

2024 年湖北省普通高中学业水平选择性考试

化学

本试卷共 8 页，19 题。主卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并认真核准准考证号条形码上的以上信息，将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 O 16 Si 28 Cu 64 I 127 Au 197

本卷涉及的实验均须在专业人士指导和安全得到充分保障的条件下完成。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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。

1. 劳动人民的发明创造是中华优秀传统文化的组成部分。下列化学原理描述错误的是

	发明	关键操作	化学原理
A	制墨	松木在窑内焖烧	发生不完全燃烧
B	陶瓷	黏土高温烧结	形成新的化学键
C	造纸	草木灰水浸泡树皮	促进纤维素溶解
D	火药	硫黄、硝石和木炭混合，点燃	发生氧化还原反应

A. A

B. B

C. C

D. D

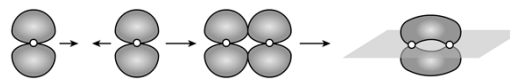
2. 2024 年 5 月 8 日，我国第三艘航空母舰福建舰顺利完成首次海试。舰体表面需要采取有效的防锈措施，下列防锈措施中不形成表面钝化膜的是

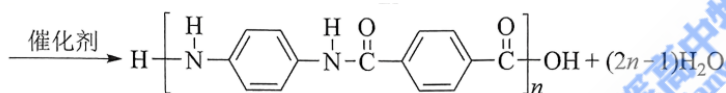
- A. 发蓝处理 B. 阳极氧化 C. 表面渗镀 D. 喷涂油漆

3. 关于物质的分离、提纯，下列说法错误的是

- A. 蒸馏法分离 CH_2Cl_2 和 CCl_4
 B. 过滤法分离苯酚和 NaHCO_3 溶液
 C. 萃取和柱色谱法从青蒿中提取分离青蒿素
 D. 重结晶法提纯含有少量食盐和泥沙的苯甲酸

4. 化学用语可以表达化学过程，下列化学用语表达错误的是

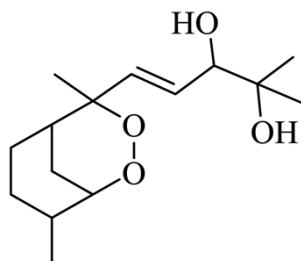
- A. 用电子式表示 Cl_2 的形成: $:\ddot{\text{Cl}}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow :\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$
 B. 亚铜氨溶液除去合成氨原料气中的 CO : $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+} + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^{2+}$
 C. 用电子云轮廓图示意 $\text{p-p}\pi$ 键的形成: 
 D. 制备芳纶纤维凯芙拉: $n\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2 + n\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$



5. 基本概念和理论是化学思维的基石。下列叙述错误的是

- A. VSEPR 理论认为 VSEPR 模型与分子的空间结构相同
 B. 元素性质随着原子序数递增而呈周期性变化的规律称为元素周期律
 C. 泡利原理认为一个原子轨道内最多只能容纳两个自旋相反的电子
 D. sp^3 杂化轨道由 1 个 s 轨道和 3 个 p 轨道混杂而成

6. 鹰爪甲素(如图)可从治疗疟疾的有效药物鹰爪根中分离得到。下列说法错误的是



- A. 有 5 个手性碳 B. 在 120°C 条件下干燥样品
 C. 同分异构体的结构中不可能含有苯环 D. 红外光谱中出现了 3000cm^{-1} 以上的吸收峰

7. 过量 SO_2 与以下 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液反应，下列总反应方程式错误的是

	溶液	现象	化学方程式
A	Na_2S	产生淡黄色沉淀	$3\text{SO}_2 + 2\text{Na}_2\text{S} = 3\text{S}\downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_3$
B	FeCl_3	溶液由棕黄色变浅绿色	$2\text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
C	CuCl_2	溶液褪色, 产生白色沉淀	$\text{SO}_2 + 2\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{CuCl}\downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
D	Na_2CO_3 (含酚酞)	溶液由红色变无色	$2\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{NaHSO}_3$

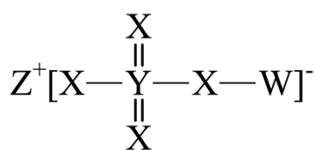
A. A B. B C. C D. D

8. 结构决定性质, 性质决定用途。下列事实解释错误的是

	事实	解释
A	甘油是黏稠液体	甘油分子间的氢键较强
B	王水溶解铂	浓盐酸增强了浓硝酸的氧化性
C	冰的密度小于干冰	冰晶体中水分子的空间利用率相对较低
D	石墨能导电	未杂化的 p 轨道重叠使电子可在整个碳原子平面内运动

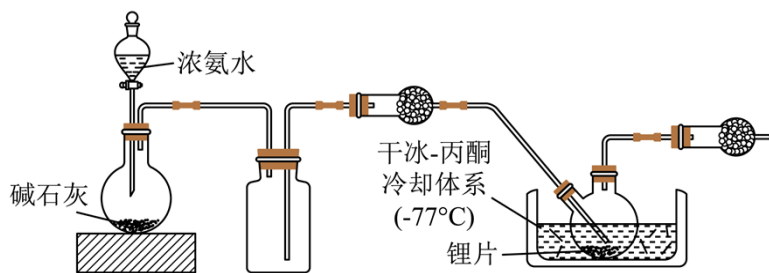
A. A B. B C. C D. D

9. 主族元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大, X、Y 的价电子数相等, Z 的价电子所在能层有 16 个轨道, 4 种元素形成的化合物如图。下列说法正确的是



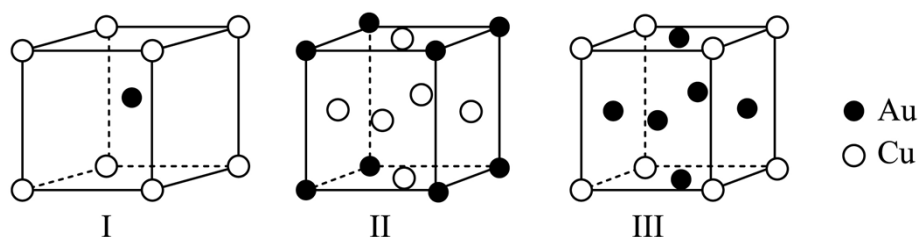
- A. 电负性: $\text{W} > \text{Y}$ B. 酸性: $\text{W}_2\text{YX}_3 > \text{W}_2\text{YX}_4$
- C. 基态原子的未成对电子数: $\text{W} > \text{X}$ D. 氧化物溶于水所得溶液的 pH: $\text{Z} > \text{Y}$

10. 碱金属的液氨溶液含有的蓝色溶剂化电子 $[\text{e}(\text{NH}_3)_n]^-$ 是强还原剂。锂与液氨反应的装置如图(夹持装置略)。下列说法错误的是



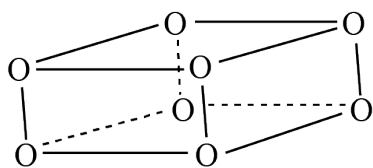
- A. 碱石灰有利于 NH_3 逸出
- B. 锂片必须打磨出新鲜表面
- C. 干燥管中均可选用 P_2O_5
- D. 双口烧瓶中发生的变化是 $\text{Li} + n\text{NH}_3 = \text{Li}^+ + [\text{e}(\text{NH}_3)_n]^-$

11. 黄金按质量分数分级, 纯金为 24K。Au-Cu 合金的三种晶胞结构如图, II 和 III 是立方晶胞。下列说法错误的是



- A. I 为 18K 金
- B. II 中 Au 的配位数是 12
- C. III 中最小核间距 $\text{Au-Cu} < \text{Au-Au}$
- D. I、II、III 中, Au 与 Cu 原子个数比依次为 1:1、1:3、3:1

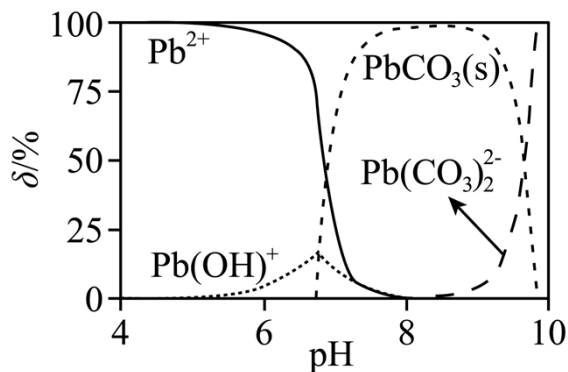
12. O_2 在超高压下转化为平行六面体的 O_8 分子(如图)。下列说法错误的是



- A. O_2 和 O_8 互为同素异形体
- B. O_8 中存在不同的氧氧键
- C. O_2 转化为 O_8 是熵减反应
- D. 常压低温下 O_8 能稳定存在

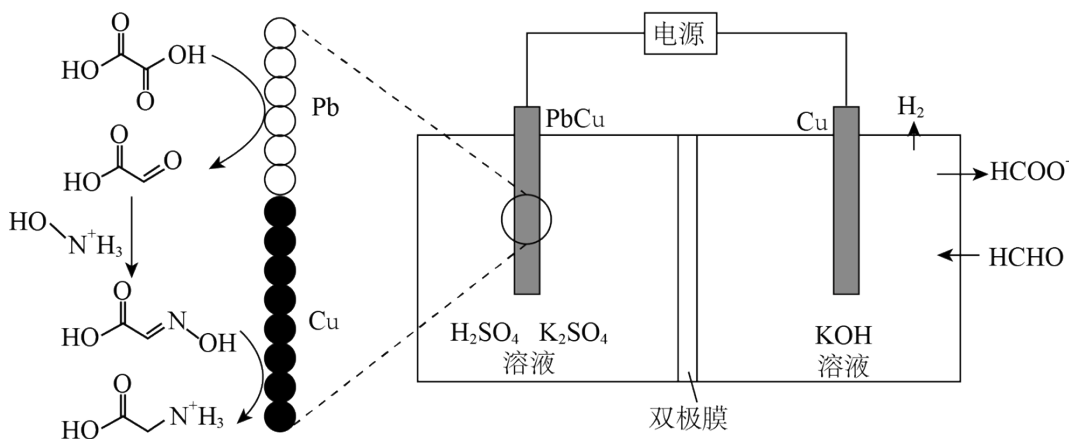
13. CO_2 气氛下, $\text{Pb}(\text{ClO}_4)_2$ 溶液中含铅物种的分布如图。纵坐标(δ)为组分中铅占总铅的质量分数。已知 $c_0(\text{Pb}^{2+}) = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pK}_{\text{a}1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 6.4$ 、 $\text{pK}_{\text{a}2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 10.3$, $\text{pK}_{\text{sp}}(\text{PbCO}_3) = 12.1$ 。

下列说法错误的是



- A. pH=6.5 时, 溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) < c(\text{Pb}^{2+})$
- B. $\delta(\text{Pb}^{2+}) = \delta(\text{PbCO}_3)$ 时, $c(\text{Pb}^{2+}) < 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. pH=7 时, $2c(\text{Pb}^{2+}) + c[\text{Pb}(\text{OH})^+] < 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{ClO}_4^-)$
- D. pH=8 时, 溶液中加入少量 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$, PbCO_3 会溶解

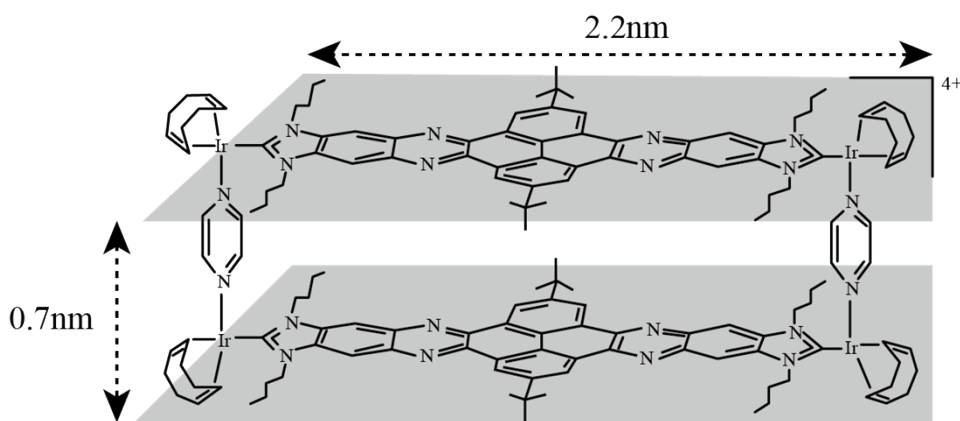
14. 我国科学家设计了一种双位点 PbCu 电催化剂, 用 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 NH_2OH 电化学催化合成甘氨酸, 原理如图, 双极膜中 H_2O 解离的 H^+ 和 OH^- 在电场作用下向两极迁移。已知在 KOH 溶液中, 甲醛转化为 HOCH_2O^- , 存在平衡 $\text{HOCH}_2\text{O}^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{OCH}_2\text{O}]^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。Cu 电极上发生的电子转移反应为 $[\text{OCH}_2\text{O}]^{2-} - \text{e}^- = \text{HCOO}^- + \text{H} \cdot$ 。下列说法错误的是



- A. 电解一段时间后阳极区 $c(\text{OH}^-)$ 减小
- B. 理论上生成 $1 \text{ mol } \text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH}$ 双极膜中有 $4 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}$ 解离
- C. 阳极总反应式为 $2\text{HCHO} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{HCOO}^- + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 阴极区存在反应 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{CHOCOOH} + \text{H}_2\text{O}$

15. 科学家合成了一种如图所示的纳米“分子客车”, 能装载多种稠环芳香烃。三种芳烃与“分子客车”的

结合常数(值越大越稳定)见表。下列说法错误的是

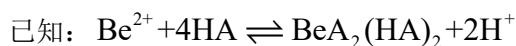
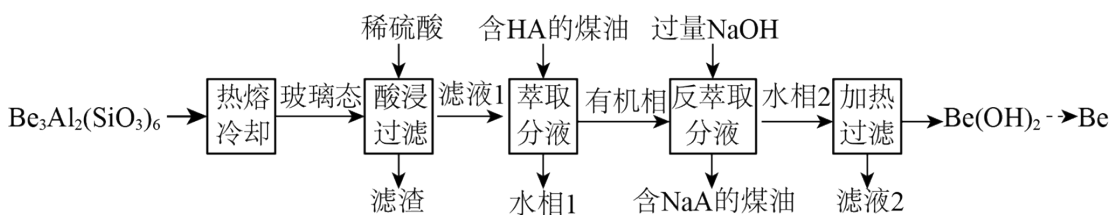


芳烃	芘	并四苯	蔻
结构			
结合常数	385	3764	176000

- A. 芳烃与“分子客车”可通过分子间相互作用形成超分子
- B. 并四苯直立装载与平躺装载的稳定性基本相同
- C. 从分子大小适配看“分子客车”可装载 2 个芘
- D. 芳烃 π 电子数越多越有利于和“分子客车”的结合

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. 铍用于宇航器件的构筑。一种从其铝硅酸盐 $[\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6]$ 中提取铍的路径为：



回答下列问题：

- (1) 基态 Be^{2+} 的轨道表示式为_____。
- (2) 为了从“热熔、冷却”步骤得到玻璃态，冷却过程的特点是_____。
- (3) “萃取分液”的目的是分离 Be^{2+} 和 Al^{3+} ，向过量烧碱溶液中逐滴加入少量“水相 1”的溶液，观察

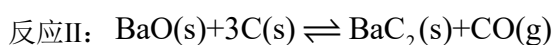
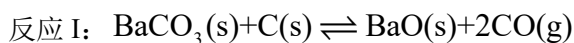
到的现象是_____。

(4) 写出反萃取生成 $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$ 的化学方程式_____。“滤液 2”可以进入_____步骤再利用。

(5) 电解熔融氯化铍制备金属铍时，加入氯化钠的主要作用是_____。

(6) $\text{Be}(\text{OH})_2$ 与醋酸反应得到某含 4 个 Be 的配合物，4 个 Be 位于以 1 个 O 原子为中心的四面体的 4 个顶点，且每个 Be 的配位环境相同，Be 与 Be 间通过 CH_3COO 相连，其化学式为_____。

17. 用 BaCO_3 和焦炭为原料，经反应 I、II 得到 BaC_2 ，再制备乙炔是我国科研人员提出的绿色环保新路线。



回答下列问题：

(1) 写出 BaC_2 与水反应的化学方程式_____。

(2) 已知 $K_p = (p_{\text{CO}})^n$ 、 $K = \left(\frac{p_{\text{CO}}}{10^5 \text{Pa}}\right)^n$ (n 是 CO 的化学计量系数)。反应 I、II 的 $\lg K$ 与温度的关系曲线见图 1。

图 1。

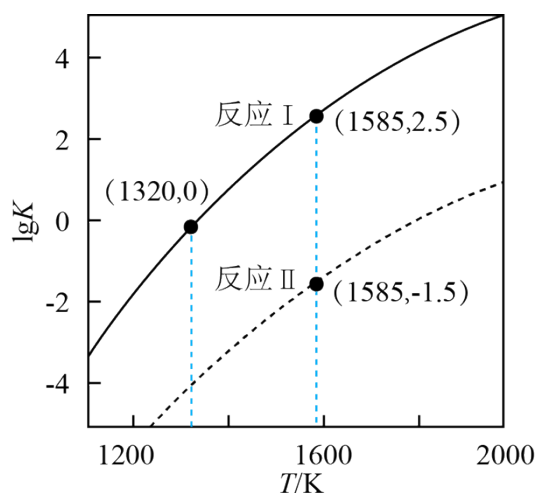


图1 $\lg K$ 与 T 的关系曲线

① 反应 $\text{BaCO}_3(\text{s}) + 4\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{BaC}_2(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g})$ 在 1585K 的 $K_p = \text{_____ Pa}^3$ 。

② 保持 1320K 不变，假定恒容容器中只发生反应 I，达到平衡时 $p_{\text{CO}} = \text{_____ Pa}$ ，若将容器体积压缩到原来的 $\frac{1}{2}$ ，重新建立平衡后 $p_{\text{CO}} = \text{_____ Pa}$ 。

(3) 恒压容器中，焦炭与 BaCO_3 的物质的量之比为 4:1，Ar 为载气。400K 和 1823K 下， BaC_2 产率随

时间的关系曲线依实验数据拟合得到图 2(不考虑接触面积的影响)。

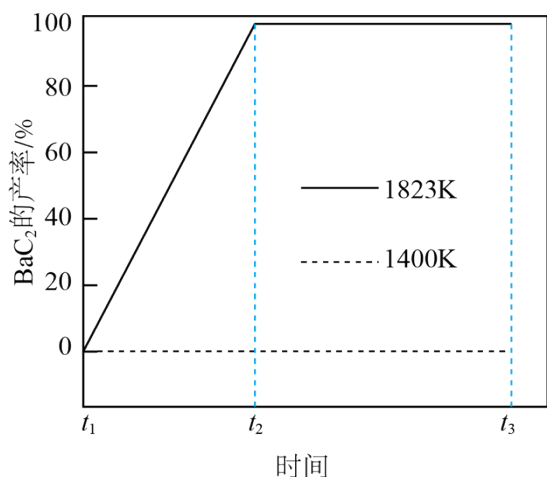


图2 BaC₂产率与时间的关系曲线

①初始温度为 900K，缓慢加热至 1400K 时，实验表明 BaCO₃ 已全部消耗，此时反应体系中含 Ba 物种为_____。

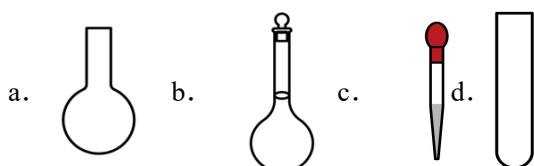
②1823K 下，反应速率的变化特点为_____，其原因是_____。

18. 学习小组为探究 Co²⁺、Co³⁺ 能否催化 H₂O₂ 的分解及相关性质，室温下进行了实验 I~IV。

实验 I	实验 II	实验 III
无明显变化	溶液变为红色，伴有气泡产生	溶液变为墨绿色，并持续产生能使带火星木条复燃的气体

已知： $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 为粉红色、 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 为蓝色、 $[\text{Co}(\text{CO}_3)_2]^{2-}$ 为红色、 $[\text{Co}(\text{CO}_3)_3]^{3-}$ 为墨绿色。回答下列问题：

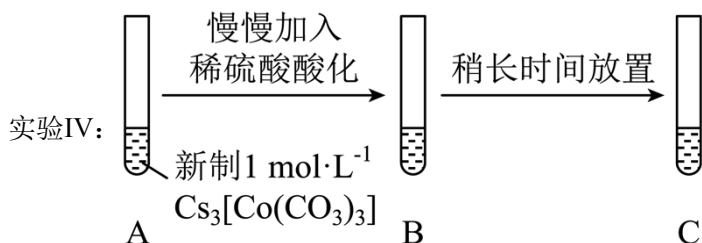
(1) 配制 $1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CoSO_4 溶液，需要用到下列仪器中的_____ (填标号)。



(2) 实验 I 表明 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ _____ (填“能”或“不能”) 催化 H₂O₂ 的分解。实验 II 中 HCO₃⁻ 大大过

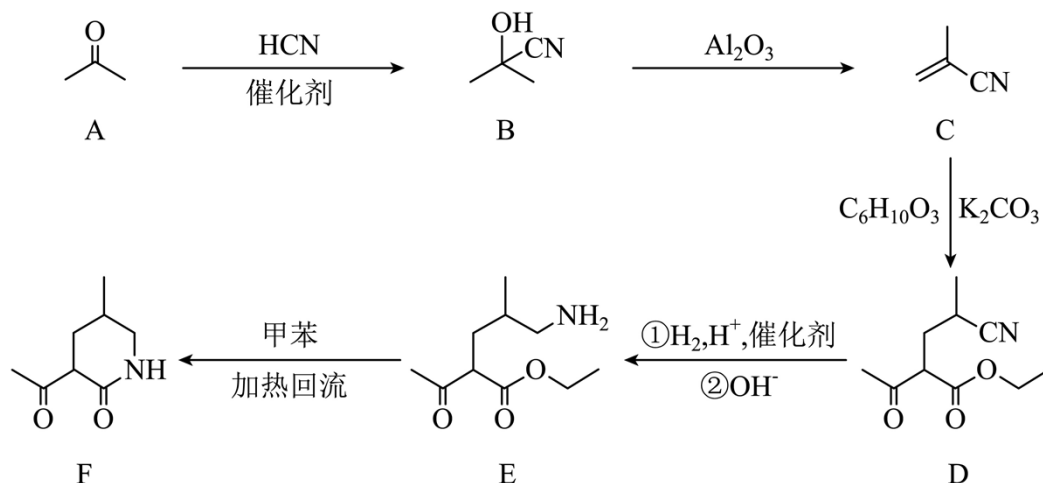
量的原因是_____。实验Ⅲ初步表明 $[\text{Co}(\text{CO}_3)_3]^{3-}$ 能催化 H_2O_2 的分解, 写出 H_2O_2 在实验Ⅲ中所发生反应的离子方程式_____、_____。

(3) 实验 I 表明, 反应 $2[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 难以正向进行, 利用化学平衡移动原理, 分析 Co^{3+} 、 Co^{2+} 分别与 CO_3^{2-} 配位后, 正向反应能够进行的原因_____。



(4) 实验IV中, A到B溶液变为蓝色, 并产生气体; B到C溶液变为粉红色, 并产生气体。从A到C所产生的气体的分子式分别为_____、_____。

19. 某研究小组按以下路线对内酰胺F的合成进行了探索:



回答下列问题:

- 从实验安全角度考虑, A→B中应连有吸收装置, 吸收剂为_____。
- C的名称为_____, 它在酸溶液中用甲醇处理, 可得到制备_____(填标号)的原料。
a. 涤纶 b. 尼龙 c. 维纶 d. 有机玻璃
- 下列反应中不属于加成反应的有_____(填标号)。
a. A→B b. B→C c. E→F
- 写出C→D的化学方程式_____。

(5) 已知 (亚胺)。然而, E在室温下主要生成G ', 原因是_____。

(6) 已知亚胺易被还原。D→E 中，催化加氢需在酸性条件下进行的原因是_____，若催化加氢时，不加入酸，则生成分子式为 $C_{10}H_{19}NO_2$ 的化合物 H，其结构简式为_____。