

赣南师范学院

2014 年硕士研究生招生入学考试试题

专业： 化学 科目： 626 分析化学

共 5 页

注：1、此页为试题纸，答题必须使用规定答题纸，答案写在试题纸上无效。

2、本卷满分为 150 分，答题时间为 3 小时。

3、本次考试允许考生带无存储功能的计算器。

一、选择题 (20 小题，共 40 分)

1. 以下试剂能作为基准物的是

(B)

(A) 分析纯 HCl (B) 分析纯无水 Na_2CO_3

(C) 分析纯 Fe_2O_3 (D) 分析纯 SnCl_2

2. 以下情况产生的误差属于系统误差的是

(D)

(A) 试剂纯度不够

(B) 滴定读数最后一位估测不准

(C) 称样时砝码数值记错

(D) 称量过程中天平零点稍有变动

3. pH=10.05 的有效数字的位数为

(B)

(A) 1 位 (B) 2 位 (C) 3 位 (D) 4 位

4. 检验平均值与标准值之间是否存在系统误差时应采用 (A)

(A) t 检验法 (B) Grubbs 法 (C) Q 检验法 (D) 四倍平均偏差法

5. 检有一组平行测定所得的数据，要判断其中是否有可疑值，应采用

(C)

- (A) t 检验 (B) u 检验 (C) F 检验 (D) Q 检验
6. H_2PO_4^- 的共轭碱是 (C)
- (A) OH^- (B) PO_4^{3-} (C) HPO_4^{2-} (D) H_3PO_4
7. 用 HCl 滴定 NaOH 时, 其指示剂应为 (B)
- (A) 甲基橙 (B) 酚酞 (C) 铬黑 T (D) 二甲酚橙
8. EDTA 溶液的 pH 值是 (A)
- (A) 2.4 (B) 4.4 (C) 7.0 (D) 10.0
9. $\alpha_Y=1$ 表示 (D)
- (A) EDTA 存在副反应 (B) EDTA 的副反应相当严重
(C) EDTA 的副反应较小 (D) EDTA 不存在副反应
10. pH=10.0, 用 EDTA 滴定 Zn^{2+} 时, 其指示剂应为 (C)
- (A) 甲基橙 (B) 中性红 (C) 二甲酚橙 (D) 铬黑 T \times
11. Fe^{3+} 与 Sn^{2+} 反应的平衡常数对数值 ($\lg K$) 为 (A)
- ($E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15 \text{ V}$)
- (A) 10.51 (B) 21.02 (C) 31.53 (D) 7.97
- $\lg K = \frac{E_1^\circ - E_2^\circ}{0.059}$
12. 碘量法测定铜时, 为了防止 CuI 吸附 I_2 , 需在终点前加入 (B)
- (A) KCN (B) KSCN (C) KCl (D) 明胶
13. 用碘量法测定铜时, 其指示剂为 (C)
- (A) 二苯胺磺酸钠 (B) 中性红 (C) 淀粉 (D) 二甲酚橙
14. 下列条件中不是晶型沉淀条件的为 (A)
- (A) 沉淀在浓溶液中进行 (B) 沉淀在热溶液中进行
(C) 搅拌 (D) 陈化
15. BaSO_4 沉淀是 (A)
- (A) 晶型沉淀 (B) 非晶型沉淀
(C) 无定型沉淀 (D) 凝乳状沉淀
16. 莫尔法的指示剂为 (C)

- (A) 淀粉 (B) 铬酸钾 (C) 铁铵矾 (D) 吸附指示剂
17. 透光率与吸光度的关系为 $T = \frac{1}{10^A}$ (B) $A_1 = Kb_1c$
 $A_2 = Kb_2c$

- (A) $T=1/A$ (B) $T=\lg 1/A$ (C) $T=10^A$ (D) $T=10^{-A}$

18. 某显色体系当选用 1.0 cm 的比色皿时, 测得透光率 40%, 若改用 2.0 cm 的吸收池, 则透光率应为 $\lg A = -T$ (C) $A = Kbc$
 $\lg A = -T$
 $\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2}$
 $2A_1 = A_2$
 $\lg A_1 = -T$
 $\lg A = -0.4$
 $\lg A = \frac{2T}{10}$
 $A = 0.4$

- (A) 10% (B) 16% (C) 20% (D) 80%

19. 符合朗伯-比尔定律的一有色溶液, 当有色物质的浓度增加时, 最大吸收波长和吸光度分别是 (A)

- (A) 不变、增加 (B) 不变、减少
 (C) 增加、不变 (D) 减少、不变

20. 吸光光度分析中比较适宜的吸光度范围是 (C)

- (A) 0~1 (B) 0~2 (C) 0.2~0.8 (D) 0.1~1

二、填空 (6 小题, 共 20 分)

1. (3 分) 滴定分析法主要包括酸碱滴定法、(络合)、(氧化还原) 和 (沉淀)。

2. (3 分) 测定某试样中锌的质量分数, 经平行测定 5 次, 得平均值为 15.34%, 标准差为 0.04%, 则置信度为 95% 时的置信区间为 $f = n - 1 = 4$
 $t_{0.05, 4}$
 (15.34% ± 0.08%)

95% 置信度的 t 值如下: 自由度(f)

3	4	5
t 3.18	2.78	2.57

$\bar{x} \pm \sqrt{\frac{s^2}{n}}$
 $\bar{x} \pm t_{\alpha, f} \frac{s}{\sqrt{n}}$

3. (4 分) 按有效数字修约规则, 将 1.0855 和 5.67851 修约为四位有效数字时, 分别为 (1.085) 和 (5.679)。

4. (2 分) 配制 500mL 0.02mol/L $KMnO_4$ 标准溶液时, 需称取略多于 (1.58) 克 $KMnO_4$ 试剂。已知: $KMnO_4$ 式量: 158.0

5. (4 分) 溶液的酸度愈大, 则 EDTA 的 $\lg \alpha_{Y(H)}$ 愈 (), 如只考虑酸

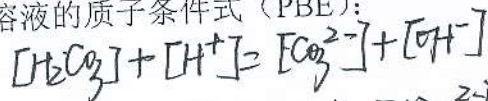
效应, 则金属离子与 EDTA 络合物的 $\lg K_{MY} = (\text{lg} K_{MY} - \text{lg} \alpha_{Y(H)})$

6. (4 分) 影响沉淀溶解度的主要因素是 (同离子效应)、(盐)、(酸) 和 (络合)。

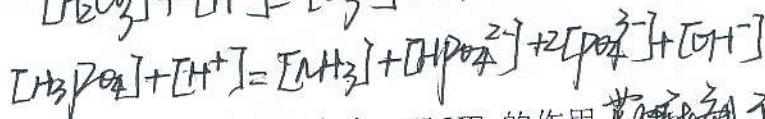
三、简答题 (3 小题, 共 20 分)

1. (6 分) 写出下列酸碱溶液的质子条件式 (PBE):

(A) NaHCO_3



(B) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$



2. (6 分) 简述碘量法测定铜合金中铜含量时加入 NH_4HF_2 的作用。蔽蔽剂 调酸度

3. (8 分) 试简要设计络合滴定法测定 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 混合溶液中 Mg 和 Zn 的含量的实验方案。(注明酸度、滴定剂、指示剂等)

75 + 20 + 8 + 20

四、计算 (7 小题, 共 70 分)

1. (8 分) 用邻苯二甲酸氢钾标定 NaOH 浓度 $c(\text{NaOH})/(\text{mol/L})$ 的结果如下: 0.1027, 0.1029, 0.1028, 0.1019。用格鲁布斯检验法确定 0.1019 是否保留。($T_{0.05,4} = 1.46$)

2. (12 分) 试计算下列酸碱溶液的 pH 值

(1) 0.050 mol/L NH_4NO_3

已知: NH_3 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

(2) 0.020 mol/L Na_2HPO_4

已知: H_3PO_4 $K_{a1} = 7.6 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$

3. (10 分) 计算 pH=9.0 时, 在氨性缓冲溶液中, 以铬黑 T 作指示剂, 用 EDTA 溶液滴定 M^{2+} 至化学计量点时 MY 的条件稳定常数, 终点时游离氨的浓度为 0.10 mol/L。

已知: $\lg K_{MY} = 15.50$, pH=9.0 时 $\lg \alpha_{Y(H)} = 1.28$

$\text{M}(\text{NH}_3)$: $\lg \beta_1 - \lg \beta_4$: 2.0, 5.0, 7.0, 10.0

$$\lg K'_{MY} = \lg K_{MY} - (\lg \alpha_{Y(H)} + \lg M(\text{NH}_3)) = 15.50 - (1.28 + 10.0) = 4.22$$

$$\Delta M = 1 + M(\text{NH}_3) = 1 + 10.0 = 11$$

4. (10分) 计算 $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI})$ 。此时 Cu^{2+} 能否氧化 I^{-} ? 为什么?

已知: $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^{+})=0.159\text{ V}$, $E^{\circ}(\text{I}_2/\text{I}^{-})=0.535\text{ V}$,

CuI : $K_{\text{sp}}=1.1 \times 10^{-12}$

5. (10分) 准确称取含有 NaCl 和 NaBr 的试样 0.6000 克, 溶解在蒸馏水中, 加入过量 AgNO_3 处理, 过滤烘干后得到 AgCl 和 AgBr 沉淀 0.3720 克。另称取等量的试样 1 份, 用 0.1000 mol/L AgNO_3 滴定至终点, 消耗 25.00 mL 。计算试样中 $\overset{m}{\text{NaCl}}$ 和 $\overset{m}{\text{NaBr}}$ 的质量分数。

已知: NaCl 式量: 58.44; NaBr 式量: 102.9; AgCl 式量: 143.3;

AgBr 式量: 187.8

6. (10分) 用分光光度法测 Fe^{3+} , 已知 Fe^{3+} 的浓度为 0.100 mg/L , 用 2 cm 比色皿于 580 nm 处测得 $T=50.0\%$, 计算吸光系数、摩尔吸光系数和桑德尔灵敏度。已知: $A_r(\text{Fe})=55.85$

$$S = \frac{\epsilon}{M} \quad D = 90$$

7. (10分) 用有机溶剂萃取 50 mL 某含银 20 mg 的溶液 (分配比为 90),

计算: (1) 用 50 mL 有机溶剂萃取 1 次的萃取百分率;

(2) 将 50 mL 有机溶剂平分为 2 次萃取的萃取百分率。