

## 2004 年中国人民公安大学 313 化学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

### 一、名词解释：（每题 5 分，共 30 分）

- |          |           |         |
|----------|-----------|---------|
| 1. 氢键    | 2. 缺电子原子  | 3. 缓冲溶液 |
| 4. 杂环化合物 | 5. 蛋白质的盐析 | 6. 对映异构 |

### 二、简答题：（每题 10 分，共 60 分）

- 反应  $I_2(g) = 2I(g)$  气体混合处于平衡时：
  - 升温时，平衡常数加大还是减小？为什么？
  - 压缩气体时， $I_2(g)$  的解离度是增大还是减小？
  - 恒容时充入  $N_2$  气时， $I_2(g)$  的解离度是增大还是减小？
  - 恒压时充入  $N_2$  气时， $I_2(g)$  的解离度是增大还是减小？
- 元素 A 的简单离子能够形成氨配位化合物，该配合物的配离子的电荷正好等于 A 所处的族数，而 A 的氢氧化物具有两性，试问：
  - A 属哪区元素？是第几周期第几族？
  - 写出 A 的核外电子排布式；
  - 写出 A 的原子序数及元素符号。
- 某红色固体粉末 A 与  $HNO_3$  反应得褐色沉淀 B。将沉淀过滤后，在滤液中加入  $K_2CrO_4$  溶液得黄色沉淀 C。在滤渣 B 中加入浓盐酸，则有气体 D 放出，此气体可使 KI-淀粉试纸变蓝。问 A, B, C, D 各为何物？写出有关的反应方程式。
- 化合物 A 和 B, 分子式都是  $C_6H_8$ 。A 经臭氧氧化还原水解后再与吐伦(Tollens)试剂作用，只得到一种二元酸。此酸热分解得到乙酸。B 用同样方法处理后得到两种二元酸，其中一种能使  $KMnO_4$  溶液褪色，另一种受热后得到环状酸酐。推出 A 和 B 的结构。
- 有一化合物 A, 分子式为  $C_5H_{11}Br$ ，和 NaOH 水溶液共热后生成  $C_5H_{12}O$  (B)，B 能和钠作用放出氢气，能被重铬酸钾氧化，能和浓硫酸共热生成  $C_5H_{10}$  (C)，C 经臭氧氧化和还原水解则生成丙酮和乙醛。试推测 A、B、C 的结构，并写出各步反应方程式。
- 有一化合物分子式为  $C_7H_7O_2N$ ，无碱性，还原后生成  $C_7H_9N$ ，则有碱性。使  $C_7H_9N$  的盐酸盐与  $HNO_2$  作用，加热后能放出氮气，同时生成对甲苯酚。求原化合物的结构，并写出各步反应方程式。

### 三、计算题：（每题 15 分，共 30 分）

- 将铜片插入盛有  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$  溶液的烧杯中，将银片插入盛有  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  溶液的烧杯中，组成原电池。已知： $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.337 \text{ V}$ ， $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.799 \text{ V}$ ， $\text{CuS}$   $K_{sp}^\circ = 8.5 \times 10^{-45}$ ， $\text{H}_2\text{S}$   $K_{a1}^\circ = 1.1 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}^\circ = 1.0 \times 10^{-14}$ 
  - 写出原电池符号，电池反应式；
  - 求该原电池的电动势；
  - 若不断通  $\text{H}_2\text{S}$  于  $\text{CuSO}_4$  溶液中，使之饱和（ $\text{H}_2\text{S}$  饱和溶液浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ），求此时原电池的电动势。
- 在  $50 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  溶液中加入  $30 \text{ mL}$  密度为  $0.932 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  含  $\text{NH}_3 18.24\%$  的氨水，冲稀到  $100 \text{ mL}$  后再加入  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KCl}$  溶液  $10 \text{ mL}$ ，问有无  $\text{AgCl}$  沉淀析出？（ $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$   $\beta_2^\circ = 1.7 \times 10^7$ ， $\text{AgCl}$   $K_{sp}^\circ = 1.5 \times 10^{-10}$ ）

### 四、合成题：（每题 15 分，共 30 分）

- 如何实现下列转变？  
环己醇  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$  1-甲基环己烯
- 如何实现下列转变？  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CO}_2\text{H}$

