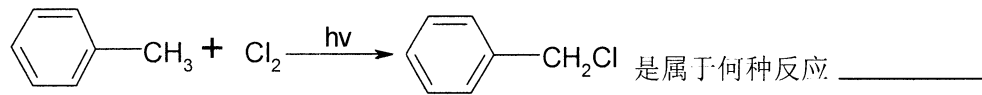
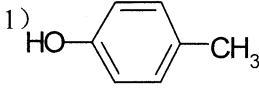
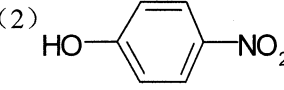
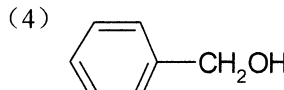
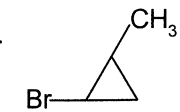
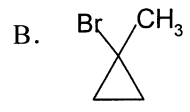


试题编号: 612 试题名称: 化学

注意: 答题一律答在答题纸上, 答在草稿纸或试卷上一律无效

有机化学部分 (75 分)

一、单项选择题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. 下列化合物中碳原子有 SP 杂化的是 _____
A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ B. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ C. $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}=\text{CH}_2$
2. 下列化合物中哪一个能形成分子内氢键 _____
A. 邻甲基苯甲酸 B. 对甲基苯甲酸 C. 邻硝基苯甲酸 D. 对硝基苯甲酸
3. 下列化合物中哪一个化合物的偶极矩不为零 _____
A. $\text{CH}=\text{CH}$ B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ C. CH_4 D. CH_3Cl
4.  是属于何种反应 _____
A. 亲电取代反应 B. 亲核取代反应 C. 自由基取代反应 D. 亲电加成反应
5. 下列化合物 pKa 值按由大到小的顺序为 _____
(1)  (2)  (3)  (4) 
A. (1)>(2)>(3)>(4) B. (4)>(3)>(2)>(1) C. (4)>(1)>(3)>(2) D. (3)>(1)>(2)>(4)
6. 苯甲醛进行康尼查罗反应时常用的试剂为 _____
A. 稀 NaOH B. Na_2CO_3 C. 浓 NaOH D. NaHCO_3
7. 用下列哪个指标评价油脂质量 _____
A. 酸值 B. 碘值 C. 皂化值 D. 干性油
8. 鉴别果糖和葡萄糖的特征反应是 _____
A. 莫力许反应 B. 西列瓦诺夫反应 C. 茚三酮反应 D. 皮阿尔反应
9. 甲基环丙烷与 HBr 的反应产物为 _____
A.  B. 
C. $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ D. $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

南京农业大学
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

10. 克莱门森还原使用的还原剂是 _____

- A. Fe + HCl B. NaBH₄ C. Zn-Hg, HCl D. LiAlH₄

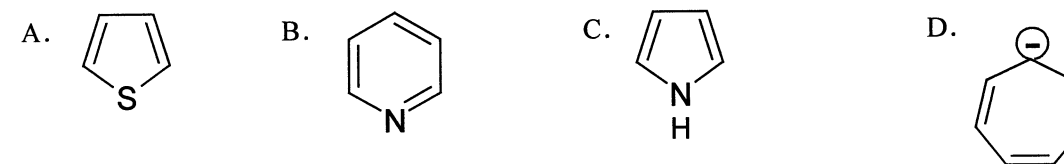
11. 核糖核酸完全水解的产物中, 不可能存在的物质为 _____

- A. 磷酸 B. D-核糖 C. 腺嘌呤 D. 胸腺嘧啶

12. 区别α-氨基酸和γ-氨基酸可选用的试剂为 _____

- A. 亚硝酸 B. 茚三酮 C. 碳酸氢钠 D. 双缩脲试剂

13. 下列物质中没有芳香性的是 _____



14. 下列化合物属于生物碱的是 _____

- A. 叶绿素 B. 胡萝卜素 C. 维生素 C D. 麻黄素

15. 乙烯利是合成的植物生长调节剂, 其结构为 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{P}(\text{OH})_2$, 它属于 _____

- A. 磷类 B. 磷酸类 C. 磷酸酯类 D. 磷酸酯类

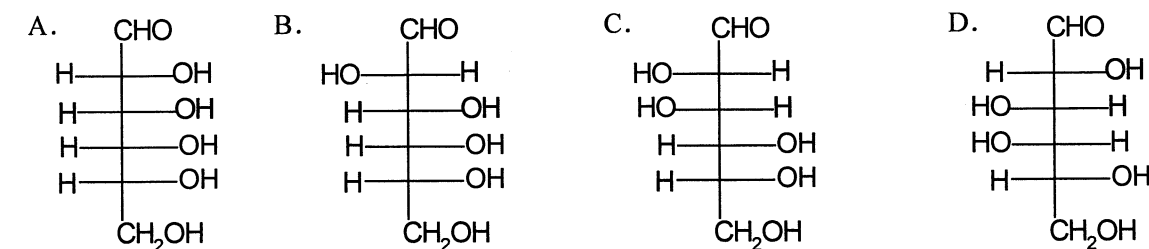
16. 抽气过滤完毕时, 正确的操作应该是 _____

- A. 关掉抽气泵的电 B. 拔掉与抽气泵连接的皮管与大气接通
C. 把固体从布氏漏斗中倒出 D. 将布氏漏斗与吸滤瓶分离

17. 下列化合物中没有共轭效应的是 _____



18. 下列己糖中与 D-葡萄糖生成相同糖脎的为 _____



19. 下列氨基酸的水溶液如果调节至等电点(pI), 需要加入酸的氨基酸是 _____

南京农业大学
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

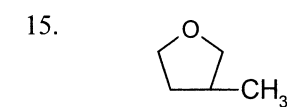
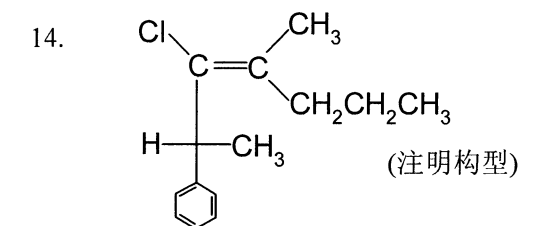
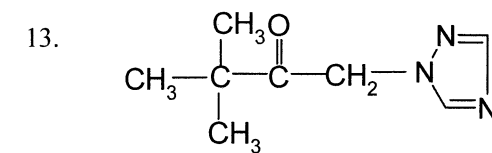
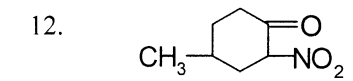
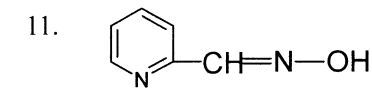
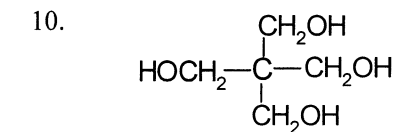
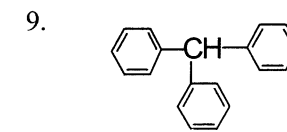
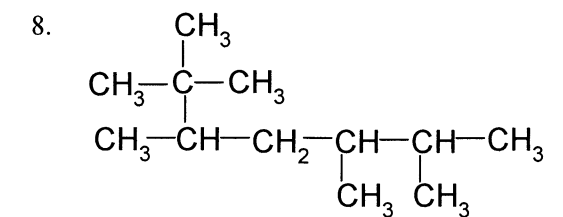
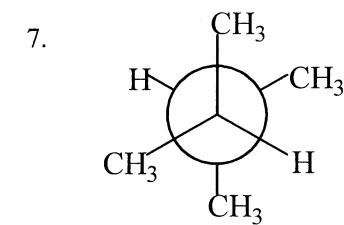
- A. 甘氨酸 B. 丙氨酸 C. 天门冬氨酸 D. 赖氨酸

20. 下列描述的现象不属于乙酰乙酸乙酯特性的是 _____

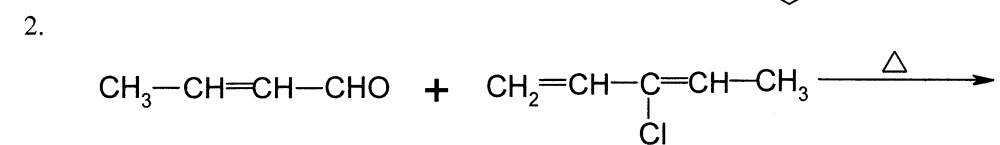
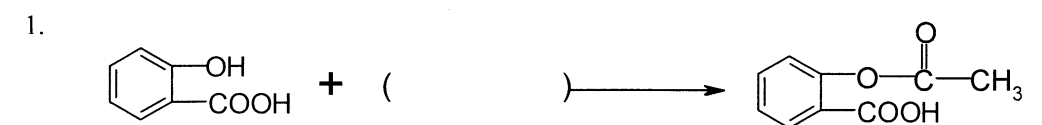
- A. 与金属钠反应放出氢气 B. 呈碱性
C. 与三氯化铁呈显色反应 D. 使溴的四氯化碳溶液褪色

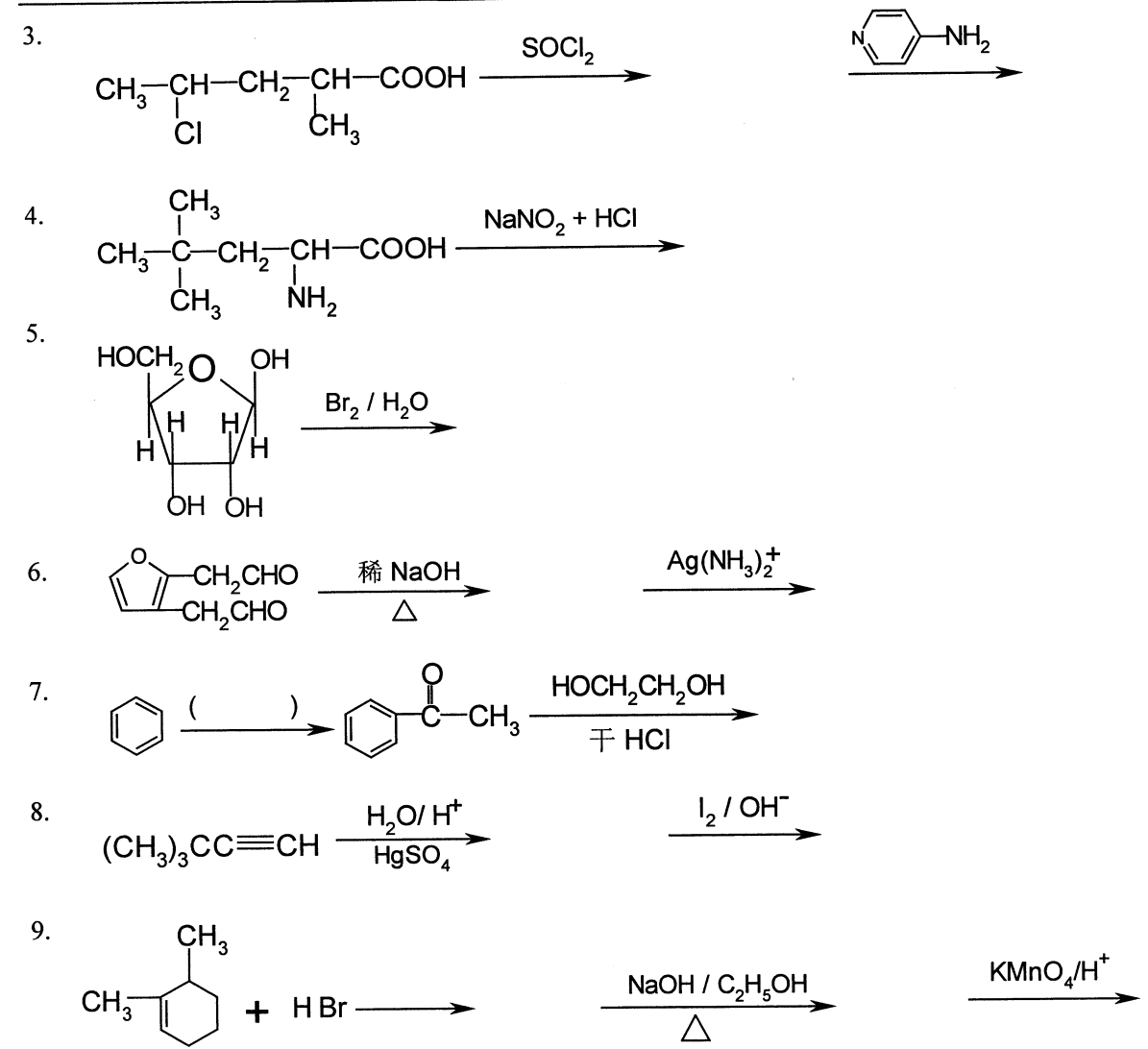
二、命名下列化合物或写出下列化合物的结构简式（每题 1 分，共 15 分）

1. 6-氨基嘌呤 2. α, α' -二软脂酸- β -硬脂酸甘油酯
3. Z-2,4-二氯-2-己烯醛 4. 3-氯-2-戊炔
5. 反-1,3-二溴环己烷的优势构象式（透视式表示） 6. L-苹果酸

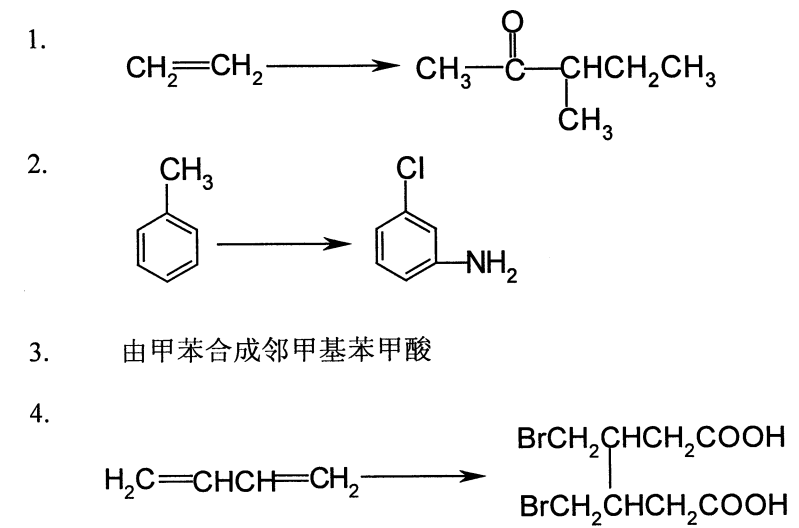


三、完成下列反应（写出主产物或填写反应条件）（共 15 分）





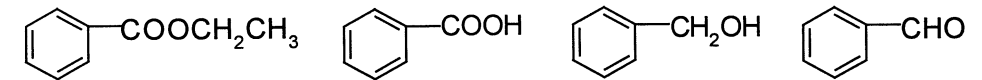
四、用所给原料合成下列各化合物（无机试剂任用）（每题 4 分，共 16 分）



五、实验设计题 (5 分)

请设计制备乙酰水杨酸的方法, 其中包括合成、粗产物的纯化、产品纯度的检验。请 (1) 写出有关化学反应方程式; (2) 画出所用实验装置图, 注明所用仪器设备的名称 (3) 纯化、和检测方法 (5 分)

六、用化学方法设计分离下列混合物 (用流程图表示) (4 分)



无机化学部分 (75 分)

一、选择题 (20 分)

- 等物质量浓度的下列物质水溶液, 其凝固点最低的是 ()
 A. HAc B. NaAc C. $C_{11}H_{22}O_{11}$ D. $CaCl_2$
- 若设反应 $2 C_6H_6(l) + 15O_2(g) = 12 CO_2(g) + 6 H_2O(l)$ 的定容热效应为 Q_v , 定压热效应为 Q_p , 则 Q_v 与 Q_p 两者数值间的关系为 ()
 A. $Q_v > Q_p$ B. $Q_v < Q_p$ C. $Q_v = Q_p$ D. 无法确定
- 在某温度下, 反应 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, 达平衡时, 可使 H_2 的量增加的操作是 ()
 A. 加入催化剂 B. 减小 $H_2O(g)$ 的压力
 C. 增大系统压力 D. 提高体系温度
- 若反应 $A + B \rightleftharpoons C + D$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 当反应体系的 T 增加时, 将会有 ()
 A. $k_{正}$ 和 $k_{逆}$ 都减少, 同时 K^\ominus 增大 B. $k_{正}$ 和 $k_{逆}$ 都增大, 同时 K^\ominus 减小
 C. $k_{正}$ 增大和 $k_{逆}$ 减少, 同时 K^\ominus 增大 D. $k_{正}$ 减小和 $k_{逆}$ 增大, 同时 K^\ominus 减小
- Li^{2+} 离子 1s 电子分别被激发到 3s 和 3p 轨道上所需的能量关系是 ()
 A. 两者相等 B. 前者 > 后者 C. 后者 > 前者 D. 难于确定
- 已知 H_3PO_4 的 $K_{a_1}^\ominus = 7.52 \times 10^{-3}$, $K_{a_2}^\ominus = 6.23 \times 10^{-8}$, $K_{a_3}^\ominus = 4.4 \times 10^{-13}$ 。欲配制 $pH = 7.00$ 的缓冲溶液, 选择的缓冲对应是 ()
 A. $H_3PO_4-NaH_2PO_4$ B. $NaH_2PO_4-Na_2HPO_4$
 C. $Na_2HPO_4-Na_3PO_4$ D. $NaH_2PO_4-Na_3PO_4$
- 已知平衡体系 $A_2B_3(s) \rightleftharpoons 2A^{3+} + 3B^{2-}$ 中有 $x \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 A_2B_3 溶解, 则 $K_{sp}^\ominus(A_2B_3)$ 与 x 的关系可表示为 ()
 A. $27x^3$ B. $108x^3$ C. $27x^5$ D. $108x^5$

南京农业大学
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

8. 下列配合离子能在强酸介质中稳定存在的是 ()
A. FeF_6^{3-} B. FeCl_4^- C. $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{3-}$ D. $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$
9. 下列电对中, 其 φ (电极电势) 不受溶液酸度变化而变化的是 ()
A. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ B. $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$
C. $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ D. $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_4^{2-}$
10. 已知 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{CuS}) < K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS}) < K_{\text{sp}}^\ominus(\text{MnS})$, 则有 ()
A. $\varphi^\ominus(\text{S}/\text{S}^{2-}) > \varphi^\ominus(\text{S}/\text{MnS}) > \varphi^\ominus(\text{S}/\text{ZnS}) > \varphi^\ominus(\text{S}/\text{CuS})$
B. $\varphi^\ominus(\text{S}/\text{S}^{2-}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{MnS}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{ZnS}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{CuS})$
C. $\varphi^\ominus(\text{S}/\text{S}^{2-}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{ZnS}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{MnS}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{CuS})$
D. $\varphi^\ominus(\text{S}/\text{S}^{2-}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{MnS}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{CuS}) < \varphi^\ominus(\text{S}/\text{ZnS})$

二、名词解释 (10 分)

1. 反应热效应;
2. 配位数;
3. 缓冲容量;
4. 洪特规则;
5. 色散力。

三、简答题 (每题 4 分, 共 8 分)

1. 配制缓冲溶液一般包括哪些步骤?
2. Ag 不能置换 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 中的氢, 但是, Ag 却能置换 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HI}$ 溶液中的氢。为什么? 请解释原因 (不必计算)。

四、填空题 (每空 1 分, 共 13 分)

1. $\text{K}_3[\text{FeCl}(\text{NO}_2)(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$ 配位化合物的命名为_____。
2. 指出 CO 分子中共价键的类型_____和共价键的数目_____。
3. 邻硝基苯酚和对硝基苯酚中沸点高的是_____。
4. H_2 的标准摩尔燃烧焓 ($\Delta_c H_m^\ominus$) 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的标准摩尔生成焓 ($\Delta_f H_m^\ominus$) 的数值关系是_____。
5. $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaAc}$ 水溶液的 $\text{pH}=\underline{\hspace{2cm}}$ (已知 $K_a^\ominus(\text{HAc})=1.8\times 10^{-5}$)。
6. 将 0.40g 某纯有机物溶解于 20.00g 纯水中, 测得其凝固点为 -0.207°C 。则该有机物的相对摩尔质量为_____ ($K_f=1.86$)。
7. 周期表中 24 号元素的价电子结构为_____。
8. 配离子 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 的中心原子采用的杂化轨道类型为_____, 磁矩为_____。
9. 分子的极性常用偶极矩 ($\mu=q\times d$) 来衡量。HI 分子与 HCl 分子中偶极矩较大的分子是_____。

南京农业大学
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

10. 在 2000 °C 时, 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ 的 $\Delta_r G_m^\ominus = 43.51 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。当 $p(\text{N}_2) = 2.0 \text{ kPa}$, $p(\text{O}_2) = 5.1 \text{ kPa}$, $p(\text{NO}) = 4.1 \text{ kPa}$ 条件下反应的 $\Delta_r G_m$ _____, 此时反应进行的方向是_____。

五、 计算题 (1-2 题各 4 分, 3-4 题各 8 分, 共 24 分)

1. 计算 pH=10.00 时 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶解度。已知 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 5.6 \times 10^{-12}$ 。

2. 将反应 $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 组成原电池, 请回答:

(1) 原电池符号;

(2) 反应达平衡时的平衡常数 K^\ominus 。

已知: $\varphi^\ominus(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1.51\text{V}$, $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{V}$ 。

3. 25°C 条件下, 将 $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水溶液 100 mL 与等体积的 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液混合, 再加入 200mL 浓度为 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ 溶液。试问该混合液中是否有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀生成? 已知:

$K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 2.2 \times 10^{-20}$, $K_f^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 2.09 \times 10^{13}$, $K_b^\ominus(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ 。

4. 将氮气在标准压力下通过 650 °C 的铜粉进行脱氧 (反应为: $2\text{Cu}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$) 达到纯化氮气的目的。若气流缓慢地使反应达到平衡, 求经过纯化后在氮气中残余氧的体积百分数。

| | | | | |
|-----|--|---------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 已知: | 298K 时 | $\text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$ | $\text{Cu}(\text{s})$ | $\text{O}_2(\text{g})$ |
| | $\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | -169.0 | 0 | 0 |
| | $S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ | 93.3 | 33.0 | 205.03 |