

曲阜师范大学 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(A)

学科、专业名称: 分析化学专业

考试科目名称: 分析化学

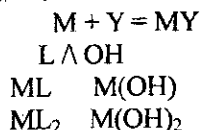
注	1. 试题共 6 页。
意	2. 答案必须写在答题纸上, 写明题号, 不用抄题。
事	3. 试题与答题纸一并交上。
项	4. 须用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答, 字迹清楚。

一、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

- 某物质的摩尔吸光系数 ϵ 值很大, 则表明----- ()
 (A) 该物质的浓度很高 (B) 该物质对某波长的光吸收能力很强
 (C) 测定该物质的灵敏度很高 (D) 测定该物质的准确度高
- 用 $K_2Cr_2O_7$ 法测定 Fe 时, 加入 H_3PO_4 的主要目的是 ----- ()
 (A) 提高酸度, 使滴定反应趋于完全
 (B) 提高化学计量点前 Fe^{3+}/Fe^{2+} 电对的电位, 使二苯胺磺酸钠不致提前变色
 (C) 降低化学计量点前 Fe^{3+}/Fe^{2+} 电对的电位, 使二苯胺磺酸钠在突跃范围内变色
 (D) 有利于形成 Hg_2Cl_2 白色丝状沉淀
- 在下列多元酸或混合酸中, 用 NaOH 溶液滴定时出现两个滴定突跃的是--- ()
 (A) H_2S ($K_{a1} = 1.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 7.1 \times 10^{-15}$)
 (B) $H_2C_2O_4$ ($K_{a1} = 5.9 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.4 \times 10^{-5}$)
 (C) H_3PO_4 ($K_{a1} = 7.6 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$)
 (D) HCl+一氯乙酸 (一氯乙酸的 $K_a = 1.4 \times 10^{-3}$)
- 用沉淀滴定法测定银, 下列方式中适宜的是----- ()
 (A) 莫尔法直接滴定 (B) 莫尔法间接滴定
 (C) 佛尔哈德法直接滴定 (D) 佛尔哈德法间接滴定
- 以下溶液稀释 10 倍时 pH 改变最小的是----- ()
 (A) 0.1 mol/L NH_4Ac 溶液 (B) 0.1 mol/L NaAc 溶液
 (C) 0.1 mol/L HAc 溶液 (D) 0.1 mol/L HCl 溶液
- 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--- ()
 (A) F 检验 (B) t 检验 (C) u 检验 (D) Q 检验
- 某一 NaOH 和 Na_2CO_3 混合液, 用 HCl 溶液滴定, 以酚酞为指示剂, 耗去 HCl V_1 (mL), 继续以甲基橙为指示剂继续滴定, 又耗去 HCl V_2 (mL), 则 V_1 与 V_2 的关系是----- ()
 (A) $V_1 = V_2$ (B) $V_1 = 2V_2$ (C) $2V_2 = V_1$ (D) $V_1 > V_2$
- 已知某溶液的 pH 值为 11.90, 其氢离子浓度的正确值为----- ()
 (A) 1×10^{-12} mol/L (B) 1.3×10^{-12} mol/L
 (C) 1.26×10^{-12} mol/L (D) 1.258×10^{-12} mol/L
- 采用 $BaSO_4$ 重量法测定 Ba^{2+} 时, 洗涤沉淀用的适宜洗涤剂是----- ()
 (A) 稀 H_2SO_4 (B) 稀 NH_4Cl (C) 冷水 (D) 乙醇
- HPO_4^{2-} 的共轭碱是----- ()
 (A) $H_2PO_4^-$ (B) H_3PO_4
 (C) PO_4^{3-} (D) OH^-

二、填空题 (每题3分,共30分)

1. 在如下络合滴定反应中



化学计量点时 $[M]' = \underline{\hspace{2cm}}$, $c(M) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 有色溶剂对光有选择性的吸收,为了使测定结果有较高的灵敏度,测定时选择吸收的波长应在 处。

3. 抗痛风药丙磺舒的结构式为: $(CH_3CH_2CH_2)_3N-SO_2-C_6H_4-COOH$

为准确测定原料药含量宜用 ; 欲测定很稀溶液中丙磺舒含量宜用 。(填(1)、(2)、(3)、(4))

(1)紫外可见吸光光度法 (2)原子吸收光谱法 (3)酸碱滴定法 (4)铈量法

4. 正态分布的 μ 称为 , σ 称为 。

5. 加 40 mL 0.15mol/L HCl 溶液至 60mL 0.10mol/L Na_2CO_3 溶液中,该溶液的合理的简化质子条件是 。

6. 互补色是指 。

7. 0.1978g 基准 As_2O_3 , 在酸性溶液中恰好与 40.00mL $KMnO_4$ 完全反应。该 $KMnO_4$ 溶液的浓度为 。 [$M_r(As_2O_3)=197.8$]

8. 为降低某电对的电极电位,可加入能与 态形成稳定络合物的络合剂;若要增加电极电位,可加入能与 态形成稳定络合物的络合剂。

9. 有甲乙两种总浓度相等的 NH_3-NH_4Cl 缓冲溶液,甲: $pH=9.5$; 乙: $pH=10.0$, 那么甲的缓冲容量 于乙 ($NH_3 \cdot H_2O$ 的 $PK_b=4.74$)。(答:大,小或等于)

10. 溶液的 pH 愈大,则 EDTA 的 $\lg \alpha_{Y(4-)}$ 愈 , 如只考虑酸效应,则金属离子与 EDTA 络合物的条件稳定常数 $K'(MY) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、计算题 (共4题,60分)

1. 20分

称取 1.250 g 纯一元弱酸 HA, 溶于适量水后稀至 50.00 mL, 然后用 0.1000 mol/L NaOH 溶液进行电位滴定,从滴定曲线查出滴定至化学计量点时,NaOH 溶液用量为 37.10 mL。当滴入 7.42 mL NaOH 溶液时,测得 $pH = 4.30$ 。计算:(1)一元弱酸 HA 的摩尔质量;(2)HA 的解离常数 K_a ; (3)滴定至化学计量点时溶液的 pH 。

2. 10分

电分析法测定某患者血糖的浓度 (mmol/L), 10次结果为:7.5, 7.4, 7.7, 7.6, 7.5, 7.6, 7.6, 7.5, 7.6, 7.6, 求相对标准差及置信度 95% 的置信区间,此结果与正常人血糖的质量分数 6.7mmol/L 是否有显著性差异?

f	8	9	10
$t_{0.05}$	2.31	2.26	2.23

3. 10分

Ag^+ 能与 Cl^- 生成 $AgCl$ 、 $AgCl_2^-$ 络合物,计算 $[Cl^-]=0.10mol/L$ 时 $AgCl$ 沉淀的溶解度。(已知 Ag^+ 与 Cl^- 络合物的 $\beta_1=1.1 \times 10^3$ 、 $\beta_2=1.1 \times 10^5$, $K_{sp}(AgCl)=1.8 \times 10^{-10}$)

4. 20分

在 $pH=5.5$ 时,以二甲酚橙为指示剂,用 $2.000 \times 10^{-2}mol/L$ EDTA 滴定浓度均为 $2.000 \times 10^{-2}mol/L$ Pb^{2+} 、 Al^{3+} 溶液中的 Pb^{2+} ,若加入 NH_4F 掩蔽 Al^{3+} ,并使终点时游离 F 的浓度为 $1.0 \times 10^{-2}mol/L$,试计算终点误差。

已知: $\lg K(\text{AlY})=16.3$, $\lg K(\text{PbY})=18.0$; $\text{pH}=5.5$ 时, $\alpha_{\text{Y}(\text{H})}=10^{5.5}$, $\text{pPb}_t(\text{二甲酚橙})=7.6$, $\alpha_{\text{Al}(\text{OH})}=10^{0.4}$, $\alpha_{\text{Pb}(\text{OH})}=1$, AlF_6^{3-} 的 $\lg\beta_1\sim\lg\beta_6$ 分别为 6.1, 11.2, 15.0, 17.7, 19.4, 19.7。

四、问答题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 某同学如下配制 0.02 mol/L KMnO_4 溶液, 请指出其错误。

准确称取 3.161 g 固体 KMnO_4 , 用煮沸过的去离子水溶解, 转移至 1000 mL 容量瓶, 稀释至刻度, 然后用干燥的滤纸过滤。

2. 设计测定 $\text{HCl-NH}_4\text{Cl}$ 混合液中两组分浓度的分析方案。(指出滴定剂、必要条件、指示剂、终点的颜色变化)