

青 岛 科 技 大 学

二〇一二年硕士研究生入学考试试题

考试科目：分析化学

- 注意事项：1. 本试卷共 道大题（共计 46 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

* * * * *

一、填空题：（本题共 18 个小题，每空 1 分，共 44 分）

1. 定量分析结果的准确度是指_____，准确度的高低用_____衡量。
2. 写出下列物质在水溶液中的质子条件式: H_2S _____。
3. 在含有 Cl^- 和 CrO_4^{2-} 的混合液中，他们的浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，当逐滴加入 Ag^+ 时，_____先沉淀。（ $K_{\text{SP}}^\theta_{\text{AgCl}} = 1.77 \times 10^{-10}$ ， $K_{\text{SP}}^\theta_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2.0 \times 10^{-12}$ ）
4. 配制 NaOH 标准溶液时未除净 CO_3^{2-} ，今以草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)标定其浓度后，用以测定 HAc 浓度，测得结果_____；若用以测定 HCl 浓度，其结果_____。（填偏高、偏低或无影响）
5. 用 BaSO_4 重量法测定 Na_2SO_4 试剂纯度时，若沉淀吸留(包藏)了 Na_2SO_4 ，测定结果_____，若吸留了 NH_4Cl 则结果_____。（填偏高、偏低或无影响）
6. 用莫尔法测定 Cl^- 的含量时，酸度过高，则_____，碱性太强，将生成_____。
7. 当 $\text{pH} > 11.0$ 时， EDTA 的主要存在形式为_____。
8. 原子吸收分析中的干扰主要有_____、_____和_____三种类型。
9. 重量分析法对称量形式的要求是_____、_____和_____。
10. EDTA 滴定中，介质 pH 越低，则 $\alpha_{\text{Y}(\text{H})}$ 值越____， $K'(\text{MY})$ 值越____，滴定的 pM' 突跃越____，化学计量点的 pM' 值越_____。

11. 用 EDTA 络合滴定法测水(含 Mg^{2+})中 Ca^{2+} 含量时,加入_____ 控制溶液的 pH 在_____,目的是_____而消除干扰,指示剂为_____。
12. 对照试验用于检验和消除系统误差中的_____; 空白试验的作用是检验或消除由_____, _____和_____中某些杂质引起的_____误差。
13. 标定 HCl 溶液的浓度, 可选 Na_2CO_3 或硼砂($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)为基准物。二者相比选择_____ 作为基准物更好, 其原因是_____。
14. 在常用的氧化还原滴定中, KMnO_4 属于_____指示剂, 可溶性淀粉和 KSCN 属于_____指示剂, 二苯胺磺酸钠属于_____指示剂。
15. 氧化还原反应的滴定突跃大小主要有两电对的_____决定, 同时也与两电对的_____有关。
16. 氟离子选择性电极的电极膜是_____, 内参比电极是_____电极, 内参比溶液是_____溶液。
17. 原子发射光谱分析只能确定试样物质的_____, 而红外光谱和核磁共振谱可以给出有机物质的_____信息。
18. 在 HPLC 分析仪中, 流动相是用_____输送的, 如果有两种流动相 A 和 B, 在一定的时间内 A 从 20%变化到 80%, B 从 80%变化到 20%, 这种方式称为_____洗脱。

二、 选择题(本题共 18 个小题, 每题 1.5 分, 共 27 分)

19. 某碱液 25.00 mL, 以 0.1000 mol/L HCl 标准溶液滴定至酚酞褪色, 用去 15.28 mL, 再加甲基橙继续滴定, 又消耗 HCl 6.50 mL, 此碱液的组成是----- ()
- A. $\text{NaOH}+\text{NaHCO}_3$; B. $\text{NaOH}+\text{Na}_2\text{CO}_3$; C. NaHCO_3 ; D. Na_2CO_3
20. 为标定 KMnO_4 溶液的浓度宜选择的基准物是----- ()
- A. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ B. Na_2SO_3 C. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
21. 重量分析中, 当杂质在沉淀过程中以混晶形式进入沉淀时, 主要是由于----- ()
- A. 沉淀表面电荷不平衡; B. 表面吸附; C. 沉淀速度过快; D. 离子结构类似
22. 影响氧化还原滴定突跃的因素不包括----- ()
- A. 电子转移数 B. 条件电位差 C. 浓度 D. 介质

23. 下列电对中, ϕ^θ 值最小的是: (已知 $K_{\text{sp,AgCl}}^\theta = 1.77 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp,AgBr}}^\theta = 5.35 \times 10^{-13}$, $K_{\text{sp,AgI}}^\theta = 8.51 \times 10^{-17}$) ----- ()
- A: Ag^+/Ag ; B: AgCl/Ag ; C: AgBr/Ag ; D: AgI/Ag
24. Cl^- 对 KMnO_4 法测铁有干扰, 这是因为 KMnO_4 氧化 Cl^- 的速率虽然很慢, 但是当溶液中同时存在有 Fe^{2+} 时, 则反应速率加快, 这是由于发生了----- ()
- A. 催化反应 B. 诱导反应 C. 连锁反应 D. 共轭反应
25. 已知在 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液中, $\phi'_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = 1.45\text{V}$, $\phi'_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.68\text{V}$, 在此条件下 KMnO_4 标准溶液滴定 Fe^{2+} , 其化学计量点的电势为----- ()
- A. 0.38V B. 0.73V C. 0.89V D. 1.32V
26. 已知乙二胺(L)与 Ag^+ 形成络合物的 $\lg\beta_1$ 和 $\lg\beta_2$ 分别为 4.7 和 7.7, 当 $[\text{AgL}]$ 达最大值时的 $[\text{L}]$ 为----- ()
- (A) $10^{-4.7}$ (B) $10^{-3.9}$ (C) $10^{-2.7}$ (D) $10^{-3.0}$
27. 重量法测定铝时, 将铝沉淀为氢氧化铝, 经高温灼烧得 Al_2O_3 称其重量, 则铝的换算因数为----- ()
- A. $\frac{M_{\text{Al}}}{M_{\text{Al}_2\text{O}_3}}$ B. $\frac{M_{\text{Al}}}{M_{\text{Al}(\text{OH})_3}}$ C. $\frac{M_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{2M_{\text{Al}}}$ D. $\frac{2M_{\text{Al}}}{M_{\text{Al}_2\text{O}_3}}$
28. 用 NaOH 溶液滴定某弱酸 HA , 若两者浓度相同, 当滴定至 50% 时溶液 $\text{pH} = 5.00$; 当滴定至 100% 时溶液 $\text{pH} = 8.00$; 当滴定至 200% 时溶液 $\text{pH} = 12.00$, 则该酸 pK_a 值是----- ()
- A. 5.00 B. 8.00 C. 12.00 D. 7.00
29. 将等体积的 $\text{pH}=3$ 的 HCl 溶液和 $\text{pH}=10$ 的 NaOH 溶液混合后, 溶液的 pH 区间是--- ()
- (A) 3~4 (B) 1~2 (C) 6~7 (D) 11~12
30. 用 0.1mol/L NaOH 溶液滴定 $0.1\text{mol/L pK}_a = 4.0$ 的弱酸, 突跃范围为 7.0~9.7, 则用 0.1mol/L NaOH 滴定 $0.1\text{mol/L pK}_a = 3.0$ 的弱酸时突跃范围为----- ()
- (A) 6.0~9.7 (B) 6.0~10.7 (C) 7.0~8.7 (D) 8.0~9.7

31. 下列反应中滴定曲线在化学计量点前后对称的是 ----- ()
- (A) $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$
- (B) $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- (C) $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$
- (D) $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
32. pH 玻璃电极产生的不对称电位来源于----- ()
- A. 内外玻璃膜表面特性不同
- B. 内外溶液中 H^+ 浓度不同
- C. 内外溶液的 H^+ 活度系数不同
- D. 内外参比电极不一样
33. 在紫外-可见光度分析中极性溶剂会使被测物吸收峰----- ()
- A. 消失 B. 精细结构更明显 C. 位移 D. 分裂
34. 下列化合物中, 同时有 $n \rightarrow \pi^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$, $\sigma \rightarrow \sigma^*$ 跃迁的化合物是----- ()
- A. 一氯甲烷 B. 丙酮 C. 1,3-丁二烯 D. 甲醇
35. 在固定的色谱条件下, 某组分色谱峰的宽与窄主要决定于组分在色谱柱中的---()。
- A. 分配系数 B. 容量因子 C. 分配系数比 D. 扩散速度
36. 下面说法正确的是----- ()
- A. 当溶液的组成一定时, 某一离子有固定的半波电位;
- B. 同一物质具有相同的半波电位;
- C. 极谱半波电位相同的, 是同一物质;
- D. 极谱的半波电位随被测离子浓度的变化而变化;

三、简答题: (本题共 5 个小题, 共 38 分)

37. (本题 8 分) 在高锰酸钾法测定矿石中的铁含量中, 加入了硫酸锰滴定液, 请问硫酸锰滴定液的组成及作用是什么?
38. (本题 8 分) 下图是用蒸馏法测定铵盐的简单流程, 试填写所需试剂、产物、现象及结果的计算。

46. (本题 10 分) 于 $\text{pH}=5.5$ 时,用 $2.000 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ EDTA 滴定 $2.000 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ Zn^{2+} 和 0.20mol/L Mg^{2+} 的混合溶液中的 Zn^{2+} 。(1) 计算化学计量点时 Zn^{2+} 和 MgY^{2-} 的浓度; (2) 计算终点误差(以二甲酚橙为指示剂)。已知: $\text{pH}=5.5$ 时 $\lg \alpha_{\text{Y}(\text{H})}=5.5$, $\text{pZn}_t(\text{二甲酚橙})=5.7$; $K(\text{ZnY})=10^{16.5}$, $K(\text{MgY})=10^{8.70}$ 。