

2024年1月“九省联考”考后提升卷（安徽卷）

高三化学

（考试时间：75分钟 试卷满分：100分）

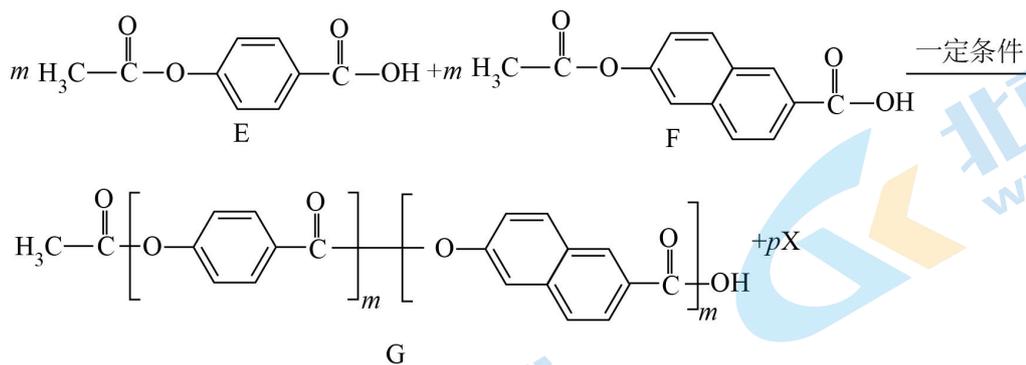
注意事项：

- 答卷前，务必将自己的姓名和座位号填写在答题卡和试卷上。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，务必擦净后再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Zn 65 Ti 48

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

- “银朱”主要成分为 HgS 。《天工开物》记载：“凡将水银再升朱用，故名曰银朱...即漆工以鲜物采，唯（银朱）入桐油则显...若水银已升朱，则不可复还为汞。”下列说法错误的是
A. “银朱”可由 Hg 和 S 制备
B. “银朱”可用于制作颜料
C. “桐油”为天然高分子
D. “水银升朱”不是可逆反应
- 物质的性质决定用途，下列两者对应关系错误的是
A. 氧化铝熔点高，可用于制作耐火材料
B. ClO_2 有还原性，可用于自来水消毒
C. 维生素 C 具有还原性，可用作食品抗氧化剂
D. Na_2O_2 能与 CO_2 反应生成 O_2 ，可作潜水艇中的供氧剂
- 石灰氮(CaCN_2)是一种氮肥，与土壤中的 H_2O 反应生成氰胺($\text{H}_2\text{N}-\text{C}\equiv\text{N}$)，氰胺可进一步转化为尿素 [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]。下列有关说法不正确的是
A. $\text{H}_2\text{N}-\text{C}\equiv\text{N}$ 为极性分子
B. 中子数为 20 的钙原子的质量数为 40
C. $1\text{mol H}_2\text{N}-\text{C}\equiv\text{N}$ 分子中含 4mol 共价键
D. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 分子中不含非极性共价键
- 一种在航空航天、国防军工等领域具有应用前景的液晶聚芳酯 G 可由如下反应制备。下列说法错误的是



- A. $p = 2m - 1$, 化合物X为乙酸 B. 化合物F最多有 24 个原子共平面
- C. 反应说明化合物E可发生缩聚反应 D. 聚芳酯G与稀 H_2SO_4 和 NaOH 溶液均可反应

5. O_2 和 O_3 互为同素异形体, 臭氧分子极性较小; 离子液体在室温或者稍高于室温会呈现液态, 如盐 $C_2H_5NH_3NO_3$ 的熔点只有 $12^\circ C$; 分子间氢键广泛存在, 如形成平面型多聚硼酸晶体等。下列说法正确的是

- A. O_3 在水中的溶解度小于在四氯化碳中的溶解度
- B. SO_4^{2-} 和 SO_3^{2-} 的中心原子杂化方式不相同
- C. 大多数离子液体由体积大的阴、阳离子构成
- D. 硼酸晶体在水中的溶解度随温度升高而增大与分子间氢键无关

6. O_2 和 O_3 互为同素异形体, 臭氧分子极性较小, 利用臭氧的强氧化性可在 pH 约为 8 时, 与废水中 CN^- 反应生成 HCO_3^- 和两种气体; 氨水、氧化锌悬浊液等均可以吸收废气中的 SO_2 ; 硫铁矿有 FeS_2 、 FeS 等, 其中 FeS 能溶于强酸; 离子液体在室温或者稍高于室温会呈现液态, 如盐 $C_2H_5NH_3NO_3$ 的熔点只有 $12^\circ C$; 分子间氢键广泛存在, 如形成平面型多聚硼酸晶体等。下列反应离子反应方程式正确的是

- A. 臭氧去除废水中 CN^- : $5O_3 + 2CN^- + H_2O = 5O_2 + N_2 + 2HCO_3^-$
- B. 少量 SO_2 通入到氧化锌悬浊液: $2SO_2 + H_2O + ZnO = Zn^{2+} + 2HSO_3^-$
- C. 足量 SO_2 通入到氨水中: $SO_2 + NH_3 \cdot H_2O = NH_4^+ + HSO_4^-$
- D. 少量硫化氢气体通入到硫酸亚铁溶液: $H_2S + Fe^{2+} = FeS \downarrow + 2H^+$

7. 下列关于不同价态含硫物质的转化实验中硫元素的化合价变化叙述合理的是

选项	A	B	C	D
----	---	---	---	---

实验				
化合价变化	0价→+2价	0价→+6价	+4价→+6价	+6价→+4价

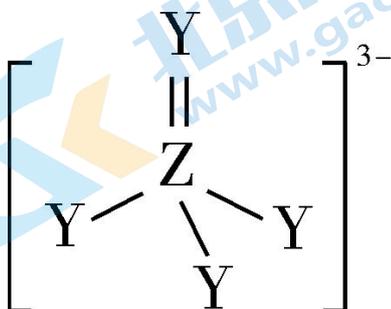
A. A

B. B

C. C

D. D

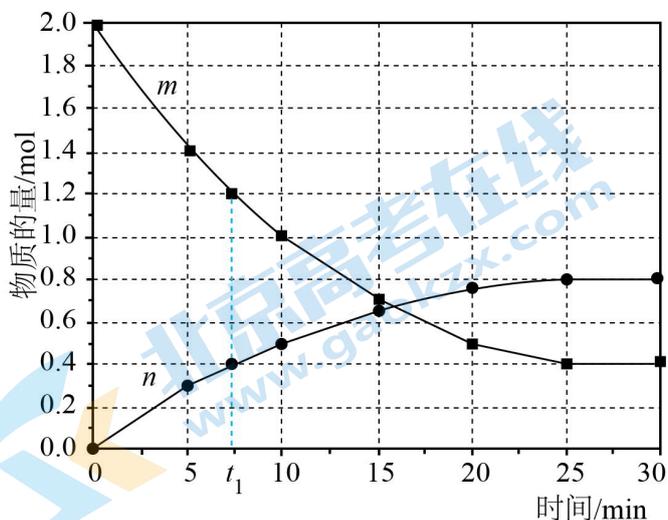
8. 化合物 $XWZY_4$ 可用作电极材料, 其中基态W原子的价层电子排布式为 $nd^{2n}(n+1)s^{n-1}$ 。该电极材料所含阴离子的结构如图所示, X、Y、Z为原子序数依次增大的短周期元素, X、Y同周期, Y原子的电子总数与Z原子的L层电子数相等。下列说法错误的是

A. 简单离子半径: $X < Y < Z$ B. 简单氢化物的熔沸点: $Y > Z$

C. X单质在Y单质中燃烧, 其主要产物中含有非极性共价键

D. W原子有15种空间运动状态不同的电子

9. 某温度条件下, 在某恒压容器中发生反应 $C(s) + 2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + CO_2(g)$, 部分反应物和生成物的物质的量随时间变化如图所示(曲线m、n)。下列说法正确的是



- A. m 表示 C 的物质的量随时间的变化
- B. t_1 时刻反应速率: $v(m)_{\text{正}} < 2v(n)_{\text{逆}}$
- C. 此反应的平衡常数 $K = 4$
- D. 平衡后充入 1mol Ar , 再次达到平衡时物质 n 的物质的量大于 0.8mol

10. 根据下列实验操作和现象能得出相应结论的是

选项	实验操作和现象	结论
A	室温下, 向苯酚钠溶液中滴加少量盐酸, 溶液变浑浊	酸性: 盐酸 > 苯酚
B	向 $10\text{mL } 0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液中滴入 2 滴 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$ 溶液, 产生白色沉淀后, 再滴加 2 滴 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液, 产生红褐色沉淀	相同温度下: $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$
C	测定浓度均为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COONa 与 HCOONa 溶液的 pH, CH_3COONa 溶液的 pH 较大	结合 H^+ 的能力: $\text{HCOO}^- > \text{CH}_3\text{COO}^-$
D	向 KBr 溶液中加入少量苯, 通入适量 Cl_2 后充分振荡, 有机层变为橙色	还原性: $\text{Cl}^- > \text{Br}^-$

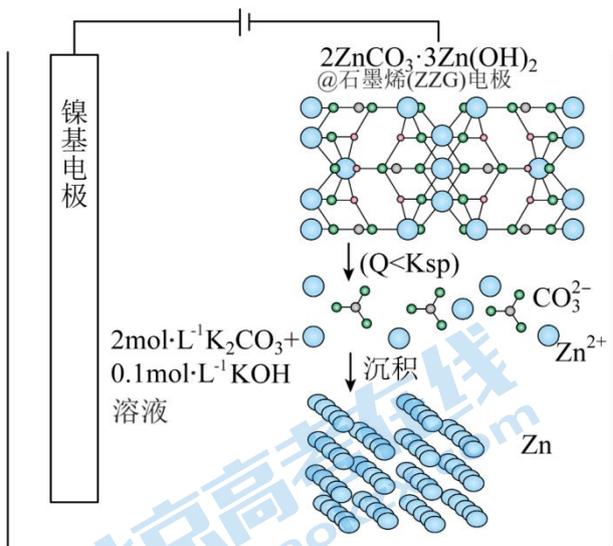
A. A

B. B

C. C

D. D

11. 复旦大学科研人员采用金属碳酸盐和独特的固-固转换反应, 设计出 $2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2 @ \text{石墨烯}(\text{ZZG})$ 电极的概念电池, 表现出 91.3% 的高锌利用率, 且寿命长达 2000 次, 其充电时的工作原理如图所示:

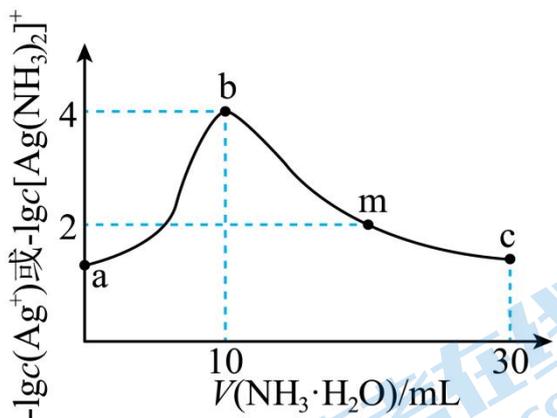


下列说法正确的是

- A. 放电时的电极电势：ZZG 电极 > 镍基电极
- B. 充电时阴极附近电解液中 $n(\text{OH}^-)$ 增大
- C. 放电时 CO_3^{2-} 移向镍基电极
- D. 放电时当外电路中有 2 mol 电子转移时，ZZG 电极就会析出 1 mol 固体

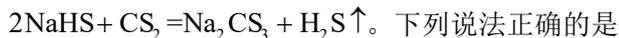
12. 常温下，向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ 溶液中逐滴加入等浓度的氨水。反应过程中， $-\lg c(\text{Ag}^+)$ 或

$-\lg c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 与加入氨水体积的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. a 点溶液中： $c(\text{NO}_3^-) = c(\text{Ag}^+)$
- B. 已知 $K_{\text{sp}}(\text{AgOH}) \approx 10^{-8}$ ，则 b 点溶液的 pH 约为 8
- C. 从 b 到 c 的过程中，水的电离程度增大
- D. m 点溶液中： $c(\text{NO}_3^-) - c(\text{Ag}^+) - c(\text{NH}_4^+) < 0.01 \text{ mol/L}$

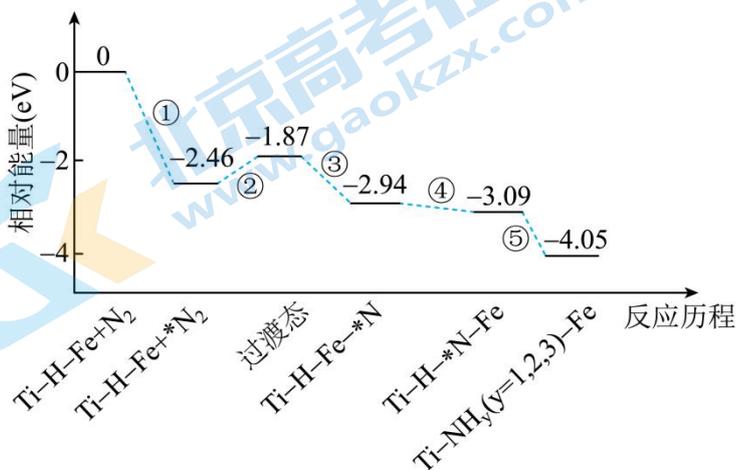
13. 硫代碳酸钠(Na_2CS_3)可用于处理工业废水中的重金属离子, 可通过如下反应制备:



- A. NaHS 中仅存在离子键
 B. CS_2 的空间构型为直线形
 C. CS_3^{2-} 中 C 原子为 sp^3 杂化
 D. H_2S 的电子式为 $\text{H}:\text{S}:\text{H}$

14. 2019年9月, 我国科研人员研制出 Ti-H-Fe 双温区催化剂, 其中 Ti-H 区域和 Fe 区域的温度差可超过 100°C 。 Ti-H-Fe 双温区催化合成氨的反应历程如图所示, 其中吸附在催化剂表面上的物种用*标注。

下列说法错误的是()



- A. ①②③在高温区发生, ④⑤在低温区发生
 B. 该历程中能量变化最大的是 2.46eV , 是氮分子中氮氮三键的断裂过程
 C. 在高温区加快了反应速率, 低温区提高了氨的产率
 D. 使用 Ti-H-Fe 双温区催化合成氨, 不会改变合成氨反应的反应热

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. 钛白粉(纳米级 TiO_2)广泛用作功能陶瓷、催化剂、化妆品和光敏材料等白色无机颜料, 是白色颜料中着色力最强的一种, 具有优良的遮盖力和着色牢度, 适用于不透明的白色制品。以钛铁矿(主要成分为 FeTiO_3 、 MgO)为原料制备高纯度钛白粉, 同时得到绿矾的工艺流程如图 1。

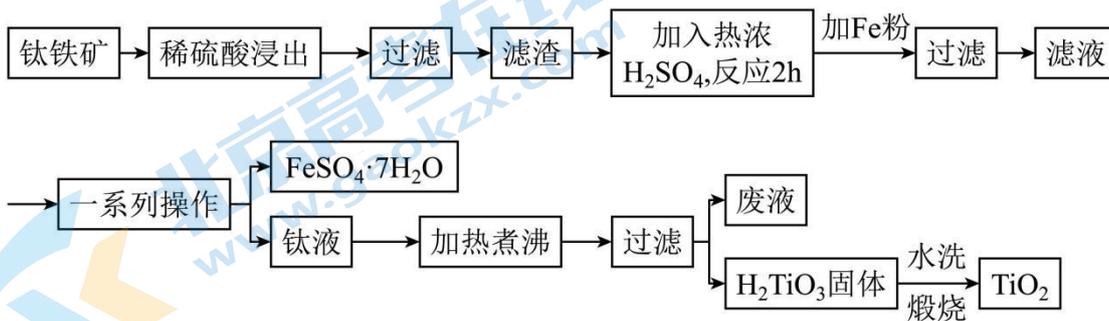


图1

已知：常温下，稀硫酸几乎与 FeTiO_3 不反应。

(1) 稀硫酸浸出的目的是_____。

(2) 图 2、图 3 分别为不同固液比、温度下滤渣与热浓硫酸反应时的 Ti 浸出率，据图分析，最适合的固液比和温度分别是_____和_____，原因为_____。

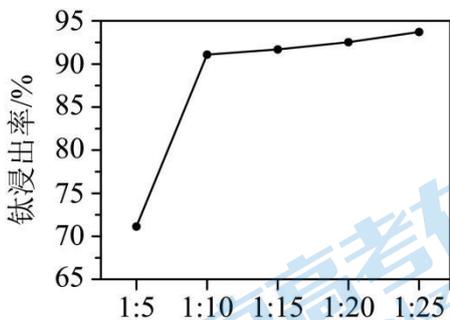


图2

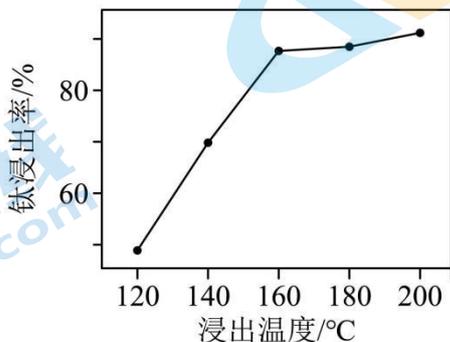


图3

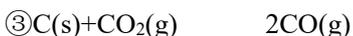
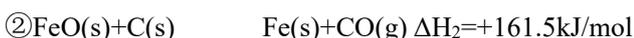
(3) 若用浓硫酸浸出后 Ti 元素的存在形式为 TiO^{2+} ，则浓硫酸与 FeTiO_3 反应的化学方程式为_____。

(4) “一系列操作”得到的绿矾先用稀钛液洗涤，再用冰水洗涤的目的是_____，过滤时用到的玻璃仪器有玻璃棒、_____。

(5) 将钛液加热煮沸的目的是_____。

(6) 若取 10kg 钛铁矿(FeTiO_3 的质量分数为 95%)，经过上述流程(钛元素在整个流程中损失率为 5%)，则可制得钛白粉固体的质量为_____kg。

16. 高炉炼铁是重要的工业过程，冶炼过程中涉及如下反应：



(1) 反应③的 $\Delta H =$ _____kJ/mol。

(2) 在恒温恒容密闭容器中投入足量石墨与 CO_2 进行反应③，可判定其达到平衡的条件有_____ (填序号)。

A. 容器总压保持不变

B. 石墨断开 3mol 碳碳 σ 键的同时，CO 断开 2mol 碳氧三键

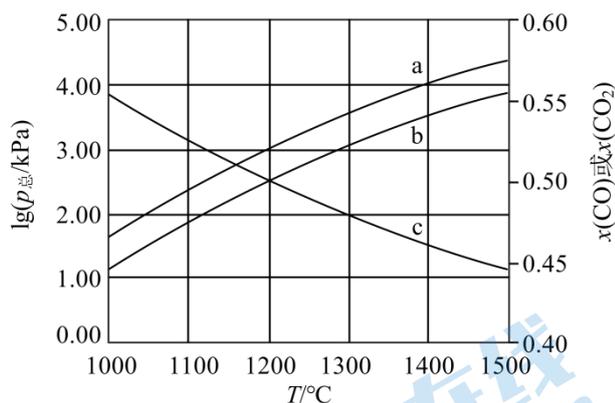
C. CO 的体积分数保持不变

D. $\frac{c^2(\text{CO})}{c(\text{CO}_2)}$ 保持不变

(3) 反应②的压力平衡常数表达式 $K_{p2} =$ _____。

(4) 恒容密闭容器中加入足量 C、FeO，进行上述反应。改变温度，测得平衡时容器总压的对数 $\lg(p_{\text{总}}/\text{kPa})$ 、

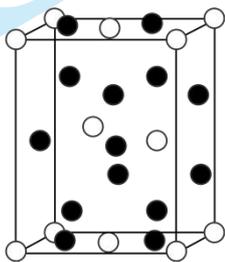
各气体的物质的量分数 $x(\text{CO})$ 、 $x(\text{CO}_2)$ 的变化如图所示：



① $x(\text{CO})$ 对应的曲线是_____ (填序号)，判断依据是_____。

② 在 1200°C 下进行上述反应，平衡时 CO_2 分压为_____ kPa，反应①在此温度下的压力平衡常数 K_{p1} = _____。

(5) 高炉炼铁过程中会生成“渗碳体” Fe_3C (相对分子质量为 M)，晶胞为长方体 (如图)，晶胞参数为 a pm， b pm， c pm，阿伏加德罗常数为 N_A ，则其密度为_____ g/cm^3 (用含 M 、 a 、 b 、 c 、 N_A 的式子表示)。



17. 配合物三氯化六氨合钴 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 是合成其它一些 $\text{Co}(\text{III})$ 配合物的原料，实验室用 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的实验步骤如下：

已知：三氯化六氨合钴不溶于乙醇，常温水中溶解度较小。

步骤 i：在锥形瓶中，将适量 NH_4Cl 溶于水中，加热至沸腾，加入研细的一定量 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体，溶解得到混合溶液。

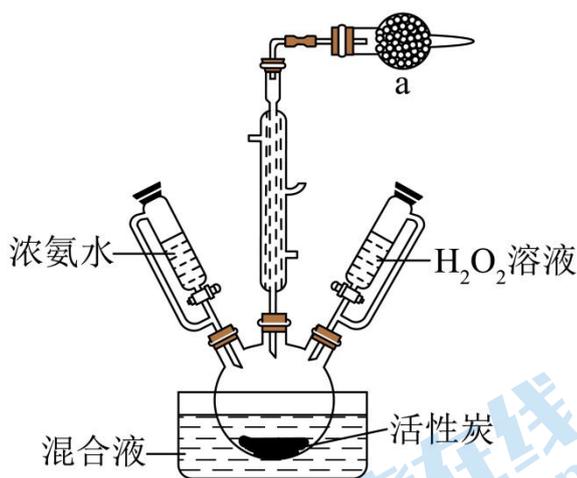
步骤 ii：将上述混合液倒入三颈烧瓶中，加入少量活性炭，冷却，利用如下装置先加入浓氨水，再逐滴加入一定量 $5\% \text{H}_2\text{O}_2$ 溶液，水浴加热至 $50 \sim 60^\circ\text{C}$ ，保持 20min。

步骤 iii：然后用冰浴冷却至 0°C 左右，吸滤，不必洗涤沉淀，直接把沉淀溶于 50mL 沸水中，水中含浓盐酸。

趁热吸滤，再慢慢加入一定量浓盐酸于滤液中，即有大量橙黄色晶体 $[[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3]$ 析出。

步骤 iv：用冰浴冷却后吸滤，洗涤晶体，吸干。

请回答下列问题：



(1) 步骤 i 中，研细晶体所用的仪器名称为_____。步骤 ii 中实验仪器 a 中应盛放的试剂是_____ (填“碱石灰”或“氯化钙”)

(2) 写出以 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 、浓氨水、 H_2O_2 为原料制备三氯化六氨合钴的化学方程式_____。

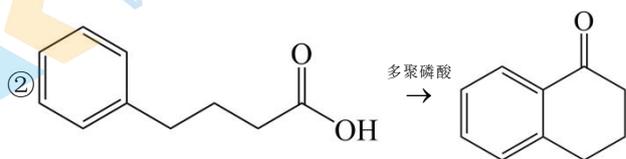
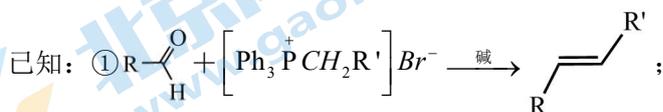
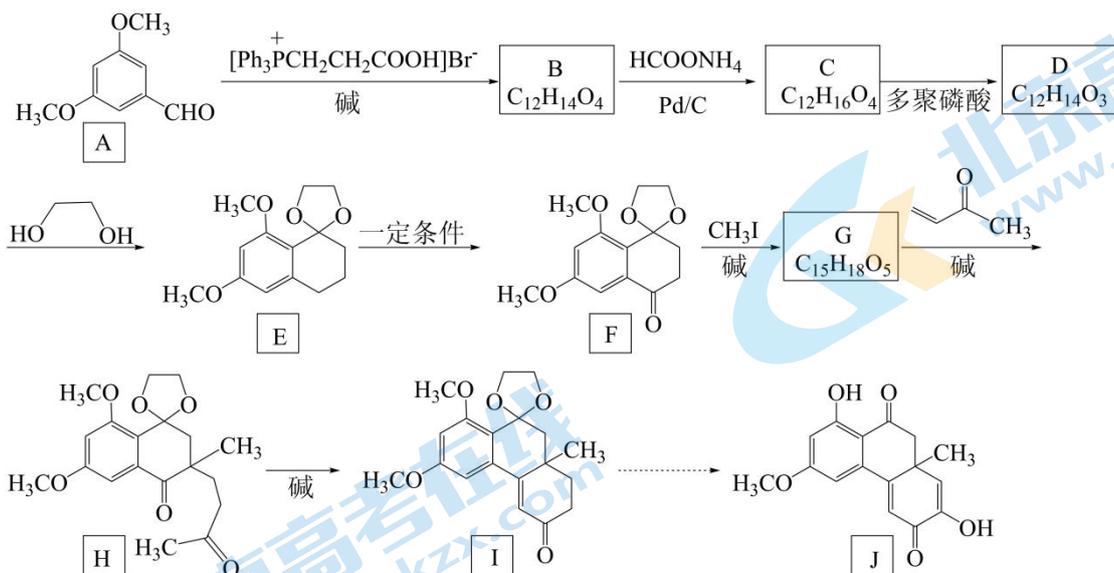
(3) 该产品制备过程中若不加入活性炭，则会生成含 Co^{3+} 的另一种配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_x]\text{Cl}_2$ ，该配合物中 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ，配体为_____。

(4) 下列说法正确的是_____ (填标号)。

- A. NH_4Cl 除作为反应物外，还有调节溶液的 pH 的作用
- B. Co 为 VIII B 族元素
- C. 水浴温度不能过高的原因是防止过氧化氢分解和氨气逸出
- D. 可用乙醇水溶液洗涤产品

(5) 已知 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 具有正八面体的空间结构， $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 中的 2 个 NH_3 被 2 个 H_2O 取代，能得到_____种产物。

18. 物质 J 是一种具有生物活性的化合物。该化合物的合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A 中官能团的名称为_____、_____；
- (2) F→G、G→H 的反应类型分别是_____、_____；
- (3) B 的结构简式为_____；
- (4) C→D 反应方程式为_____；
- (5) 是一种重要的化工原料，其同分异构体中能够发生银镜反应的有_____种(考虑立体异构)，

其中核磁共振氢谱有 3 组峰，且峰面积之比为 4:1:1 的结构简式为_____；

- (6) I 中的手性碳原子个数为_____ (连四个不同的原子或原子团的碳原子称为手性碳原子)；

- (7) 参照上述合成路线，以 和 为原料，设计合成 的路线_____ (无机

试剂任选)。