

## 考试科目：(563) 分析化学

### 一. 选择题 (共 10 题, 每题 1 分)

1. 下列操作哪些是错误的?

- A. 配制 NaOH 溶液时, 用量筒量取水;
- B. 把  $K_2Cr_2O_7$  标准溶液装在碱式滴定管中;
- C. 把  $Na_2S_2O_3$  标准溶液贮于棕色细口瓶中;
- D. 用 EDTA 标准溶液滴定  $Ca^{2+}$  时, 滴定速度要快;
- E. 把  $AgNO_3$  标准溶液贮于带橡皮塞的棕色瓶中。

2. 浓度相同的下列物质的水溶液, 其 pH 值最高的是:

- A. NaAc;
- B.  $Na_2CO_3$ ;
- C.  $NH_4Cl$ ;
- D. NaCl;
- E.  $NH_4Ac$ 。

3. 用 EDTA 滴定  $Ca^{2+}$ , 反应的  $\lg K_{CaY} = 10.69$ 。当  $pH = 9.0$  时,  $Y^{4-}$  的  $\lg \alpha = 1.29$ , 则该反应的  $\lg K'_{CaY}$  等于:

- A. 1.29;
- B. -9.40;
- C. 10.69;
- D. 9.40;
- E. 11.96。

4. 重铬酸钾法的终点, 由于  $Cr^{3+}$  的绿色影响观察, 常采取的措施是:

- A. 加掩蔽剂;
- B. 使  $Cr^{3+}$  沉淀后分离;
- C. 加有机溶剂萃取除去;
- D. 加较多的水稀释;
- E. 应用含相同浓度的  $Cr^{3+}$  溶液作对照。

5. 重量分析中, 在加入过量沉淀剂的同时, 除了同离子效应外, 还必须注意过量沉淀剂的:

- A. 酸效应;
- B. 盐效应;
- C. 配位效应;
- D. 混合效应;
- E. 溶剂化合效应。

6. 符合比尔定律的有色溶液，当浓度为  $c$  时，其透光度为  $T$ ；若浓度增大一倍，则此溶液的透光度的对数为：
- $T/2$ ；
  - $2T$ ；
  - $2\lg T$ ；
  - $1/2\lg T$ ；
  - $\lg T$ 。
7. 有下列五种色谱定量分析方法，当样品中各组分不能全部出峰或在多种组分中只需定量其中几种组分时，可选用：
- 归一化法；
  - 外标法；
  - 标准曲线法；
  - 内标法；
  - 标准加入法。
8. 用氟电极直接电位法测定溶液中氟含量时，需加入总离子强度调节缓冲液 (TISAB)。下面哪个化合物不是其中的组分？
- HAc；
  - NaAc；
  - NaCl；
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$ ；
  - 柠檬酸钠。
9. 峰值吸收  $K^0$  是随着积分吸收  $\int K_\nu dy$  的增大而增大，同时还随着下列哪个因素的增大而减小？
- 原子谱线变宽的物理过程；
  - 谱线半宽度；
  - 中心频率；
  - 共振线的波长；
  - 空心阴极灯的灯电流。
10. 以下五种类型的电子能级跃迁，需要能量最大的是：
- $\sigma \rightarrow \sigma^*$ ；
  - $n \rightarrow \sigma^*$ ；
  - $n \rightarrow \pi^*$ ；
  - $\pi \rightarrow \pi^*$ ；
  - $\pi \rightarrow \pi^*$ 。

考试科目：

二、填空题（共 5 题，每空 0.5 分）

- 适用于滴定分析法的化学反应必须具备的条件是①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_；  
③\_\_\_\_\_；
- 有一碱液，可能是 NaOH，或  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，或  $\text{NaHCO}_3$ ，或它们的混合液。若用标准酸滴定至酚酞终点时，耗去酸的体积为  $V_1$ ；继以甲基橙为指示剂滴定，又耗去  $V_2$ 。请依据  $V_1$  与  $V_2$  的关系判断该碱液的组成：
 

当  $V_1 > V_2$  时为\_\_\_\_\_；

当  $V_1 < V_2$  时为\_\_\_\_\_；

当  $V_1 = V_2$  时为\_\_\_\_\_；

当  $V_1 = 0, V_2 > 0$  时为\_\_\_\_\_；

当  $V_1 > 0, V_2 = 0$  时为\_\_\_\_\_。
- 配制 NaOH 标准溶液时，要用煮沸过的纯水的目的是\_\_\_\_\_；配制  $\text{KMnO}_4$  标准溶液时，要煮沸新配制溶液的目的是\_\_\_\_\_；配制  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液时，要将水煮沸并冷却的目的是\_\_\_\_\_。
- 沉淀按物理性质的不同可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_沉淀。沉淀形成的类型除了与沉淀的本质有关外，还取决于沉淀生成时的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的相对大小。形成晶体沉淀时是\_\_\_\_\_速度大于\_\_\_\_\_速度。
- 用邻菲罗啉分光光度法测定微量铁时，加入盐酸羟胺的作用是\_\_\_\_\_；加入 NaAc

溶液的目的是\_\_\_\_\_；加入邻菲罗啉溶液的作用是\_\_\_\_\_。

### 三. 简答题 (共 4 题, 每题 20 分)

1. 在含  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Al}^{3+}$  试样中  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  总量的测定中如何用 EDTA 络合滴定法指定组分的含量? 写明测定的简要步骤 (包括滴定条件, 选用指示剂及变色情况)。
2. 为什么重铬酸钾法需在强酸介质, 而间接碘量法不宜在强酸或强碱介质中进行?
3. 愈获得硫酸钡大颗粒晶形沉淀应采取什么措施? 为什么?
4. 为提高分光光度分析法的准确度, 如何进行常量组分的测定? 简单说明原因。

### 四. 计算题 (共 6 题, 每题 10 分)

1.  $0.1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  盐酸标准溶液滴定  $25.00\text{cm}^3$   $0.1000\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{NH}_3$  溶液, 计算选用甲基橙  $\text{pH}=3.8$  甲基红  $\text{pH}=5.4$  指示剂时各自引入的相对误差为多少? 应选用那种指示剂, 才能满足滴定分析的要求 (已知  $K_b(\text{NH}_3)=1.8\times 10^{-5}$ )?
2. 有两个氧化还原电对  $n_2\text{O}_1 + n_1\text{R}_2 = n_2\text{R}_1 + n_1\text{O}_2$ , 当  $n_1 = n_2 = 1$  及  $n_1 = n_2 = 2$ , 要使反应完全程度达到 99.9% 以上, 该反应平衡常数分别为多少? 两个电对标准电极电位之差分别至少应为多少?
3. 计算  $\text{pH} = 1.70$  的盐酸溶液中  $\text{CaF}_2$  的溶解度。  
( $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 3.2\times 10^{-11}$ ,  $\text{HF}$  的  $K_a = 6.6\times 10^{-4}$ )
4. 重量法测 S%。已知  $\text{BaSO}_4$  沉淀重  $0.5471\text{g}$ , 样品重  $0.1500\text{g}$ , 二者称量误差约为  $+0.20\text{mg}$ , 求 S% 的相对误差。
5. 在  $\text{pH}=12.00$  时, 用  $0.01000\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的 EDTA 溶液滴定  $20.00\text{cm}^3$  的  $\text{Ca}^{2+}$  溶液。求等当点时的  $\text{pCa}$ 。(  $\lg K_{\text{CaY}} = 10.69$ ,  $\text{pH} = 9.00$ ,  $\lg \alpha_{\text{Y(ED)}} = 0.00$  )
6. 某分子量为 180, 摩尔吸光系数为  $6\times 10^3$  的物质, 为使其在 10 倍稀释后的透光率为 50%, 问在  $1\text{dm}^3$  溶液中溶解了这种物质多少毫克? (设液层厚度为  $1.0\text{cm}$ )