

# 广西科技大学 2022 年硕士研究生招生考试

## 初试专业课样题

考试科目代码：805

考试科目名称：无机与分析化学

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上，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. 将难挥发的非电解质溶于溶剂后，将会引起（ ）  
A 沸点下降                      B 凝固点升高  
C 渗透压下降                      D 蒸气压下降
2. 通常情况下，平衡常数  $K_a$ 、 $K_b$ 、 $K_w$ 、 $K_h$  的共性是（ ）  
A 与温度无关                      B 受催化剂影响  
C 与溶质的种类无关                      D 与浓度无关
3. 如果某反应的  $\Delta G < 0$ ，那么反应将会（ ）  
A 是放热反应                      B 自动进行  
C 是吸热反应                      D 不发生
4. 下列各物理量中不属于状态函数的是（ ）  
A 内能      B 质量      C 热      D 熵
5. 有关催化剂的几种说法，（ ）是不正确的  
A 催化剂可以改变化学反应的速度  
B 在反应前后催化剂化学性质本身没有变化  
C 催化剂能加快正反应速度而减慢逆反应速度  
D 在反应前后，催化剂的质量保持不变

6. 滴定分析法主要适合于 ( )
- A 微量分析                      B 痕量分析  
C 微量成分分析                  D 常量成分分析
7. 下列情况对测定结果带来的误差, 属于系统误差的是( )
- A 使用的器皿不洁净              B 试剂中含有微量的待测组分  
C 天平内温度的波动              D 滴定管漏水
8. 下列物质中, 可以用直接法配制标准溶液的是 ( )
- A 固体 NaOH      B 浓 HCl      C 固体  $K_2Cr_2O_7$       D 固体  $Na_2S_2O_3$
9. 以  $CaCO_3$  为基准物质标定 EDTA 溶液的实验中, 需要 EDTA 溶液润洗 2~3 次的仪器是( )
- A 滴定管              B 容量瓶              C 移液管              D 锥形瓶
10. 按酸碱质子理论,  $H_3O^+$  的共轭碱是 ( )
- A  $H_2O_2$               B  $H_2O$               C  $OH^-$               D  $H^+$
11. 在电极反应  $MnO_4^- + 8H^+ + ( ) \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$  的括号中应填入 ( )
- A  $2e$                       B  $5e$                       C  $7e$                       D  $8e$
12. 已知  $E^\theta(Fe^{3+}/Fe^{2+})=0.77V$ ,  $E^\theta(I_2/I^-)=0.54V$ , 则标态下能发生的反应为( )
- A  $2Fe^{3+} + I_2 = 2Fe^{2+} + 2I^-$               B  $2Fe^{3+} + 2I^- = 2Fe^{2+} + I_2$   
C  $2Fe^{2+} + 2I^- = 2Fe^{3+} + I_2$               D  $2Fe^{2+} + I_2 = 2Fe^{3+} + 2I^-$
13. 下列电子的各套量子数  $(n, l, m, m_s)$ , 可能存在的是 ( )
- A 3, 2, 2, +1/2                      B 3, 0, -1, +1/2  
C 2, -1, 0, +1/2                      D 2, 2, 1, -1/2
14. 测定吸光度时应该使读数在 0.2 到 0.8 之间的原因是 ( )
- A. 容易读数              B. 由读数造成的误差较小  
C. 没有读数误差              D. 因为仪器设计的要求
15. 在朗伯比尔定律  $A=ebC$  中, 摩尔吸光系数与哪些因素无关( )
- A 入射光波长      B 溶液浓度      C 溶液性质      D 温度

## 二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1. 系统状态函数的特点是：状态函数仅决定于\_\_\_\_①\_\_\_\_；状态函数的变化与变化的\_\_\_\_②\_\_\_\_无关。
2. 某溶液的 pH 为 10.25，该 pH 的有效数字为\_\_\_\_③\_\_\_\_位。
3. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中逐滴加入氨水，可以生成  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$  沉淀；继续滴加氨水，则生成\_\_\_\_④\_\_\_\_。
4. 微观粒的重要特征是\_\_\_\_⑤\_\_\_\_，具体体现在微观粒子能量的\_\_\_\_⑥\_\_\_\_和运动规律的统计性。
5. 周期表中，电负性最大的元素是\_\_\_\_⑦\_\_\_\_。 $\text{HF}$  的沸点比  $\text{HI}$  高，主要是由于\_\_\_\_⑧\_\_\_\_。
6. 原电池可将\_\_\_\_⑨\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_⑩\_\_\_\_能。

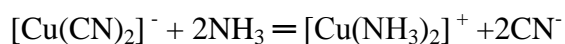
## 三、简答题（共 40 分）

1. （本题 8 分）简要解释加明矾能够净水的原因。
2. （本题 6 分）写出下列反应的平衡常数  $K^\theta$  的表示式：
$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
3. （本题 8 分）试用溶度积规则解释下列事实： $\text{CaCO}_3$  沉淀溶于稀  $\text{HCl}$ 。
4. （本题 8 分）为什么要使用标准溶液？什么是标准曲线法？
5. （本题 10 分）某同学测定食盐中氯的含量时，实验记录如下：在万分之一分析天平上称取 0.021085g 试样，用沉淀滴定法的莫尔法滴定，用去  $0.1073 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$  标准溶液 3.5735mL。请指出其中错误。如何改进才能提高测定的准确度？

## 四、综合计算题（共 60 分）

1. （12 分） $\text{BaSO}_4$  和  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的  $K_{\text{sp}}^\theta$  分别为  $1.1\times 10^{-10}$  和  $5.61\times 10^{-12}$ ，问两者在水中的溶解度哪个大？

2. (12分) 通过计算, 判断下列反应的方向:



$$\text{已知: } K_{\text{f}[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+}^{\ominus} = 7.25 \times 10^{10} \quad K_{\text{f}[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-}^{\ominus} = 1.00 \times 10^{16}$$

3. (12分) 已知: 298K 时, 下列原电池的电动势  $E=0.17\text{V}$ , 计算负极溶液中  $\text{H}^+$  的浓度。



4. (12分) 有生理盐水 10.00mL, 加入  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  指示剂, 以  $0.1043 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  标准溶液滴定至出现砖红色, 用去  $\text{AgNO}_3$  标准溶液 14.58mL, 计算生理盐水中  $\text{NaCl}$  的质量浓度  $\rho$ 。(  $M_{\text{NaCl}}=58.44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )

5. (12分) 用丁二酮肟光度法测定镍, 若显色后有色物质的浓度为  $1.7 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 用 2.0cm 的吸收池在 470nm 波长处测得透光率为 30.0%, 计算此有色物质在该波长下的摩尔吸收系数。