



2006 年四川理工学院攻读硕士学位研究生入学考试

考试科目：408 无机及分析化学试题 (A)

(注意 1: 全部答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效。答案要注明题号, 不用抄题)

(注意 2: 答题时允许使用计算器, 答完题交卷时, 请把试卷同答案一起交回)

一、选择题 (共 40 分, 每小题 2 分)

1、对“平行测定次数愈多, 测定平均值就愈接近真值”的结论, 你认为
----- ()

A. 说不清; B. 正确; C. 不正确; D. 前三种说法都不对

2、若配制 EDTA 溶液的水中含 Ca^{2+} , 则以金属锌为基准物质, 以二甲酚橙为指示剂标定 EDTA 后, 用该 EDTA 测定试液中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量时, 将会使测定结果----- ()

A. 偏高 B. 偏低 C. 无影响 D. 不确定

3、光度分析中, 在某浓度下以 1.0 cm 吸收池测得透光率为 T. 如果浓度增大 1 倍, 透光率 T 为----- ()

A. T^2 B. $T/2$ C. $2T$ D. $T^{1/2}$

4、分子轨道中电子跃迁对应的电磁波谱区为----- ()

A X 射线区 B 紫外区 C 紫外和可见区 D 红外区

5、当置信度为 0.95 时, 测得 Al_2O_3 的 μ 置信区间为 $(35.21 \pm 0.10)\%$, 其意义是----- ()

A. 在所测定的数据中有 95% 在此区间内;
B. 若再进行测定, 将有 95% 的数据落入此区间;
C. 总体平均值 μ 落入此区间的概率为 95%;
D. 在此区间内包含 μ 值的概率为 0.95;

6、有三瓶 A、B、C 同体积同浓度的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 NaHC_2O_4 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 用 HCl 、 NaOH 、 H_2O 调节至相同的 pH 值和同样的体积, 此时溶液中的 $[\text{HC}_2\text{O}_4^-]$ ----- ()

A. A 最小 B. B 最大 C. C 最小 D. 三瓶相同

7、核磁共振吸收的应用十分广泛, 但它主要用于----- ()

A. 定量分析; B. 结构和含量分析;
C. 结构分析; D. 表面状态和化学状态分析.



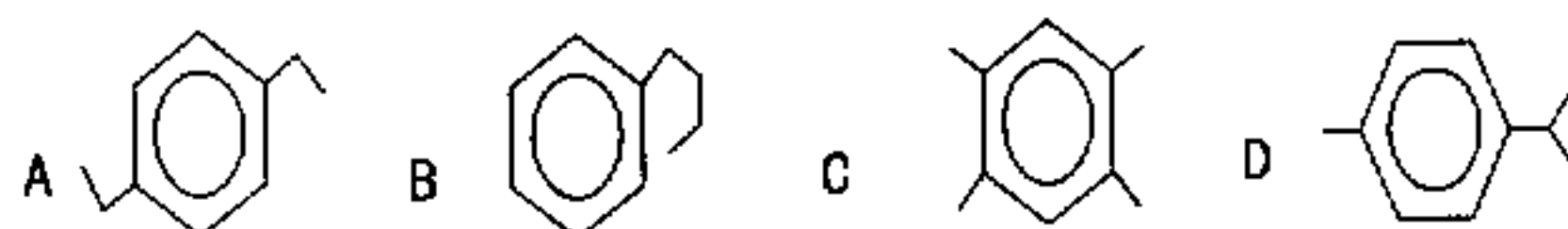
8、用电位法测定溶液的 pH 值时, 电极系统由玻璃电极与饱和甘汞电极, 其中玻璃电极是作为测量溶液中氢离子活度(浓度)的----- ()

- A. 金属电极, B. 参比电极, C. 指示电极, D. 电解电极

9、进行色谱分析时, 进样时间过长会导致半峰宽----- ()

- A. 没有变化, B. 变宽, C. 变窄, D. 不成线性

10、某芳烃($M=134$), 质谱图上于 $m/e 91$ 处显一强峰, 试问其可能的结构是----- ()



11、用同一 NaOH 溶液分别滴定体积相等的 H_2SO_4 和 HAc 溶液, 消耗的体积相等, 说明 H_2SO_4 和 HAc 两溶液中的----- ()

- A. 氢离子浓度相等; B. H_2SO_4 和 HAc 溶液的浓度相等;
C. H_2SO_4 浓度为 HAc 浓度的 $1/2$; D. 两个滴定的 pH 突跃范围相同

12、强酸滴定弱碱($K_a=1.0 \times 10^{-5}$)宜选用的指示剂为----- ()

- A. 甲基橙; B. 酚酞; C. 甲基红; D. 铬黑 T

13、为标定 HCl 溶液可以选择的基准物是:----- ()

- A. NaOH; B. Na_2CO_3 ; C. Na_2SO_3 ; D. $Na_2S_2O_3$

14、在 H_3PO_4 溶液的几组相对应组分中, 哪一组是共轭酸碱对: --- ()

- A. H_3PO_4 - HPO_4^{2-} ; B. H_3PO_4 - PO_4^{3-} ; C. $H_2PO_4^-$ - PO_4^{3-} ; D. $H_2PO_4^-$ - HPO_4^{2-}

15、用玻璃电极测量溶液的 pH 值时, 采用的定量分析方法为: - ()

- A. 校正曲线法; B. 直接比较法; C. 增量法; D. 连续加入标准法

16、用邻苯二甲酸氢钾($KHC_8H_4O_4$)标定 NaOH 的浓度, 满足式下列那式?
----- ()

- A. $n(NaOH) = n(KHC_8H_4O_4)$; B. $n(NaOH) = 5n(KHC_8H_4O_4)$;
C. $n(NaOH) = 1/4n(KHC_8H_4O_4)$; D. $n(NaOH) = 1/5n(KHC_8H_4O_4)$;

17、以下试剂能作为基准物质的是----- ()

- A. 光谱纯的 Co_2O_3 ; B. 优级纯的 HCl;
C. 99.99%的 Zn; C. $100^\circ C$ 干燥过的 CaO



18、EDTA 测定 Al^{3+} 可用的滴定方式是----- ()

- A. 直接滴定; B. 置换滴定;
C. 间接滴定; D. 返滴定

19、色谱分析中, 定量参数是----- ()

- A. 保留时间 t_R ; B. 相对保留值 r_{21} ;
C. 调整保留时间 t_R' ; D. 峰面积.

20、薄层色谱属于----- ()

- A. 气液色谱; B. 液固色谱;
C. 气固色谱; D. 液液色谱

二、填空题 (共 40 分, 每空 1 分)

- 1、 MgO 晶体比金属 Mg 的延展性_____；石墨晶体比金刚石晶体的导电性_____； SiO_2 晶体比 SiF_4 晶体的硬度_____； I_2 晶体比 NaI 晶体在水中的溶解度_____。
- 2、在 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 配离子中, Cu^{2+} 采用_____杂化轨道成键, 该配离子的几何构型为 _____形。
- 3、在反应 $\text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AsH}_3 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 中, 被氧化的物质是_____, 被还原的物质是_____；氧化剂是_____, 还原剂是_____。
- 4、变色硅胶能变色是因为含有_____, 吸水后颜色由_____变_____。
- 5、欲增加 I_2 在水溶液中的溶解度, 可在其中加入_____, 原因是生成_____。
- 6、 Na_2SO_3 与_____共热可制得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Cl_2 可将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 氧化为_____。
- 7、往 BaSO_4 饱和溶液中加入 BaCl_2 溶液, 现象是_____, 这是由于_____的结果. 若在 HAc 溶液中加入不含有相同离子的强电解质时, 则由于溶液中离子浓度增大, 使 H^+ 和 Ac^- 结合成 HAc 的机会



_____, 从而导致 HAc 的电离度_____

8、根据酸碱电子理论, 碱是一种能提供_____的物质. 酸碱的实质是以_____.

9、AgNO₃ 溶液与过量的氨水反应生成_____色的_____, 该物质具有_____性, 可与葡萄糖溶液在加热条件下反应而在试管中形成_____.

10、FeCl₃ 溶液与 KI 溶液反应的主要产物是_____和_____;
CuSO₄ 溶液与过量 KI 溶液反应的主要产物是_____和_____.

11、需要消耗外电源的电才能产生电流而促使化学反应进行的装置是_____. 凡发生还原反应的称为_____极, 按照习惯的写法, 电池左边的电极发生_____反应. 电池的电动势等于_____.

12、用纯水洗涤玻璃仪器时, 使其既干净又节约用水的方法原则是_____.

13、实验中常用的铬酸洗液是用_____和_____配制而成的. 刚配好的洗液应呈_____色, 用久后变为_____色时, 表示洗液已经失效.

三、判断题 (在答题纸上, 正确的打“√”, 错误的打“×”; 共 10 分)

- 1、SnS 溶于 Na₂S₂ 溶液中, 生成硫代亚锡酸钠。
- 2、乙烷裂解生成乙烯: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。在实际生产中常在恒温恒压下采用加入过量水蒸汽的方法来提高乙烯的产率, 这是因为随着水蒸汽的加入, 同时以相同倍数降低了 $p(\text{C}_2\text{H}_6)$ 、 $p(\text{C}_2\text{H}_4)$ 、 $p(\text{H}_2)$, 使平衡向右移动。
- 3、当 H₂O 的温度升高时, 其 pH<7, 但仍为中性。
- 4、Pb(OAc)₂ 是一种常见的铅盐, 是强电解质。
- 5、氧族元素氢化物的沸点高低次序为 H₂O>H₂S>H₂Se>H₂Te。
- 6、硼是缺电子原子, 在乙硼烷中含有配位键。
- 7、在相同温度下, 纯水或 0.1 mol·L⁻¹HCl 或 0.1 mol·L⁻¹NaOH 溶液中, 水



的离子积都相同。

- 8、碳酸盐的溶解度均比酸式碳酸盐的溶解度小。
- 9、在某溶液中加入甲基橙指示剂后，溶液显黄色，则该溶液一定呈碱性。
- 10、可用浓硫酸干燥 CO_2 气体。

四、推断题（共 10 分）

有一红色固体粉末 Pb_3O_4 ，当加入 HNO_3 后产生棕色沉淀 A 和 B 溶液，当 A 遇浓 HCl 时产生白色沉淀 C 和气体 D；向溶液 B 中加入 K_2CrO_4 时，产生黄色沉淀 E。试写出 A、B、C、D、E 的分子式？并写出相应反应方程式。

五、设计题（共 10 分）

试设计方案用滴定分析测定甲酸和乙酸混合酸中两种酸的各自含量。简述分析原理、步骤、滴定剂、指示剂、滴定的主要条件等。已知甲酸的 $\text{pK}_a=3.74$ ，乙酸的 $\text{pK}_a=4.74$ ，甲酸在强碱性溶液中能被过量的 KMnO_4 氧化。

六、问答题（选做 4 题，共 20 分）

- 1、写出 KHP 水溶液的质子条件。（5 分）
- 2、为什么一般都用强酸（碱）溶液作酸（碱）标准溶液？为什么酸（碱）标准溶液的浓度不宜太浓或太稀？（5 分），
- 3、用 EDTA 滴定 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 时，可以用三乙醇胺、KCN 掩蔽 Fe^{3+} ，但不使用盐酸羟胺和抗坏血酸；在 $\text{pH}=1$ 滴定 Bi^{3+} ，可采用盐酸羟胺或抗坏血酸掩蔽 Fe^{3+} ，而三乙醇胺和 KCN 都不能使用，这是为什么？已知 KCN 严禁在 $\text{pH}<6$ 的溶液中使用，为什么？（5 分）
- 4、化学计量点在滴定曲线上的位置与氧化剂和还原剂的电子转移数有什么关系？（5 分）
- 5、吸收光谱曲线和标准曲线的实际意义是什么？如何绘制这两种曲线？（5 分）

七、计算题（选做 2 题，共 20 分）

- 1、 NaCl 中氯的理论质量分数为 60.66%，用滴定法测定纯 NaCl 中氯的质



量分数, 得到下列结果: 60.56%、60.46%、60.70%、60.65%和 60.6%。试计算平均结果, 平均结果的绝对误差, 相对误差, 平均偏差和相对偏差。(10 分)

2、称取含有苯酚的试样 0.5000 克。溶解后加入 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KBrO_3 溶液 (其中含有过量 KBr) 25.00 mL, 并加入 HCl 酸化, 放置。待反应完全后, 加入 KI 。滴定析出的 I_2 消耗了 $0.1003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 29.91 mL。试计算试样中苯酚的百分含量。已知 $M_{\text{苯酚}}=94.10$ 。(10 分)

3、称取含 Fe_2O_3 和 Al_2O_3 的试样 0.2015 g, 试样溶解后, 在 pH2 以磺基水杨酸为指示剂, 加热至 50°C 左右, 以 $0.02008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 EDTA 滴定至红色消失, 消耗 EDTA 15.20 mL。然后加入上述 EDTA 标液 25.00 mL, 加热煮沸, 调 pH4.5, 以 PAN 为指示剂, 趁热用 $0.02112 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Cu^{2+} 标准溶液返滴, 用去 8.16 mL。求试样中 Fe_2O_3 与 Al_2O_3 的百分含量。已知: $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}=159.7$, $M_{\text{Al}_2\text{O}_3}=102.0$; $\lg K_{\text{FeY}}=25.1$, $\lg K_{\text{AlY}}=16.1$ 。(10 分)