

2025 学年第二学期杭州市高三年级教学质量检测

化学试题卷

考生须知：

1. 本试卷分试题卷和答题卷，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷密封区内填写学校、班级和姓名。
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效。
4. 考试结束，只需上交答题卷。

可能用到相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 S-32

选择题部分

一、选择题(本大题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分，每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 按物质组成进行分类，碳化硅陶瓷属于

- A. 硅酸盐 B. 合金 C. 有机高分子材料 D. 无机非金属材料

2. NaNO_2 是一种重要的盐，下列说法不正确的是

- A. NaNO_2 水溶液呈碱性
B. NaNO_2 不能作为食品添加剂
C. NaNO_2 可使酸性 KMnO_4 溶液褪色
D. NaNO_2 可通过氮氧化物与 NaOH 溶液反应制得

3. 通用人形机器人的制造材料涉及多种元素，如：B、C、Si、N、Mg、Al、Ti、Cl、O 等下列有关这些元素说法不正确的是

- A. 原子半径： $\text{Mg} > \text{Al} > \text{Si}$ B. 第一电离能： $\text{O} > \text{N} > \text{B}$
C. 电负性： $\text{Cl} > \text{C} > \text{B}$ D. 氢化物热稳定性： $\text{HCl} > \text{CH}_4 > \text{SiH}_4$

4. 物质的结构决定性质，下列说法不正确的是

选项	结构	性质
A	碳原子改变了铁原子的规则排列	高碳钢韧性较好
B	晶体比表面积增大	晶粒越小的铅熔点越低
C	超临界二氧化碳是非极性分子	可用于洗涤油污
D	聚四氟乙烯 (PTFE) 分子中 C-F 键能大，分子链结构高度对称	PTFE 化学性质稳定，耐腐蚀

5. 下列离子方程式书写正确的是

- A. MnO_2 与浓盐酸反应： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
B. Fe_3O_4 溶于稀 HNO_3 溶液： $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
C. Al 溶于 NaOH 溶液： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2\uparrow$
D. 少量 CO_2 通入苯酚钠溶液： $\text{CO}_2 + 2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}\downarrow$

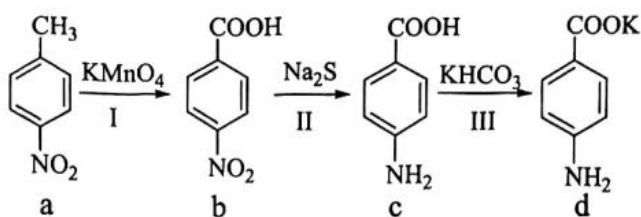
6. 物质的性质决定用途，下列两者对应关系不正确的是

- A. CaCl_2 有吸水性，可用于除去醇溶液中少量的水
B. FeCl_3 能氧化 Cu 单质，可用作印刷电路板腐蚀液
C. MgCl_2 使蛋白质胶体聚沉，可用于豆腐的制作
D. NH_4Cl 易发生水解，可用作金属除锈剂

7. 利用下列装置进行实验，能达到实验目的的是

A. 验证牺牲阳极法保护铁	B. 探究压强对化学平衡的影响	C. 制备苯甲酸苯甲酯	D. 测定 KI 溶液的浓度

8. 对氨基苯甲酸钾是药物普鲁卡因的重要中间体，可由对硝基甲苯制得，合成路线如下图所示，下列说法不正确的是

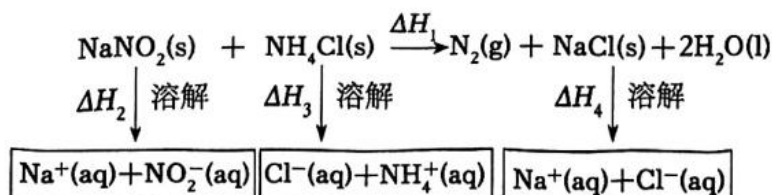


- A. 过程 I 与过程 II 可以互换顺序
 B. 过程 II 中 Na_2S 作还原剂
 C. 水溶性: $\text{c} < \text{d}$
 D. 酸性: $\text{b} > \text{c} > \text{H}_2\text{CO}_3$
9. 下列化合物的制备方案正确的是

选项	目标产物	制备方案
A	干燥的氨气	加热 NH_4NO_3 固体，将产生的气体通过盛有碱石灰的干燥管
B	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	CuSO_4 溶液中滴入少量氨水，再加入乙醇，过滤
C	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体	将少量饱和 AlCl_3 溶液滴入沸水中并煮沸至产生明显丁达尔现象为止
D	体型酚醛树脂	在试管中加入 2 g 苯酚、3 mL 质量分数为 40 % 的甲醛溶液和 3 滴浓盐酸，水浴加热

10. 酸催化下 NaNO_2 与 NH_4Cl 混合溶液的反应: $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H$

已知:

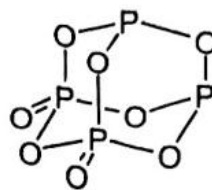


下列说法正确的是

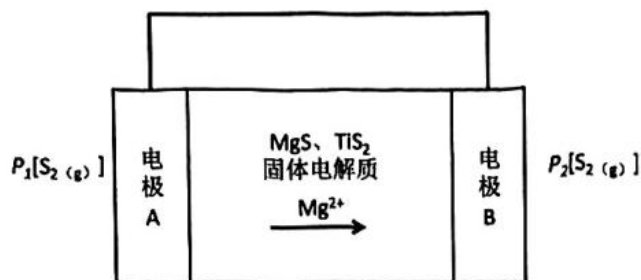
- A. $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 - \Delta H_4$
 B. 室温下，若 $\Delta H_3 > \Delta H_4 > 0$ ，则溶解度: $\text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl}$
 C. 其他条件不变时，将 NH_4Cl 换成 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ，反应速率减慢
 D. 溶解过程的能量变化，取决于固体中微粒间作用力的强弱

11. 磷的氧化物多种多样, 除常见的 P_4O_6 、 P_4O_{10} 外, P_4O_8 的结构如下图, 下列说法正确的是

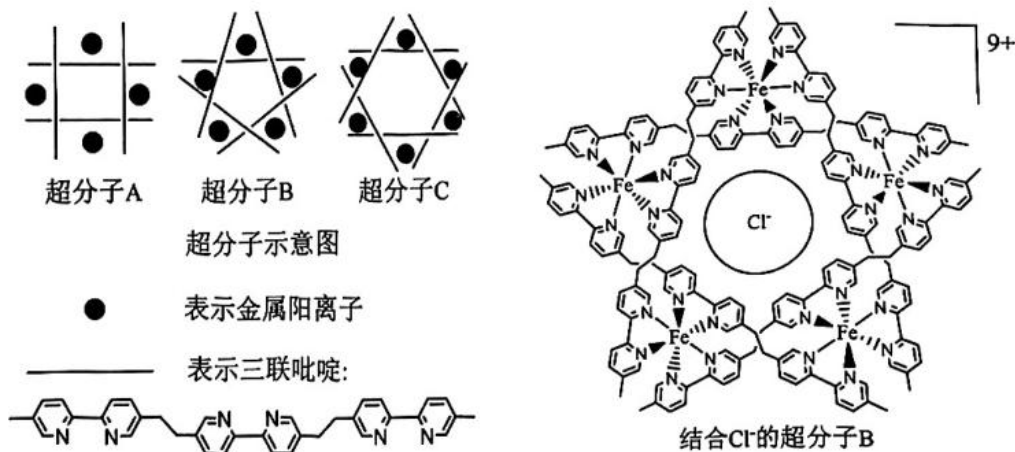
- A. P_4O_8 可由 P_4O_6 与过量的 O_2 反应制得
 B. P_4O_8 中存在 5 种不同环境的 O 原子
 C. P_4O_8 晶体为共价晶体
 D. P_4O_8 可能在一定条件下水解生成 H_3PO_4 和 H_3PO_3



12. 在恒温条件下, 一种 S_2 浓差电池的工作原理如下图, 下列说法不正确的是

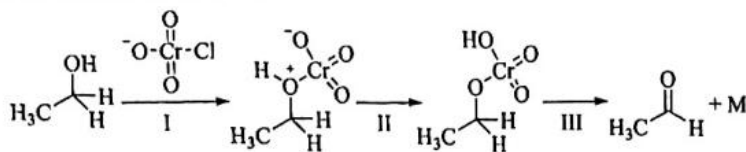


- A. 气体压强 $P_1[S_2(g)] < P_2[S_2(g)]$
 B. 固体电解质中加入 TiS_2 的目的是提高电解质的导电能力
 C. B 电极的电极方程式为: $2Mg^{2+} + 4e^- + S_2 = 2MgS$
 D. 若外电路中转移 $4mol e^-$, 则两极气体的质量差将改变 $64g$
13. 金属阳离子与三联吡啶可以通过配位的方式形成一系列超分子, 其形成方式和部分超分子结构如下图, 下列说法不正确的是



- A. 结合 Cl^- 的超分子 B 中铁离子的化合价为 +2 价
 B. 该类超分子无论聚合程度大小, 超分子中三联吡啶与金属阳离子的比例始终为 3:1
 C. 由于阴离子与超分子框架作用力较弱, 移除阴离子后超分子框架不变
 D. 合成超分子 C 需半径更大的阴离子参与

14. PCC 试剂为氯铬酸吡啶鎓盐 ($\text{C}_5\text{H}_6\text{N}^+\text{CrO}_3\text{Cl}^-$)，它是一种温和的氧化剂，可以高效氧化醇，其反应的主要途径如下：



下列说法不正确的是

A. PCC 可通过吡啶 ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$)、 CrO_3 和 HCl 反应制备

B. 过程 II 相当于酸碱反应

C. 过程 III 产物 M 的结构为：



D. ^{18}OH 可被 PCC 氧化为 ^{18}O

15. 已知：
- $$\text{AgI(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \quad K_{\text{sp}} = 8.0 \times 10^{-17}$$
- $$\text{AgI(s)} + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{AgI}_2]^- \quad K_1 = 5.0 \times 10^{-5}$$
- $$\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Ag(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \quad K_2 = 1.0 \times 10^{27}$$
- $$\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{CN}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag(CN)}_2]^- \quad K_3 = 1.0 \times 10^{21}$$

下列说法不正确的是

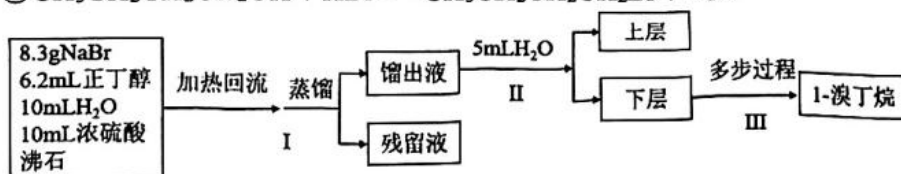
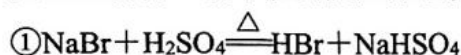
A. 在 NaI 溶液中，溶解的 AgI 可表示为： $\frac{K_{\text{sp}}}{c(\text{I}^-)} + K_1 \cdot c(\text{I}^-)$ (以物质的量浓度表示)

B. 在 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HI 溶液中加入足量的单质 Ag ，可能有 H_2 产生

C. CN^- 比 I^- 更易与 Ag^+ 配位

D. 0.01mol 的 AgI 固体不能完全溶于 $1\text{L} 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCN 溶液

16. 实验室制备 1-溴丁烷的反应原理及部分流程如下：



已知：①正丁醇微溶于水；

②有关物质性质数据如下表：

物质	正丁醇	1-溴丁烷	98.3%浓硫酸
密度/($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	0.81	1.27	1.84
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	117.2	101.6	338

下列说法不正确的是

A. 原料混合顺序为：先将 NaBr 与浓硫酸混合，再加到正丁醇和 H_2O 的混合液中

B. 过程 I 馏出液中包含正丁醇、1-溴丁烷和正丁醚等

C. 过程 II 的操作为萃取、分液

D. 过程 III 中用 98.3%浓硫酸进行洗涤，目的是除去残留的正丁醇

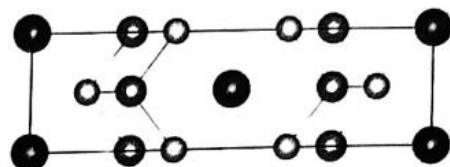
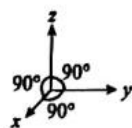
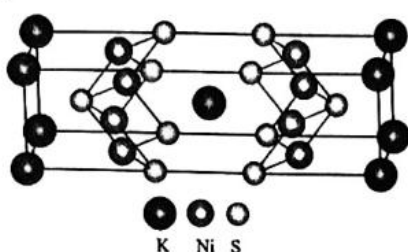
非选择题部分

二、非选择题 (本大题共 4 小题, 共 52 分)

17. (16 分) 含硫化合物具有广泛应用。

请回答:

(1) 一种含硫超导材料的晶胞示意图如下:



(晶胞中的各原子沿 z 轴方向的投影)

- ① 离 K 离子距离最近的 S 离子有 ▲ 个。
- ② 该材料中不同价态的 Ni(I):Ni(II) = ▲ 。
- ③ 将该材料中的 S 替换为 Se 时, 晶胞的刚性减弱, 从结构角度解释 ▲ 。

(2) 蛋氨酸结构为 , 可以与 Cu^{2+} 形成只含有五元环的配合物

配合物 M ($\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{S}_2\text{N}_2\text{O}_4\text{Cu}$)

- ① Cu^{2+} 的价电子排布式 ▲ 。
- ② 画出 M 的结构简式 ▲ 。
- (3) 大蒜素(二烯丙基硫代亚磺酸酯)的结构为

- ① 该结构中 2 号 S 的杂化轨道类型为: ▲ 。
- ② 大蒜素与 NaOH 溶液按物质的量之比 1: 2, 发生水解反应的化学方程式为: ▲ 。
- ③ 大蒜素可以由 (二烯丙基二硫醚) 合成, 工业上选用氧化剂(如 H_2O_2) 需适量, 理由是 ▲ 。

18. (14 分) 硫酸烧渣的主要成分是 Fe_2O_3 以及少量的 FeO 等, 是很好的二次资源。在硫酸质量分数为 55%、一定温度和相同时间下, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 加入量与铁元素的浸取率如图 1 所示。

已知: ① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是二元弱酸, 受热易分解

② 三价铁易溶于盐酸, 二价铁易溶于硫酸, FeC_2O_4 难溶

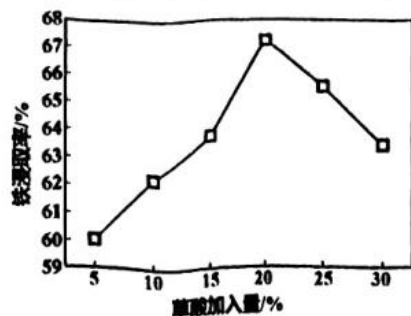
③ FeS 溶于硫酸

请回答:

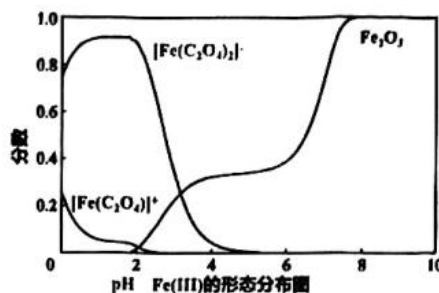
I. (1) 当 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 加入量为 5% 时, 下列措施一定能增大 Fe 元素浸取率的是 ▲ 。

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| A. 进一步提高硫酸的浓度 | B. 进一步提高浸取液的温度 |
| C. 在浸取液中添加适量 Na_2S 固体 | D. 在浸取液中添加适量 NaCl 固体 |

(2)当 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 加入量大于 20%时, 铁元素浸取率下降的原因为 ▲。



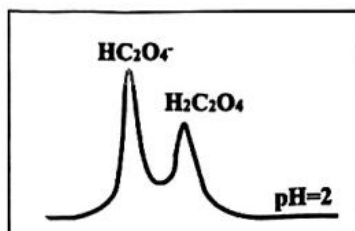
18-图 1



18-图 2

(3)当加入 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的总量一定时, 溶液 pH 值与溶液中 Fe(III)的分布情况如图 2 所示, 请在图 2 中画出 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 的分数随 pH 的变化曲线。

(4)在 D_2O 中, 一定浓度的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的 ^1H -NMR (核磁共振氢谱) 如图 3 所示, 其中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 与 HC_2O_4^- 的峰面积分别为 a 和 b, 则 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $K_{a1} = \text{▲}$ (用 a、b 列出计算式)。



18-图 3

II. 浸出铁后的废液中含有 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, 可通过添加氧化剂去除。

(5)已知, 在室温下: $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2$ $\Delta G = -490 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

该反应在一天的时间尺度内没有显著发生, 原因为 ▲。

(6)少量 $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 将 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 还原为 $\text{S}_2\text{O}_8^{3\cdot-}$ (负离子自由基), 使 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的氧化还原反应快速进行, 涉及的相关基元反应如下:

序号	反应
a	$[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \rightarrow [\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + \text{S}_2\text{O}_8^{3\cdot-}$
b	$\text{CO}_2^{\cdot-} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{S}_2\text{O}_8^{3\cdot-}$
c	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{SO}_4^{\cdot-} \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{\cdot-} + \text{SO}_4^{2-}$
d	$\text{S}_2\text{O}_8^{3\cdot-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{\cdot-}$
e	$\text{C}_2\text{O}_4^{\cdot-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CO}_2^{\cdot-}$

①请按照反应的先后顺序排序 a → ▲ → ▲ → ▲ → b。

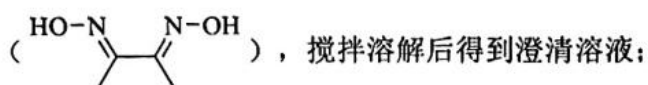
②已知体系中还会发生如下两个基元反应

序号	反应
f	$[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + \text{SO}_4^{\cdot-} \rightarrow [\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + \text{SO}_4^{2-}$
g	$[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + \text{CO}_2^{\cdot-} \rightarrow [\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + \text{CO}_2$

若 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 不能快速消耗完, 理由为 ▲。

19. (10 分) Cu_2O 是少数能被可见光激发的催化材料, 在太阳光照射下能有效降解废水中的有机污染物。某研究小组开展 Cu_2O 制备实验, 步骤如下:

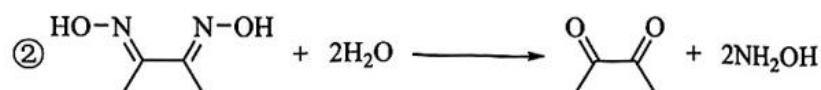
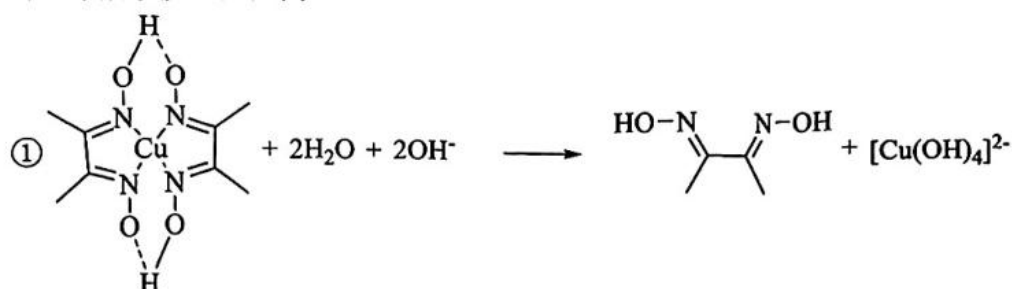
步骤I: 在烧杯中将 2.00g NaOH 搅拌溶于 55ml 蒸馏水中, 然后加入 0.32g 丁二酮肟



步骤II: 将 0.28g $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与澄清溶液混合, 得到棕黑色配合物悬浊液, 持续搅拌 4h;

步骤III: 将棕黑色悬浊液转移到特制的不锈钢反应容器中, 加热至 150-200℃, 维持 20h 至反应结束。

步骤III中所涉及的反应为:



③ 羟胺(NH_2OH)还原 $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$

步骤IV: 经过结晶、过滤、洗涤、干燥等一系列操作得到微晶体

请回答:

(1) 步骤I中用于称量丁二酮肟的仪器名称是 ▲。

(2) 步骤II中搅拌的目的是 ▲。

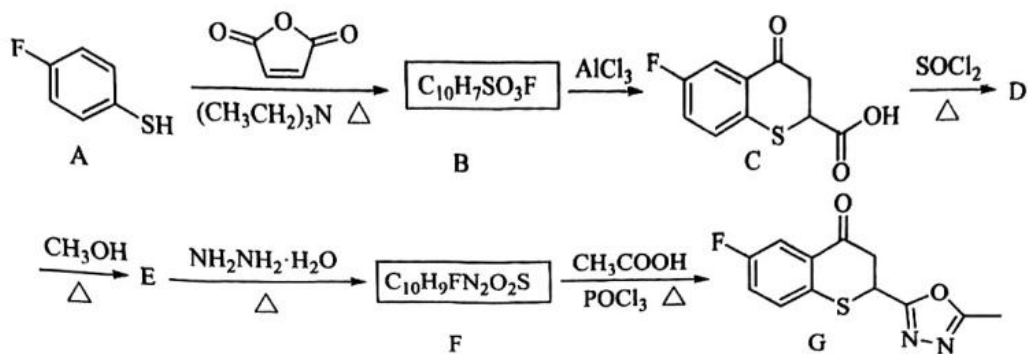
(3) 下列说法正确的是 ▲。

- A. 丁二酮肟合铜分子中含有的化学键类型有离子键、共价键和氢键等
- B. 步骤III中反应需在较高压强下进行, 容器内液体体积不宜过多
- C. 步骤IV过程中可以选用蒸馏水、乙醇依次洗涤产品
- D. 用 X 射线衍射可以测定产物晶胞中多面体笼状结构的几何特征

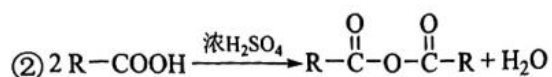
(4) 写出步骤III中③的离子方程式 ▲。

(5) Cu_2O 的比表面积大小直接影响其光催化的效率。 Cu_2O 产品的比表面积 V_{SET} 可通过如下方法测定: 在一定温度和压强下, N_2 在固体表面吸附形成单分子层(已知: N_2 分子横截面积 1.6nm^2), 通过 N_2 吸附量计算得固体比表面积。经测定, 16g 产品最大可吸附 0.448mL N_2 (已折算为标况), 则产品的 $V_{\text{SET}} = \underline{\text{▲}} \text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$

20. (12 分) 化合物 G 对白色念珠菌具有较强的抑制作用，某研究小组按以下路线合成该化合物(反应条件及试剂已简化)：



已知：①B 中保留酸酐结构



请回答：

(1) A→B 的反应类型是 ▲；化合物 C 中含氧官能团的名称是 ▲。

(2) 下列说法不正确的是 ▲。

- A. A→B 过程中将 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 替换为 Na_2CO_3 浓溶液，可提高产率
- B. 化合物 C 有一个手性碳原子
- C. F→G 过程中有 H_2O 生成
- D. 化合物 D 分子中所有碳原子可能共平面

(3) C→D 的化学方程式 ▲。

(4) E→F 过程中有副产物 H 生成，其分子式为 $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4\text{N}_2\text{S}_2\text{F}_2$

① 写出 H 的结构简式 ▲。

② 请判断化合物的碱性强弱：F ▲ H (填“>”“<”或“=”)。

(5) 以苯酚、乙炔和 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 为有机原料，设计化合物 的合成路线(用流程图表示，无机试剂任选)。

2025 学年第二学期杭州市高三年级教学质量检测

参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D	B	B	A	C	A	C	A	C	C	D	D	B	C	D	A

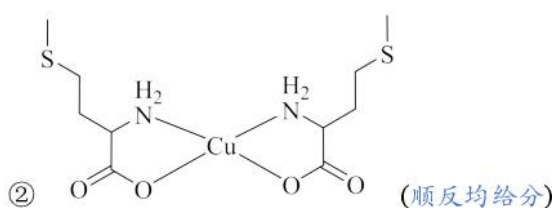
17. (共 16 分, 每空 2 分)

(1)①8

② 1:1

③ 硒离子半径比硫离子半径大, 离子键 (或共价键) 强度减弱, 晶胞的刚性变差。

(2)①3d⁹



(3)①sp³



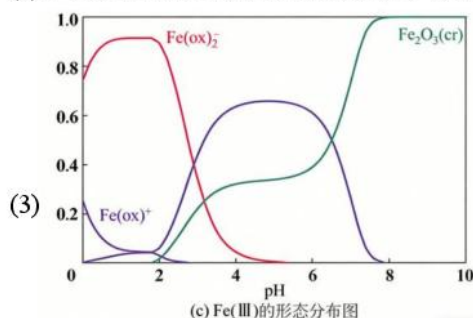
③ 少量氧化不完全, 过量会将另一个 S 也被氧化或者将 S 氧化为更高价态($\text{R}-\text{S}(=\text{O})_2-\text{R}$)。

(若答到强氧化剂会氧化烯烃也给 1 分)

18. (共 14 分)

(1)CD (2 分)

(2)草酸过量后会生成 FeC₂O₄ 沉淀, 使得溶液中的总铁含量变少 (2 分)



(起点和终点为 0, 最高点在 0.6~0.7 之间, 2 分)

(4) $\frac{b}{50a}$ (2 分)

(5)反应的活化能高, 反应速率慢 (2 分)

(6)①dce (2 分)

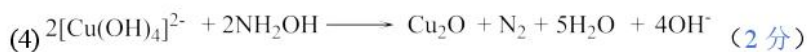
② 反应 f 会消耗活泼中间体 $\text{SO}_4^{\cdot-}$, 且无法通过其他路径再生, 当 $\text{SO}_4^{\cdot-}$ 消耗完后, 反应就停止了 (若用 g 说明, 则没分, 2 分)。

19. (共 10 分)

(1)电子天平 (2 分)

(2)加快反应速率, 防止产物沉积 (2 分)

(3)BCD (2 分)

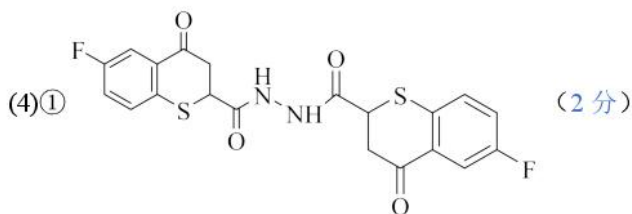
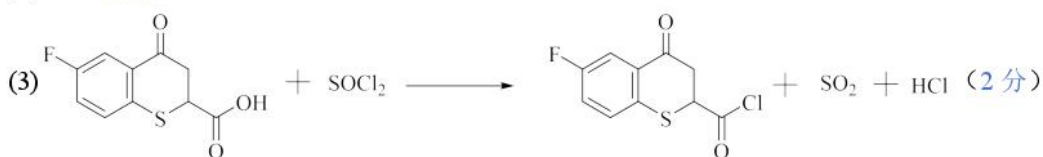


(5) $2N_A \times 10^{-24}$ 或 1.204 (2 分)

20. (共 12 分)

(1)加成反应 (1 分); 羰基, 羧基 (1 分, 全对给分)

(2)AD (2 分)



②> (1 分)

