称取该混凝剂试样 1.200g，溶解后加入过量 10.0mmol/L EDTA 溶液 50.00mL，pH 值为 5~6，以 XO 为指示剂，用 10.0mmol/L 锌标准溶液回滴，消耗 10.90mL，试求该混凝剂中 Al_2O_3 的百分含量。（ Al_2O_3 分子量为 102）
4. 湖南某氯碱厂欲用氢气（ H_2 ）处理含汞（ Hg^{2+} ）废水，请通过计算试判断此方法的处理效果。（ $E^0_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}}=0.854\text{v}$ ）
5. 已知含 Cd^{2+} 浓度为 160 $\mu\text{g/L}$ 的溶液，用双硫腙法测镉，液层厚度为 2cm，在波长 λ 为 520 nm 处，测得的吸光度为 0.25，计算 ϵ 。（Cd 原子量为 112.41）

五、论述题（每小题 10 分，共 30 分）

1. 依据有机物综合测试方法，比较 COD、BOD、TOC 和 TOD 等综合指标的异同。
2. 试论述天然水中碱度与硬度的关系。
3. 试论述 EDTA 与金属离子形成络合物的特征。