

# 江西理工大学

## 2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：水质分析化学 报考专业：市政工程（建筑与土木）

要求：1、答案一律写在答题纸上；

2、需配备的工具：计算器。

一、选择题（2×10=20 分）

1. 测有机物的水样多选用 ①

A. 塑料瓶      B. 玻璃瓶      C. 矿泉水瓶      D. 药瓶

2. 我国饮用水水质卫生标准 GB 5749—2006 规定饮用水中溶解性总固体的浓度应在 ②

A. 600mg/L 以下      B. 800mg/L 以下      C. 1000mg/L 以下      D. 1200mg/L 以下

3. 下列说法不正确的是 ③

A. 方法误差属于系统误差      B. 系统误差包括操作误差  
C. 系统误差又称可测误差      D. 系统误差呈正态分布

4. 滴定分析中出现下列情况，导致系统误差的是 ④

A. 试样未经充分混匀      B. 滴定管读数读错  
C. 滴定时有液滴溅出      D. 砝码生锈

5. 有两组分析数据，要比较它们的精密度有无显著性差异，则应当用 ⑤

A.  $F$  检验      B.  $t$  检验      C.  $\mu$  检验      D.  $Q$  检验

6. 为标定  $\text{KMnO}_4$  溶液的浓度，宜选择的基准物是 ⑥

A.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$       B.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       C.  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$       D.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

7. 关于滴定管的下列操作，描述错误的是 ⑦

A. 装试液前，滴定管应先润洗三次，润洗液第一次从上口放出，第二次和第三次从下口放出

B. 滴定管读数应使滴定管垂直，保持人的视线水平

C. 每次滴定从零开始，以消除系统误差

D. 测定结束后读数为“25.0”mL

8. 已知  $\text{NH}_3$  的  $K_b=1.8 \times 10^{-5}$ ，则  $\text{NH}_4^+$  的  $K_a$  是 ⑧

A. 9.25      B.  $5.6 \times 10^{-10}$       C.  $1.00 \times 10^{-14}$       D.  $4.24 \times 10^{-3}$

9. 某水样组成为含  $\text{CO}_3^{2-}$  碱度为 0.0010mol/L， $\text{HCO}_3^-$  碱度为 0.0020mol/L，则总

# 江西理工大学

## 2015 年硕士研究生入学考试试题

碱度以  $\text{CaCO}_3$  计为 ⑨

A. 2.0mmol/L

B. 1.5mmol/L

C. 3.0mmol/L

D. 2.5mmol/L

10. 某溶液主要含  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  及少量  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 。pH=10 时，加入三乙醇胺后以 EDTA 滴定，用铬黑 T 为指示剂，则测出的是 ⑩

A.  $\text{Mg}^{2+}$

B.  $\text{Ca}^{2+}$

C.  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$

D.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$

二、填空题 (2×15=30 分)

1、残渣常分为 ⑪、⑫ 和 ⑬ 等。

2、某溶液 pH 值为 2.12，该 pH 值具有 ⑭ 位有效数字，其氢离子活度为 ⑮。

3、按有效数字规则记录测量结果，最多可至：

(1) 用分度值为 0.1mg 的天平准确称出 5g 试样，记录为 ⑯ g；

(2) 用 10mL 量筒准确量出 5mL 溶液，记录为 ⑰ mL；

(3) 用 50mL 滴定管准确量出 5mL 溶液，记录为 ⑱ mL。

4、欲配置  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  等标准溶液，必须用间接法配制的是 ⑲，标定时选用的基准物质分别是 ⑳。

5、称取纯  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  4.389g，配成 1.000L 标准溶液，用该溶液滴定 0.1532g 铁矿中的铁，消耗 20.18mL，则该铁矿中  $\omega(\text{Fe}_2\text{O}_3)$  为 ㉑。[ $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=294.18$ ， $M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=159.7$ ， $M(\text{Fe})=55.85$ ]

6、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的  $\text{p}K_{a1}=1.2$ ， $\text{p}K_{a2}=4.2$ ，当 pH 值为 1.2 时， $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液的主要形式为 ㉒ 和 ㉓。

7、在 EDTA 钠盐( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ )水溶液中，当溶液的 pH>12 是，其主要存在形式是 ㉔。

8、有一微溶化合物  $\text{A}_2\text{B}_3$  饱和溶液，其  $K_{sp}=1.1\times 10^{-13}$ ，则 A 的浓度为 ㉕ mol/L。

三、名词或符号解释。(4×5=20 分)

NTU 硬度 TOC TOD 同离子效应

四、简答题 (10×3=30 分)

1、简述满足直接滴定分析法的化学反应的基本条件。

2、简述准确度与精密度之间有什么关系？

# 江西理工大学

## 2015 年硕士研究生入学考试试题

3、简述化学需氧量测定的意义及影响其测定准确度的主要因素是什么？

### 五、计算题（共 50 分）

1、已知分光光度计测酚的数据如下：

酚含量  $x$ : 0.005 0.010 0.020 0.030 0.040 0.050

吸光度  $y$ : 0.020 0.046 0.100 0.120 0.140 0.180

用回归方程表示酚含量  $x$  和吸光度  $y$  的关系，并检查该回归方程是否有意义 ( $r_{\text{临}}=0.811$ )? (10 分)

2、地下水中  $\text{SO}_4^{2-}$  含量的测定，取水样 200.0mL，加入  $\text{BaCrO}_4$  悬浮液，酸化并加热至微沸，此时  $\text{SO}_4^{2-}$  转化成  $\text{BaSO}_4$  沉淀。冷却滴加  $\text{NaOH}$  至中性，将沉淀及溶液全部转移至 250mL 容量瓶中，加水定容、摇匀，干过滤后，移取 100.0mL 溶液于碘量瓶中，酸化加  $\text{KI}$ ，析出的  $\text{I}_2$  耗去 0.02510mol/L 的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 6.76mL。空白实验耗去  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 0.35mL。计算  $\text{SO}_4^{2-}$  的浓度 (mg/L)。

$[\text{M}(\text{SO}_4^{2-})=96.06]$  (10 分)

3、取水样 100mL，用 0.1000mol/L  $\text{HCl}$  溶液滴定至酚酞无色时，用去 15.00mL；接着加入甲基橙指示剂，继续用  $\text{HCl}$  标准溶液滴定至橙红色出现，又用去 3.00 mL。水样有何种碱度，其含量各位多少（分别以  $\text{CaO}$  计， $\text{CaCO}_3$  计 mg/L 和 mmol/L 表示）？ $[\text{Ca}, \text{C}, \text{O}$  的原子量分别取为 40.08, 12.01, 16.0] (15 分)

4、分析不纯的  $\text{NaCl}$  和  $\text{NaBr}$  混合物时，称取试样 1.000g，溶于水，加入沉淀剂  $\text{AgNO}_3$ ，得到  $\text{AgCl}$  和  $\text{AgBr}$  沉淀的质量为 0.5260g，若将此沉淀在  $\text{Cl}_2$  流中加热，使  $\text{AgBr}$  转化为  $\text{AgCl}$ ，再称其质量，为 0.4260g，试样中  $\text{NaCl}$  和  $\text{NaBr}$  的百分含量各为多少？ $[\text{M}(\text{NaCl})=58.45, \text{M}(\text{AgCl})=143.3, \text{M}(\text{NaBr})=102.9, \text{M}(\text{AgBr})=187.8]$  (15 分)