

高三化学试卷

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

- | | |
|------|---|
| 考生须知 | <p>1. 本试卷共 5 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。</p> <p>2. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。</p> <p>3. 在答题纸上，选择题用 2B 铅笔作答，非选择题用黑色字迹签字笔作答。</p> <p>4. 考试结束后，将答题纸、试卷和草稿纸一并交回。</p> |
|------|---|

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Cu 64 Ti 48 Ca 40 S 32 I 127

一、选择题：本大题共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目的要求。把正确答案涂写在答题卡上相应的位置。

1. 《天工开物》记录了用天然气煮盐的过程：“西川有火井（天然气井），事奇甚。其井居然冷水，绝无火气。但以长竹剖开去节，合缝漆布，一头插入井底，其上曲接，以口紧对釜脐，注卤水釜中，只见火意烘烘，水即滚沸。”

下列有关说法不正确的是

- A. 天然气属于化石能源，其主要成分是甲烷
- B. 甲烷是由极性键构成的极性分子，难溶于水
- C. 甲烷完全燃烧反应为： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用天然气煮盐，利用的是蒸发结晶的方法

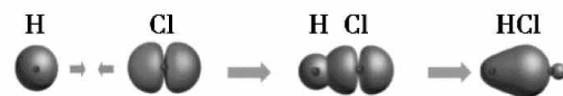
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

- A. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$ 的系统命名：3-甲基-2-丁醇

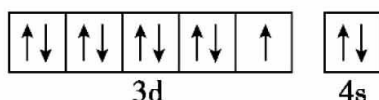
- B. CO_3^{2-} 的 VSEPR 模型为



- C. HCl 分子中 σ 键的形成成为



- D. 基态铜原子的价层电子轨道表示式为



3. 下列实验过程不涉及氧化还原反应的是

- A. 用刀切开金属钠，新切开的钠的表面很快变暗
- B. 向含 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 的溶液中加入铁粉，溶液颜色变浅
- C. 露置在潮湿空气中的钢铁制品，表面产生红色物质
- D. K_2CO_3 溶液和 NH_4Cl 溶液混合，产生刺激性气味

4. 下列说法不正确的是

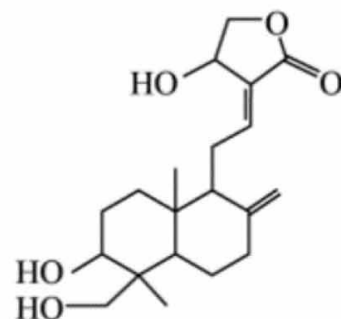
- A. 核酸中核苷酸之间通过磷酸酯键连接
- B. 无水乙醇和 AgNO_3 溶液均可以使蛋白质变性
- C. 葡萄糖、蔗糖、纤维素都是糖类物质，均可发生水解反应
- D. 油酸分子中含有碳碳双键，因此含有油酸甘油酯的植物油可使溴水褪色

5. 下列关于同主族元素 C、Si 及其化合物的性质比较和原因分析不正确的是

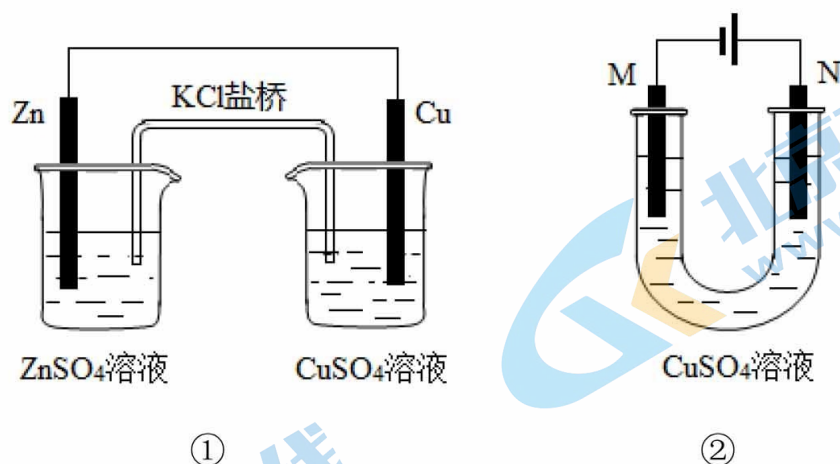
选项	性质比较	原因分析
A	热稳定性: $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4$	键能: $\text{C-H} > \text{Si-H}$
B	电负性: $\text{C} > \text{Si}$	原子半径: $\text{C} < \text{Si}$
C	酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$	非金属性: $\text{C} > \text{Si}$
D	熔点: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$	摩尔质量: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$

6. 《本草纲目》记载,穿心莲有清热解毒、凉血、消肿、燥湿的功效。穿心莲内酯是一种天然抗生素,其结构简式如下图所示。下列关于穿心莲内酯说法不正确的是

- A. 分子中含有 3 种官能团
- B. 能发生加成反应、消去反应和聚合反应
- C. 1 mol 该物质分别与足量的 Na、NaOH 反应,消耗二者的物质的量之比为 3:1
- D. 1 个分子中含有 2 个手性碳原子



7. 关于下列装置的说法正确的是



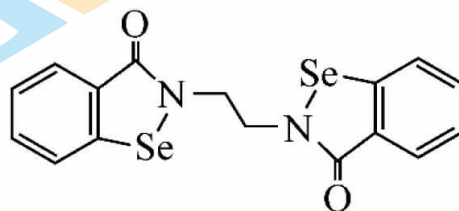
- ①
- ②
- A. 装置①锌电极发生还原反应
- B. 若装置②用于铁棒镀铜，则N极为铁棒
- C. 装置①中盐桥内的 K^+ 移向 $CuSO_4$ 溶液
- D. 若装置②用于电解精炼铜，溶液中的 Cu^{2+} 浓度保持不变

8. 下列离子方程式书写正确的是

- A. Cl_2 通入水中制氯水: $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + Cl^- + ClO^-$
- B. 用 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 $CaSO_4$: $CaSO_4(s) + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3(s) + SO_4^{2-}$
- C. 过量铁粉与稀硝酸反应: $Fe + NO_3^- + 4H^+ = Fe^{3+} + NO\uparrow + 2H_2O$
- D. $NaHCO_3$ 溶液与少量 $Ba(OH)_2$ 溶液混合: $HCO_3^- + Ba^{2+} + OH^- = BaCO_3\downarrow + H_2O$

9. 硒 ($_{34}Se$) 在医药、催化、材料等领域有广泛应用, 乙烷硒啉(Ethaselen)是一种抗癌新药, 其结构式如下图所示。关于硒及其化合物, 下列说法不正确的是

- A. Se 原子在周期表中位于 p 区
- B. 乙烷硒啉分子中, C 原子的杂化类型有 sp^2 、 sp^3
- C. 乙烷硒啉分子中有 5 种不同化学环境的氢原子
- D. 键角大小: 气态 $SeO_3 < SeO_3^{2-}$

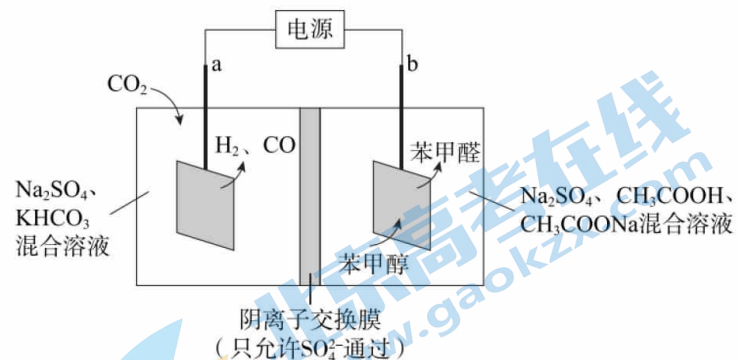


10. 下列实验方案、现象、结论的对应关系正确的是

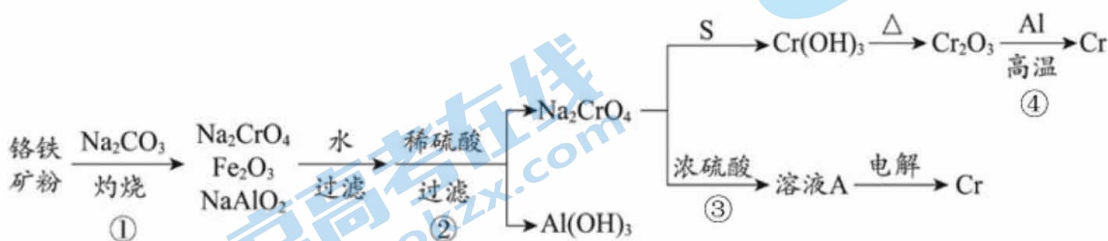
选项	操作	现象	解释
A	用毛皮摩擦过的带电橡胶棒靠近 CCl_4 液流	CCl_4 液流方向不改变	CCl_4 中不含非极性键
B	将含有稀硫酸的蔗糖溶液水浴加热后，加入新制氢氧化铜悬浊液并加热	没有产生砖红色沉淀	蔗糖未水解
C	向酸性 KMnO_4 溶液中加入甲苯	溶液褪色	苯环对甲基有影响
D	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液里逐滴加入 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水至过量	先形成蓝色沉淀，后溶解得到深蓝色溶液	沉淀溶解时主要反应： $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$

11. CO_2 资源化利用是实现碳中和的一种有效途径。下图是 CO_2 在电催化下产生合成气 (CO 和 H_2) 的一种方法。下列说法不正确的是

- A. a 电极连接电源的负极
- B. SO_4^{2-} 从 a 极区向 b 极区移动
- C. b 极区中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 逐渐增大
- D. a 极区中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 逐渐增大

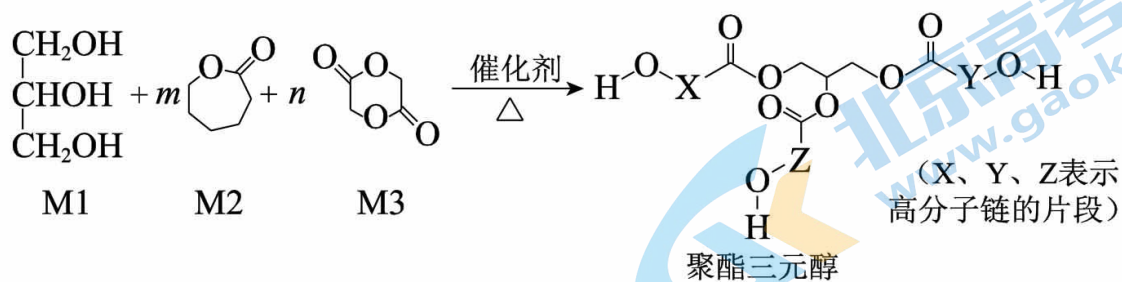


12. 金属铬常用于提升特种合金的性能。工业上以铬铁矿 (主要成份为 $\text{FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$, 含有少量 Al_2O_3) 为原料制备金属铬的流程如下图。下列说法不正确的是



- A. ①中需持续吹入空气做氧化剂
- B. ②中需加入过量稀硫酸
- C. ③中浓硫酸的作用是提高 $c(\text{H}^+)$ 促使 Cr 元素转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- D. ④中每生成 1 mol Cr , 转移 3 mol e^-

13. 骨胶黏剂是一种极具应用前景的医用高分子材料。某骨胶黏剂的制备原料为聚酯三元醇，其合成原理如下：



下列说法不正确的是

- A. 单体 M1 可用于配制化妆品
- B. 改变 M1 在三种单体中的比例，可调控聚酯三元醇的相对分子质量
- C. 该合成反应为缩聚反应
- D. X、Y、Z 中包含的结构片段可能有 $-(CH_2)_5O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2OC-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-$

14. 依地酸铁钠是一种强化补铁剂。某实验小组采用如下实验探究该补铁剂中铁元素的化合价。

(已知：依地酸根是常见的配体，邻二氮菲可与 Fe^{2+} 形成橙红色配合物)

下列说法正确的是

- A. 依据现象②和③推测，依地酸铁钠中不含 $Fe(III)$
- B. 依据现象②和⑤推测，依地酸铁钠中含 $Fe(II)$
- C. 依据现象①、②和③推测， SCN^- 与 Fe^{3+} 形成配合物的稳定性强于依地酸铁钠
- D. 依据现象①、④和⑤推测，与依地酸根相比，邻二氮菲与 Fe^{2+} 形成的配合物更稳定

二、非选择题：本大题共 5 小题，共 58 分。把答案填在答题纸中相应的横线上。

15. (11 分) 钛酸钙是最典型的钙钛矿型化合物，该类化合物具有特殊的理化性质。

(1) 基态 Ca^{2+} 的核外电子排布式为_____。

(2) 氧原子核外电子有_____种空间运动状态。比较离子半径大小 Ca^{2+} _____ Ti^{4+}

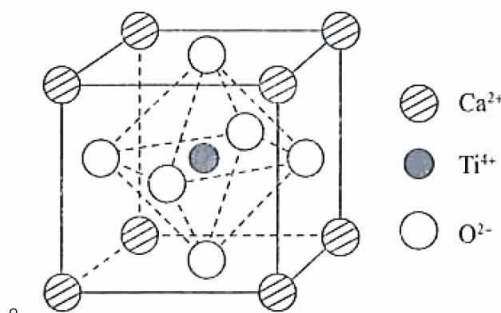
(3) 关于钛元素下列说法不正确的是_____

- A. 钛原子的原子轨道能量： $1s < 2s < 3s < 4s$
- B. 在钛的电子云图中，用小黑点表示绕核做高速圆周运动的电子
- C. 钛原子中，电子从 $n=4$ 的状态跃迁到 $n=3$ 的状态时，将释放能量
- D. 钛在周期表中的位置是第四周期第 IIB 族

(4) 钛酸钙的阴、阳离子均可被半径相近的其它离子替代，从而衍生出多种钙钛矿型化合物。

① 钛酸钙的晶胞如图所示，1 个晶胞中含有 O^{2-} 的个数是_____

1 个 Ca^{2+} 周围等距且最近的 Ca^{2+} 有_____个。



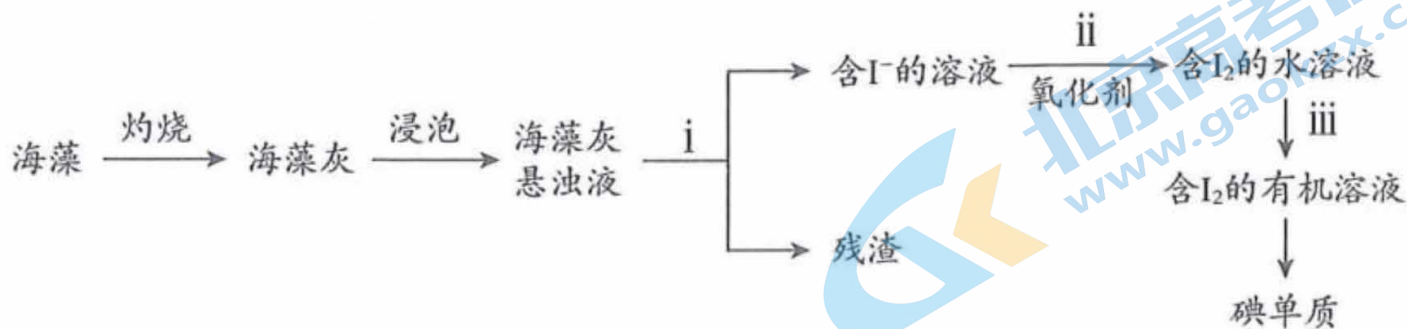
② 已知，钛酸钙晶体的晶胞形状为立方体，其棱长为 $a \text{ pm}$ ($1 \text{ pm} = 1 \times 10^{-10} \text{ cm}$)，则钛酸钙晶体密度 $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。

(5) 通过离子替代可获得具有优异光电性能的有机钙钛矿型化合物 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 。其中有机阳离子 CH_3NH_3^+ 可由甲胺 (CH_3NH_2) 制得。

① CH_3NH_3^+ 中 N 的杂化方式为_____。

② 请从化学键的角度解释由甲胺形成 CH_3NH_3^+ 的过程：_____。

16. (10分) 碘是人体必须的微量元素之一, 海洋植物如海带、海藻中含有丰富的碘元素。在实验室中, 从海藻里提取碘的流程如下:



(1) 指出上述过程中有关实验操作的名称, 步骤 i: _____, 步骤 iii: _____。

(2) 步骤 ii 中可使用 Cl_2 , 从原子结构角度说明理由:

Cl_2 过量时, 可能无法获得 I_2 , 原因是 I_2 会被继续氧化为 IO_3^- , 该反应的离子方程式为

(3) 当使用 H_2O_2 做氧化剂时, I 的转化率受外界因素的影响如下图所示。

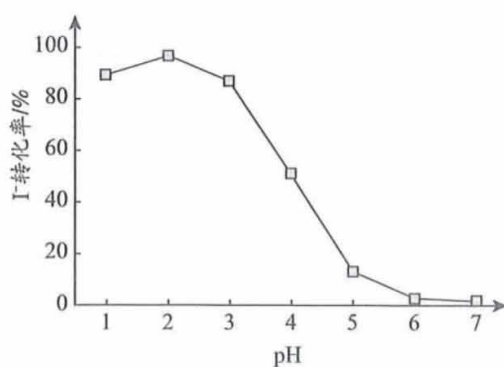


图 1

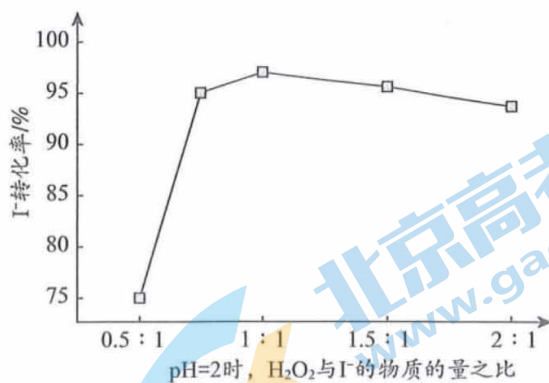


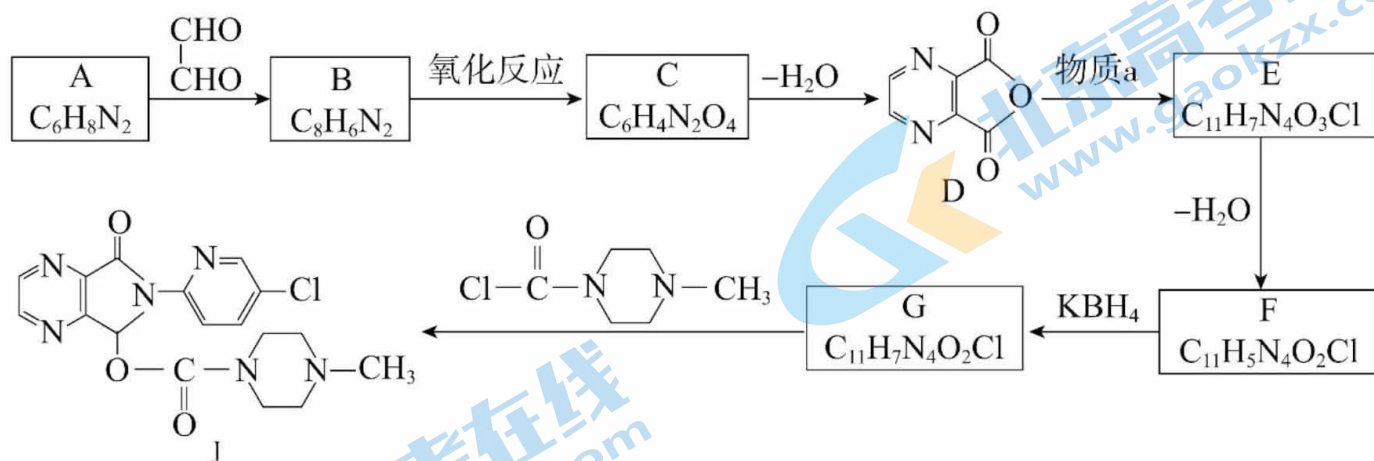
图 2

①图 1 中, pH=7 时 I 转化率几乎为 0, 结合离子方程式解释原因:

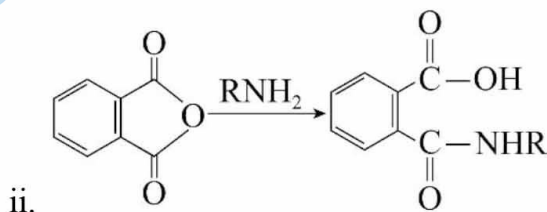
②图 2 中, H_2O_2 与 I 物质的量之比从 0.5:1 提高至 1:1 时, I 的转化率明显增大, 可能的原因是 _____ (写出 2 条)。

17. (12分) 有机物 A ($C_6H_8N_2$) 可用于合成药物、塑料等物质。

I. 由 A 合成佐匹克隆 (J) 的路线如下。



已知: i. $RNH_2 \xrightarrow{R'CHO} RN=CHR'$



(1) A 属于芳香族化合物, 核磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积比为 2:1:1。A→B 的化学方程式为_____。

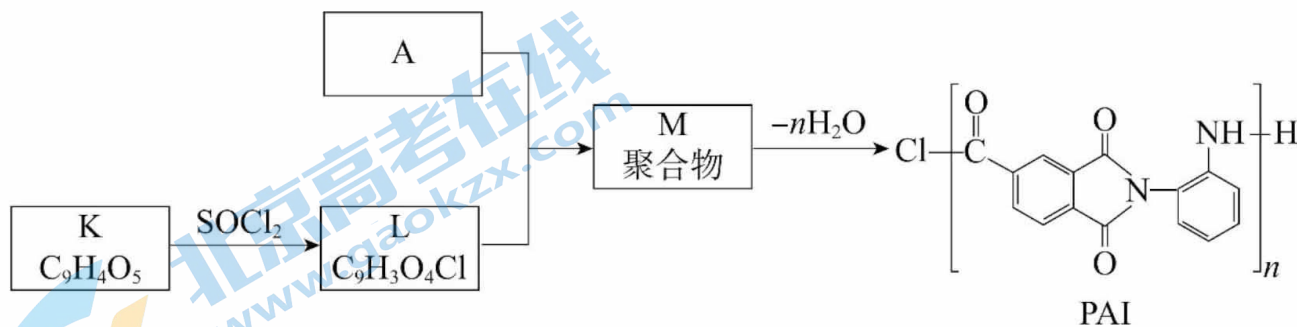
(2) OHC-CHO 中官能团的检验方法: 向_____ (填试剂) 中加入待测液, 加热, 产生红色沉淀。

(3) C 中含氧官能团名称为_____。

(4) 物质 a 的结构简式为_____。

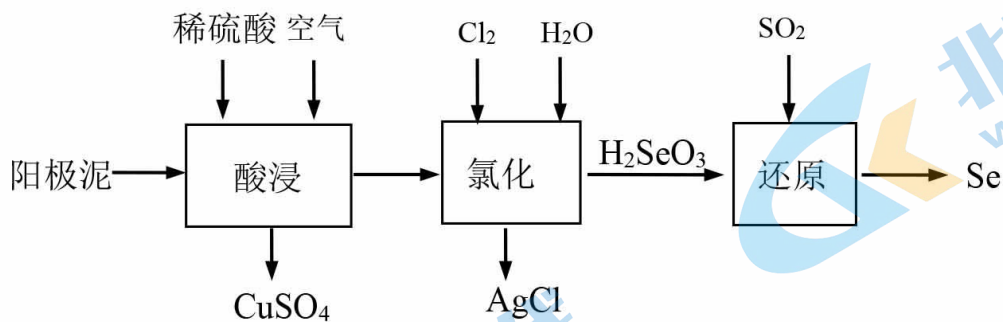
(5) G→J 的反应类型为_____。

II. 以 A 为原料合成 PAI 塑料的路线如下。



(6) 参照 I 中流程的信息分析, K、M 的结构简式分别为_____、_____。

18. (12分) 某粗铜精炼得到的阳极泥主要成分为: Cu、Se、Ag₂Se 等, 从中提取 Se 的工艺流程如下:



已知:

化学式	Ag ₂ Se	AgCl
K_{sp} (常温)	2.0×10^{-64}	1.8×10^{-10}

(1) 酸浸过程, 通入稀硫酸和空气的目的是_____。

(2) “氯化”过程中发生如下转化:

① Se 转化为 H₂SeO₃, 反应方程式为_____。

② Ag₂Se 转化为 AgCl, 从化学平衡的角度解释原因_____

(3) ① “还原”过程中发生反应的化学方程式为_____。

② Cl₂、SO₂、H₂SeO₃ 氧化性由强到弱的顺序为_____。

(4) 滴定法测定 CuSO₄ 溶液的浓度, 其基本原理为:



① 由此可知滴定所用的指示剂为_____。

② 若 CuSO₄ 溶液体积为 25mL, 滴定至终点时消耗 $c \text{ mol/L}$ Na₂S₂O₃ 溶液 $V \text{ mL}$, 则 CuSO₄ 溶液的物质的量浓度为_____ mol/L。

③ 若使用的 KI 溶液过量, 对滴定结果的影响是_____。(填“偏大”或“偏小”或“不影响”)

19. (13分) 某小组探究 CuSO_4 溶液、 FeSO_4 溶液与碱的反应，探究物质氧化性和还原性的变化规律。

将一定浓度 CuSO_4 溶液，饱和 FeSO_4 混合溶液加入适量氨水，产生红褐色沉淀，经检验，红褐色沉淀含 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(1) 分析 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 产生的原因： O_2 氧化所致。验证：向 FeSO_4 溶液中滴入氨水，生成的白色沉淀迅速变为灰绿色，一段时间后有红褐色沉淀生成。

① 生成白色沉淀的离子方程式是_____。

② 产生红褐色沉淀： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。电极反应式：

还原反应： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ 。

氧化反应：_____。

(2) 提出问题：产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的原因可能是 Cu^{2+} 氧化所致。

验证如下（溶液 A：饱和 FeSO_4 溶液 + CuSO_4 溶液；已排除空气的影响）：

序号	实验	试剂	现象
I		氨水	生成沉淀，一段时间后，产生红褐色沉淀和灰黑色固体物质
II		水	溶液无明显变化

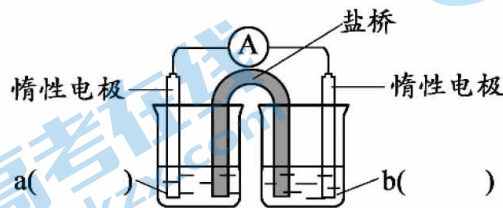
① I 中可能产生 Cu ，运用氧化还原反应规律，结合实验，分析产生 Cu 的合理性：_____。

② 检验：滤出 I 中不溶物，用稀 H_2SO_4 溶解，未检出 Cu 。分析原因：

i. I 中未生成 Cu 。

ii. I 中生成了 Cu 。由于_____（用离子方程式表示），因此未检出 Cu 。

(3) 设计实验 (III) 确认 CuSO_4 的作用（已排除空气的影响），装置示意图如下所示。



① 补全电化学装置示意图。经检验，实验中产生了 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 Cu 。

② II、III 中均含 Cu^{2+} 。III 中产生了 Cu ，II 中未产生 Cu ，结合化学用语解释原因_____。

(4) CH_3CHO 分别与 AgNO_3 溶液、银氨溶液混合并加热， CH_3CHO 与 AgNO_3 溶液混合无明显现象，但与银氨溶液混合能产生银镜。结合半反应解释原因：_____。

北京一六一中学 2023—2024 学年度第一学期 10 月阶段测试

高三化学 标准答案和评分标准

一、选择题 每小题 3 分，共计 42 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	D	D	C	D	D	C	B	D	C	C	B	C	D

二、非选择题，共计 58 分。

15. (11 分)

(1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (1 分) (2) 5 (1 分)，大于 (1 分)

(3) BD (2 分) (4) ① 3 (1 分)，6 个 (1 分) ② $\frac{40 + 48 + 16 \times 3}{a^3 \times N_A \times 10^{-30}}$ (2 分)

(5) ① sp^3 杂化 (1 分)

② CH_3NH_2 中的 N 原子提供孤电子对， H^+ 提供空轨道，通过配位键形成 $CH_3NH_3^+$ (1 分)

16. (10 分)

(1) 过滤 (1 分)，萃取分液 (1 分)

(2) I 与 Cl 的最外层电子数相同，电子层数 $I > Cl$ ，原子半径 $I > Cl$ ，原子核对电子的吸引力 $Cl > I$ ，得电子能力 $Cl > I$ ，单质氧化性 $Cl_2 > I_2$ ；(2 分)

$I_2 + 5Cl_2 + 6H_2O = 2IO_3^- + 10Cl^- + 12H^+$ (2 分)

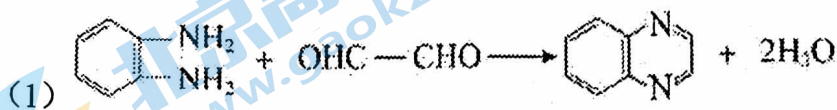
(3) ① $H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$ ， $pH=7$ 时 H_2O_2 氧化能力弱。(2 分)

② (共 2 分，每个可能原因 1 分)

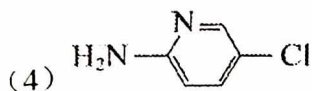
原因 1：体系中存在其它消耗 H_2O_2 的反应，导致 H_2O_2 与 I 物质的量之比为 0.5:1 时， H_2O_2 的量相对不足。随着 H_2O_2 浓度增加， H_2O_2 与剩余 I 反应，导致 I 的转化率提高。

原因 2：该反应可能为可逆反应， H_2O_2 浓度增大，平衡正向移动，I 转化率提高。

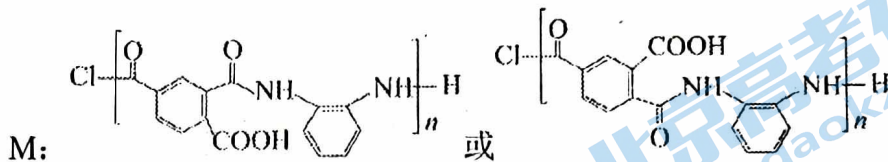
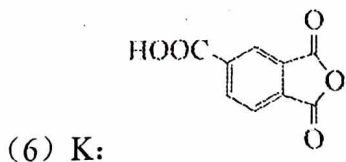
17. (12 分) (除了特殊标注，每个 2 分)



(2) 新制 $Cu(OH)_2$ (1 分) (3) 羧基 (1 分)



(5) 取代反应



18. (12分)

(1) 将 Cu 转化为可溶性盐 CuSO_4 , 实现 Cu 与其他物质的分离 (2分)

(2) ① $\text{Se} + 2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SeO}_3 + 4\text{HCl}$ (2分)

② $\text{Ag}_2\text{Se}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Se}^{2-}(\text{aq})$, Se^{2-} 被 Cl_2 氧化为 H_2SeO_3 , $c(\text{Se}^{2-})$ 减小, 促进平衡正向移动, 导致 $c(\text{Ag}^+)$ 增大, 使得 Ag^+ 与 Cl^- 结合生成 AgCl 沉淀, 进一步促进平衡正向移动, Ag_2Se 转化为 AgCl 。(2分)

(3) ① $\text{H}_2\text{SeO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Se} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (2分)

② $\text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{SeO}_3 > \text{SO}_2$ (1分)

(4) ① 淀粉 (1分)

② $cV/25 \text{ mol/L}$ (1分)

③ 不影响 (1分)

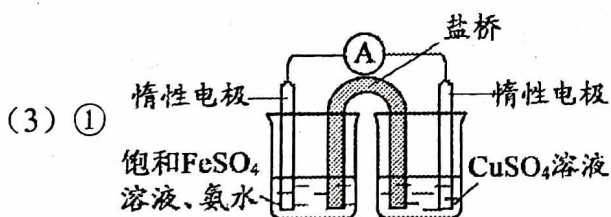
19. (13分, 除特殊标注外每空2分,)

(1) ① $\text{Fe}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

② $\text{Fe}(\text{OH})_2 - \text{e}^- + \text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$

(2) ① 溶液中发生了氧化还原反应, 升价产物有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 降价产物有 Cu 是合理的。(1分)

② $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$



② II中 Fe^{2+} 的还原性较弱, 不能将 Cu^{2+} 还原为 Cu; III中 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 产生氢氧化亚铁, $\text{Fe}(\text{OH})_2 - \text{e}^- + \text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$, 碱性增强及产生 K_{sp} 更小的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 使亚铁盐的还原性增强, 能将 Cu^{2+} 还原为 Cu。

(4) $\text{CH}_3\text{CHO} - 2\text{e}^- + 3\text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 加入氨水提高了 CH_3CHO 的还原性, 能与银氨溶液产生银镜。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

