

广西科技大学 2022 年硕士研究生招生考试  
初试专业课试卷

考试科目代码：805

考试科目名称：无机及分析化学

考试时间：180 分钟

(本试题共 4 页)

注意：

1. 所有试题的答案均写在专用的答题纸，写在试卷上一律无效。
2. 考试结束后试卷与答题纸一并交回。

一、选择题（每小题 2 分，共 30 分）

1. 在液体沸腾变化过程中，下列哪种物理量在增加（ ）  
A. 熵            B. 汽化热            C. 蒸气压            D. 温度
2. 溶胶发生电泳时，向某一方向定向移动的是（ ）  
A. 胶核            B. 吸附层            C. 胶团            D. 胶粒
3. 化学反应达到平衡时（ ）  
A. 正反应停止            B. 反应物与产物浓度相等  
C. 逆反应停止            D. 逆反应速率等于正反应速率
4. 下列原子轨道不存在的是（ ）  
A. 2d            B. 8s            C. 4f            D. 7p
5. 可以减少分析测试中随机误差的措施是（ ）  
A. 增加平行测定次数            B. 进行方法校正  
C. 进行空白试验            D. 进行仪器校正
6. 下列各数中有效数字位数为四位的是（ ）  
A. 0.0101            B.  $c(\text{OH}^-) = 0.0235 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   
C.  $\text{pH} = 3.102$             D.  $\text{NaHCO}_3\% = 25.30$
7. 已知某难溶盐  $\text{AB}_2$  的溶解度为  $S$ （单位为  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ），其溶度积为（ ）  
A.  $S^3$             B.  $S^2$             C.  $4S^3$             D.  $S^3/4$
8.  $\text{AgCl}$  在  $1 \text{ mol L}^{-1}$  氨水中比在纯水中的溶解度大。其原因是（ ）  
A. 盐效应            B. 配位效应            C. 酸效应            D. 同离子效应

9.  $\text{HCO}_3^-$ 的共轭酸是 ( )
- A.  $\text{H}^+$       B.  $\text{OH}^-$       C.  $\text{CO}_3^{2-}$       D.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
10. 与缓冲溶液的缓冲容量大小有关的因素是 ( )
- A. 缓冲溶液的pH范围      B. 缓冲溶液的体积  
C. 缓冲溶液组分的浓度比      D. 外加的酸量
11. 关于原电池, 下列说法错误的是 ( )
- A. 氧化还原反应的氧化剂在正极  
B. 氧化还原反应的还原剂在负极  
C. 负极失去电子, 正极得到电子  
D. 正极发生氧化反应, 负极发生还原反应
12. 下列氧化剂随  $\text{H}^+$  浓度的增大其氧化性增强的是 ( )
- A.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$       B.  $\text{FeCl}_3$       C.  $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$       D.  $\text{Cl}_2$
13. 在一般情况下 EDTA 与中心离子都是以 ( ) 的配位比相结合。( )
- A. 1:1      B. 2:1      C. 4:1      D. 6:1
14. 可以用直接法配制标准溶液的是 ( )
- A. 含量为99.9%的铜片      B. 优级纯浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$   
C. 含量为99.9%的 $\text{KMnO}_4$       D. 分析纯 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
15. 有色配位化合物的摩尔吸光系数与下列哪种因素有关 ( )
- A. 有色配位化合物的浓度      B. 入射光的波长  
C. 配位化合物的稳定性      D. 比色皿厚度

## 二、填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

1.  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  的名称是 ①; 配位体是 ②; 配位原子是 ③; 中心体的配位数是 ④。
2.  $\text{HCl}$  的沸点比  $\text{HF}$  要低, 这是因为  $\text{HF}$  分子之间除了有分子间作用力外, 还存在 ⑤。
3. 微观粒子的重要特征是 ⑥, 具体体现在微观粒子能量的 ⑦ 和运动规律的统计性。
4. 在  $\text{H}_2\text{SO}_4$  介质中, 用  $\text{KMnO}_4$  法测定绿矾 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 中的铁含量, 终点时的颜色变化是 ⑧。
5. 由弱酸及其共轭碱组成的缓冲溶液的缓冲范围为 ⑨。
6. 吸收曲线是吸光光度法中选择 ⑩ 的重要依据。

### 三、简答题（每小题 8 分，共 40 分）

1. 已知某副族元素 A 的原子，电子最后填入 3d 轨道，最高氧化值为 4。
  - (1) 写出 A 元素基态原子的电子排布式；
  - (2) 根据电子排布，指出它们在周期表中的位置（周期、区、族）。
2. 简述获得颗粒较大、纯度较高的晶型沉淀的沉淀条件。
3. 适合用作滴定分析的化学反应必须具备哪些基本要求？
4. 判断下列误差属于何种误差？
  - (1) 在分析过程中，读取滴定管读数时，最后一位数字多次读数不一致，对分析结果引起的误差。
  - (2) 标定 HCl 溶液用的 NaOH 标准溶液中吸收了 CO<sub>2</sub>，对分析结果所引起的误差。
  - (3) 移液管、容量瓶相对体积未校准，由此对分析结果引起的误差。
5. 在进行氧化还原滴定之前，为什么要进行预氧化或预还原的处理？预处理时对所用的预氧化剂或还原剂有哪些要求？

### 四、综合计算题（每小题 10 分，共 60 分）

1. 尽管 Ca(OH)<sub>2</sub> 是一个便宜的碱，但有限的溶解度限制了它的应用。试求饱和 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液的 pH 值。（已知 Ca(OH)<sub>2</sub> 的  $K_{sp}^{\ominus} = 4.68 \times 10^{-6}$ ）
2. 计算 298K 时，105kPa H<sub>2</sub> 在 1 mol·L<sup>-1</sup>NaOH 溶液中的电极电势。
3. 把 30.0g 乙醇（C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH）溶于 50.0g 四氯化碳（CCl<sub>4</sub>），所配成的溶液密度为 1.28 g·mL<sup>-1</sup>。（已知相对分子质量：乙醇 46；四氯化碳 154）  
计算：（1）乙醇的质量分数；（2）乙醇的摩尔分数；（3）乙醇的质量摩尔浓度；（4）乙醇的物质的量浓度。
4. 往 100mL 0.10mol·L<sup>-1</sup>HAc 溶液中，加入 50mL 0.10mol·L<sup>-1</sup>NaOH 溶液，求此混合液的 pH 值。（已知  $K_{HAc}^{\ominus} = 1.78 \times 10^{-5}$ ）

5. 称取基准物 0.2510 g  $\text{CaCO}_3$  用于标定 EDTA 标准溶液的浓度，溶解后用容量瓶配成 250.0 mL 溶液，移取其中 25.00 mL 溶液，在  $\text{pH}>12$  时，以钙指示剂指示终点，用去 EDTA 溶液 23.86 mL。试计算：（1）EDTA 标准溶液的浓度。（2）EDTA 对 ZnO 的滴定度。（已知相对分子质量： $\text{CaCO}_3$  100.09；ZnO 81.39）

6. 0.088mg  $\text{Fe}^{3+}$ ，用硫氰酸盐显色后，在容量瓶中用水稀释到 50mL，用 1cm 比色皿，在波长 480nm 处测得  $A=0.740$ 。求吸收系数  $a$  及摩尔吸收系数  $\kappa$ 。（已知相对原子质量：Fe 56）