

北京一六一中学 2024—2025 学年度第一学期开学测试

高三化学试卷





班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

- 考生须知**
1. 本试卷共 5 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。
 2. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。
 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。
 4. 考试结束后，将答题纸、试卷和草稿纸一并交回。

可能用到的相对原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 V 51 Fe 56

一、选择题：本大题共 14 道小题，每小题 3 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. 下列对于生产、生活中现象和事实的分析不合理的是

| | | | |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |
| 节日燃放的焰火绚丽多彩 | 宇宙飞船返回舱外壳用网状结构的酚醛树脂制造 | 注入钢水前，模具须干燥 | 植物油氢化所得硬化油不易被空气氧化 |
| A. 与原子核外电子跃迁有关 | B. 与网状结构高分子的热固性有关 | C. 与铁与水能发生反应有关 | D. 与植物油中含有酯基有关 |

2. 下列图示正确的是

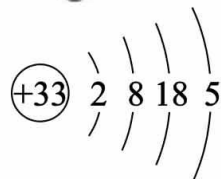
A. 3p 电子的电子云轮廓图：



B. SO₃ 的 VSEPR 模型：



C. As 的原子结构示意图：



D. H—Cl 的形成过程： $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\text{:} \longrightarrow \text{H}^+[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^-$



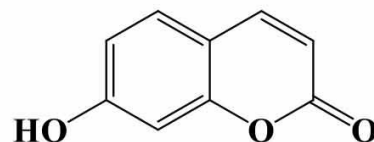
3. 7-羟基香豆素的结构简式如图所示，下列说法不正确的是

A. 分子式为 $C_9H_6O_3$

B. 所有碳原子可能在同一平面上

C. 1 mol 该物质与足量溴水反应，最多消耗 3 mol Br_2

D. 1 mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应，最多消耗 2 mol NaOH



4. 下列事实不能直接从原子结构角度解释的是

A. 化合物 ICl 中 I 为 +1 价

B. 第一电离能: $B > Al$

C. 沸点: $CS_2 > CO_2$

D. 热稳定性: $NH_3 > PH_3$

5. 向含 HCN 的废水中加入铁粉和 K_2CO_3 可制备 $K_4[Fe(CN)_6]$ ，反应如下：



下列说法不正确的是

A. 依据反应可知: $K_a(HCN) > K_{a1}(H_2CO_3)$

B. HCN 的结构式是 $H-C\equiv N$

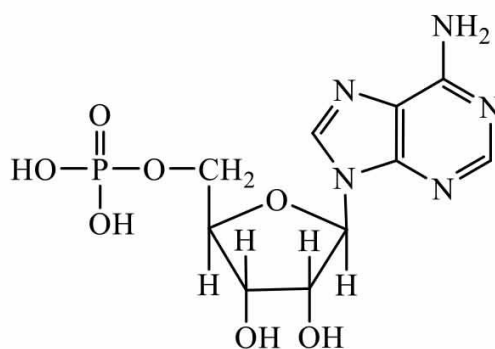
C. 反应中每 1 mol Fe 转移 2 mol 电子

D. $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 中 Fe^{2+} 的配位数是 6

6. 下列说法不正确的是

A. 纤维素能够发生酯化反应，不能被银氨溶液等弱氧化剂氧化

B. 核苷与磷酸通过醚键结合形成核苷酸，如

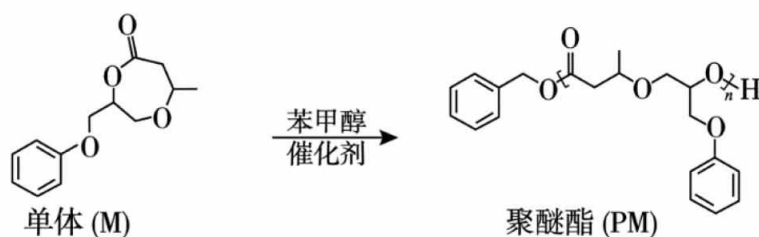


C. 攀登高山时佩戴护目镜，防止强紫外线引起皮肤和眼睛的蛋白质变性灼伤

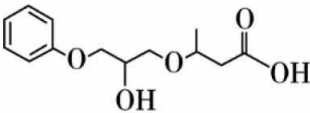
D. 丙醛糖 ($\begin{array}{c} CH_2-CH-CHO \\ | \quad | \\ OH \quad OH \end{array}$) 分子中含有手性碳原子，存在对映异构体



7. 下列颜色变化与氧化还原反应无关的是
- 用小刀切开金属钠，表面逐渐变暗
 - 推进盛有 NO_2 的密闭针筒的活塞，气体颜色变深
 - 将酸性 KMnO_4 溶液滴入 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中，溶液紫色褪去
 - 将 FeSO_4 溶液加入 NaOH 溶液中，最终生成红褐色沉淀
8. 下列依据相关数据作出的推断中，不正确的是
- 依据相同温度下可逆反应的 Q 与 K 大小的比较，可推断反应进行的方向
 - 依据一元弱酸的 K_a ，可推断它们同温度同浓度稀溶液的 pH 大小
 - 依据第二周期主族元素电负性依次增大，可推断它们的第一电离能依次增大
 - 依据 F 、 Cl 、 Br 、 I 的氢化物分子中氢卤键的键能，可推断它们的热稳定性强弱
9. 我国科学家最新合成出一种聚醚酯 (PM) 新型材料，可实现“单体-聚合物-单体”的闭合循环，推动塑料经济的可持续发展。合成方法如下：



下列说法不正确的是

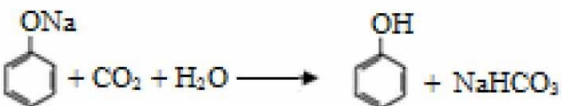
- M 分子中含有 2 个手性碳原子
- M 在碱性条件下水解开环得到 
- PM 中含有酯基、醚键和羟基三种官能团
- 合成 1mol PM，理论上需要 n mol M 和 1mol 苯甲醇



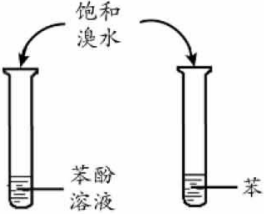
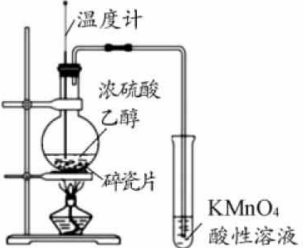
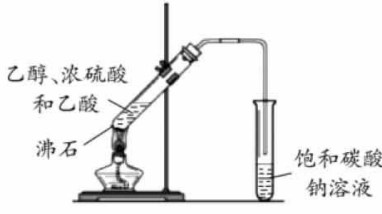
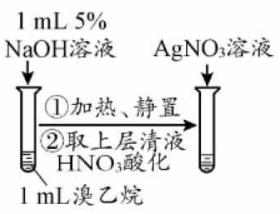
10. 下列解释事实的反应方程式不正确的是

- 铜和浓硝酸反应生成红棕色气体： $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 向漂白液中加入适量洁厕灵 (含盐酸)，产生氯气： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 向 NaHCO_3 溶液中加入过量的澄清石灰水：

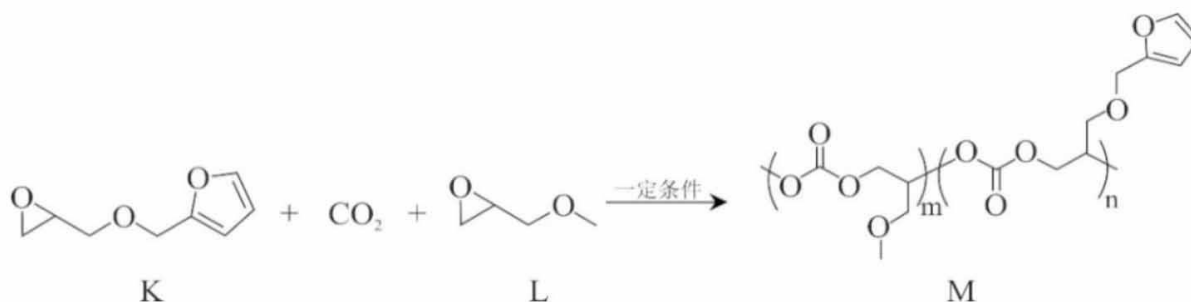


- 向澄清的苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 ，变浑浊：

11. 下列实验不能达到实验目的的是

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>A. 证明羟基使苯环活化</p> | <p>B. 证明乙醇与浓硫酸共热生成乙烯</p> | <p>C. 制备乙酸乙酯</p> | <p>D. 检验溴乙烷中含有 Br 元素</p> |
|  |  |  |  |

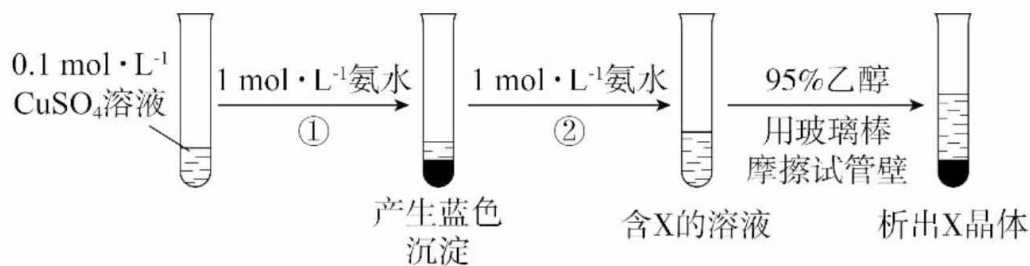
12. 二氧化碳基聚碳酸酯是通过环氧化物和二氧化碳共聚得到的一种绿色高分子材料，一种聚碳酸酯 M 的合成方法如下：下列说法不正确的是



- A. K 和 M 中均含有手性碳原子
- B. 使用该材料时应避免接触强酸或强碱
- C. 生成 1 mol M 参加反应的 CO_2 的物质的量为 $(m + n)$ mol
- D. 依据 M 的合成原理，可推测合成 M 的过程中会产生含六元环的副产物



13. X 为含 Cu^{2+} 的配合物。实验室制备 X 的一种方法如下。



下列说法不正确的是

- A. ①中发生反应： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- B. 在①和②中，氨水参与反应的微粒相同
- C. X 中所含阴离子是 SO_4^{2-}
- D. X 的析出利用了其在乙醇中的溶解度小于在水中的溶解度



14. 某实验小组探究 KMnO_4 溶液与 NH_3 以及铵盐溶液的反应。

已知： MnO_4^- 的氧化性随溶液酸性增强而增强； MnO_2 为棕黑色， Mn^{2+} 接近无色。

| 实验 | 序号 | 试剂 a | 实验现象 |
|---|-----|---|------------------|
| <p>1 mL 0.01 mol·L⁻¹ KMnO₄ 溶液</p> | I | 8 mol·L ⁻¹ 氨水 (pH≈13) | 紫色变浅，底部有棕黑色沉淀 |
| | II | 0.1 mol·L ⁻¹ NaOH 溶液 | 无明显变化 |
| | III | 4 mol·L ⁻¹ (NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液 (pH≈6) | 紫色略变浅，底部有少量棕黑色沉淀 |
| | IV | 硫酸酸化的 4 mol·L ⁻¹ (NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液 (pH≈1) | 紫色变浅 |
| | V | 硫酸酸化的 4 mol·L ⁻¹ NH ₄ Cl 溶液 (pH≈1) | 紫色褪去 |

下列说法不正确的是

- A. 由 II 可知，pH=13 时， OH^- 不能还原 MnO_4^-
- B. 由 I、II、III 可知，与 NH_4^+ 相比， NH_3 更易还原 MnO_4^-
- C. 由 III、IV 可探究溶液 pH 对 NH_4^+ 与 MnO_4^- 反应的影响
- D. 由 IV、V 可知， NH_4^+ 浓度降低，其还原性增强

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. (10 分) 锂电池的电解液是目前研究的热点。

(1) 锂电池的电解液可采用溶有 LiPF_6 的碳酸酯类有机溶液。

① 基态 Li^+ 的电子云轮廓图的形状为_____。

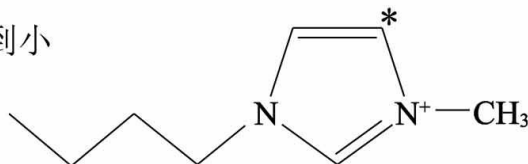
② 基态 P 原子的价层电子轨道表示式为_____，P 原子核外电子有_____种空间运动状态

(2) 为提高锂电池的安全性，科研人员采用离子液体作电解液。

某种离子液体的阳离子的结构简式如下，阴离子为 PF_6^- 。

① N、F、P 三种元素的第一电离能由大到小

的顺序为_____。



② 该阳离子中，带“*”的 C 原子的杂化轨道类型为_____杂化。

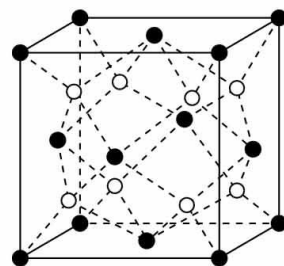
③ 根据 VSEPR 模型， PF_6^- 的中心原子上的价层电子对数为_____，空间结构为正八面体形。

(3) Li_2S 因其良好的锂离子传输性能可作锂电池的固体电解质，其晶胞结构示意图如图所示，

晶胞的边长为 $a \text{ pm}$ ($1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$)。

① 晶胞中的“○”代表_____ (填“ Li^+ ”或“ S^{2-} ”)。

② 距离 Li^+ 最近的 S^{2-} 有_____个。



③ 已知 Li_2S 的摩尔质量是 $M \text{ g/mol}$ ，阿伏伽德罗常数为 N_A 。该晶体的密度为_____ g/cm^3 。



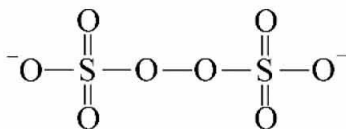
16. (10分) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 与许多金属离子或 NH_4^+ 形成的化合物有广泛的用途。

(1) 从价电子排布的角度解释 Fe 位于元素周期表 d 区的原因: _____。

(2) 钢铁表面成膜技术是钢铁防腐的重要方法。工业上利用某种转化液使钢铁表面形成致密的

$\text{K}_3[\text{FeF}_6]$ 膜以进行防腐, 该转化液是含 KF 、 HNO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (或 H_2O_2) 等物质的溶液

($\text{pH} \approx 2$)。 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的结构如下:



①比较 O 原子和 S 原子的第一电离能大小, 从原子结构的角度说明理由:

_____。

②下列说法正确的是_____ (填字母)。

a. $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 能将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 的可能原因是含有“-O-O-”结构

b. 依据结构分析, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 中硫元素的化合价为+7 价

c. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 中“-S-O-O-”在一条直线上

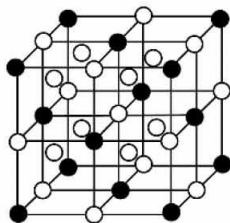
③ 转化液 pH 过小时, 不易得到 $\text{K}_3[\text{FeF}_6]$, 原因是_____。

(3) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 与 NH_4^+ 形成的化合物可以作为锂离子电池的电极材料。

①化合物 $(\text{NH}_4)_3[\text{FeF}_6]$ 中的化学键类型有_____ (填字母)。

a. 离子键 b. 极性共价键 c. 非极性共价键 d. 金属键 e. 配位键

② $(\text{NH}_4)_3[\text{FeF}_6]$ 的晶胞形状为立方体, 边长为 a nm, 结构如下图所示:



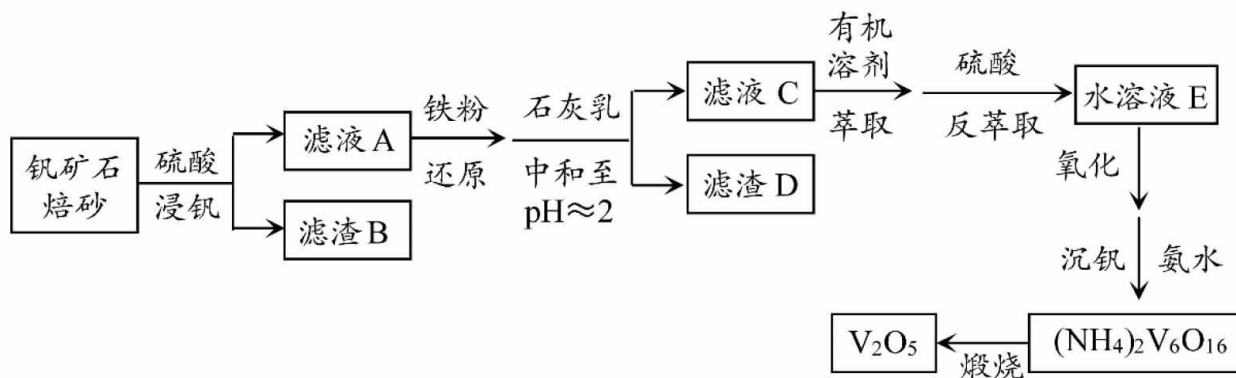
图中“●”代表的是_____ (填“ NH_4^+ ”或“ $[\text{FeF}_6]^{3-}$ ”)。

已知 $(\text{NH}_4)_3[\text{FeF}_6]$ 的摩尔质量是 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 阿伏加德罗常数为 N_A , 该晶体的密度为

_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1nm = 10^{-7} cm)



17. (12分) 钒(V)被称为钢铁行业的“维生素”。从某钒矿石焙砂中提取钒的主要流程如下:



已知:

- i. 滤液 A 中的阳离子主要有 H^+ 、 VO_2^+ 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等;
- ii. “萃取”过程可表示为 $\text{VO}^{2+} + 2\text{HA} (\text{有机相}) \rightleftharpoons \text{VOA}_2 (\text{有机相}) + 2\text{H}^+$ 。

- (1) “浸钒”时,为加快浸出速率可采取的措施有_____ (写出1条即可)。
- (2) “浸钒”过程中,焙砂中的 V_2O_5 与硫酸反应的离子方程式为_____。
- (3) “还原”过程中,铁粉发生的反应有 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ 、 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$ 和如下反应,补全该反应的离子方程式。



- (4) “萃取”前,若不用石灰乳先中和,萃取效果不好,原因是_____。
- (5) 写出“煅烧”过程发生反应的化学方程式_____。
- (6) 用以下方法测量“浸钒”过程中钒的浸出率。从滤液 A 中取出 1 mL,用蒸馏水稀释至 10 mL,加入适量过硫酸铵,加热,将滤液 A 中可能存在的 VO^{2+} 氧化为 VO_2^+ ,继续加热煮沸,除去过量的过硫酸铵。冷却后加入 3 滴指示剂,用 $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液将 VO_2^+ 滴定为 VO^{2+} ,共消耗 $v_1 \text{ mL}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。

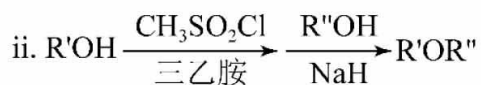
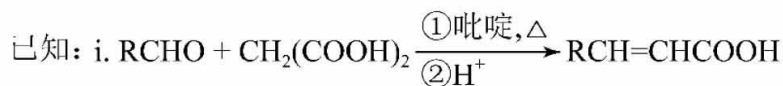
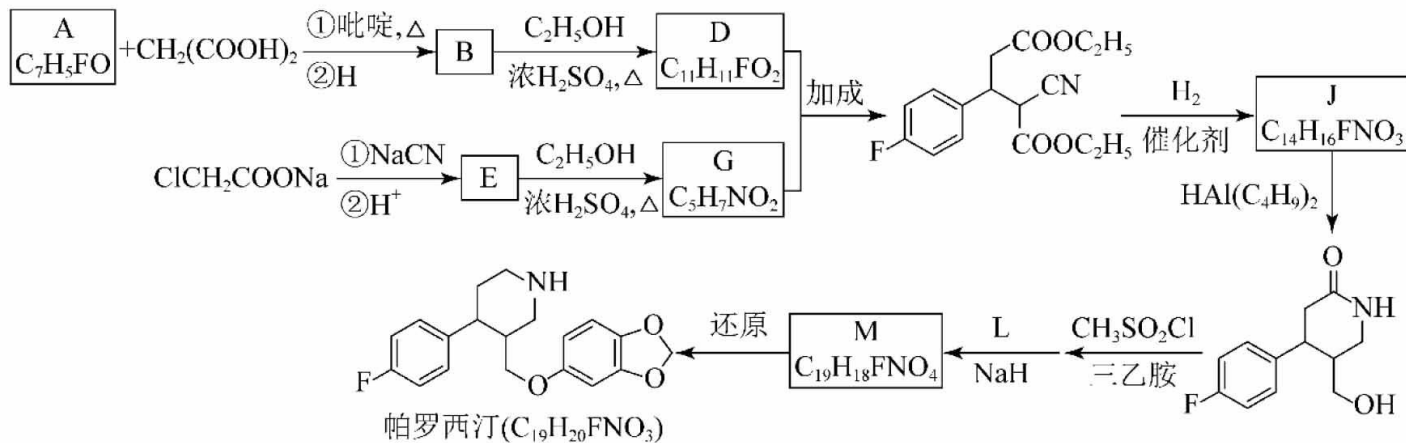
已知:所取钒矿石焙砂中钒元素的质量为 $a \text{ g}$;所得滤液 A 的总体积为 $b \text{ mL}$;

3 滴指示剂消耗 $v_2 \text{ mL}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。

- ①用上述方法测得“浸钒”过程中钒的浸出率为_____。
- ②若不除去过量的过硫酸铵,钒浸出率的测定结果将_____ (填“偏高”“不变”或“偏低”)。



18. (14分) 治疗抑郁症的药物帕罗西汀的合成路线如下。



(1) A分子含有的官能团是_____。

(2) 已知: B为反式结构。下列有关B的说法正确的是(填序号)_____。

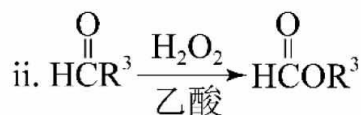
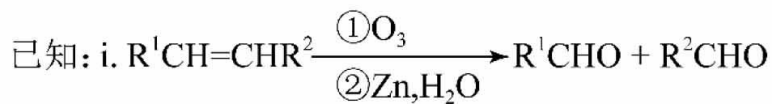
- 核磁共振氢谱有5组峰
- 能使酸性KMnO₄溶液褪色
- 存在含2个六元环的酯类同分异构体
- 存在含苯环和碳碳三键的羧酸类同分异构体

(3) E→G的化学方程式是_____。

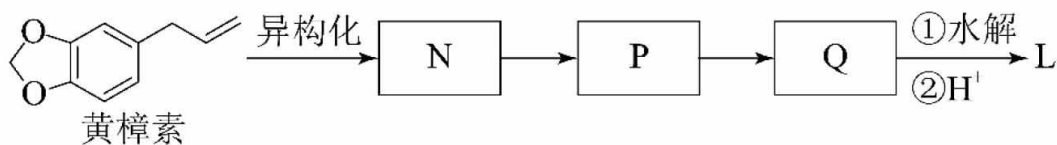
(4) J分子中有3个官能团, 包括1个酯基。J的结构简式是_____。

(5) L的分子式是C₇H₆O₃。L的结构简式是_____。

(6) 从黄樟素经过其同分异构体N可制备L。



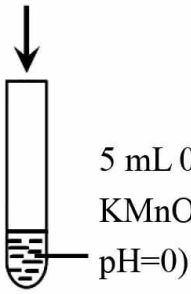
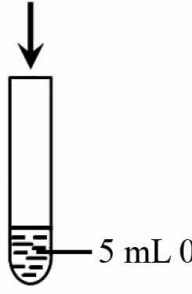
写出制备L时中间产物N、P、Q的结构简式:



N _____ P _____ Q _____



19. (12分) 某小组研究 Na_2S 溶液与 KMnO_4 溶液反应，探究过程如下。

| 实验序号 | I | II |
|------|---|--|
| 实验过程 | 滴加 10 滴(约 0.3 mL) $0.1 \text{ mol/L Na}_2\text{S}$ 溶液  5 mL 0.01 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液(H_2SO_4 酸化至 $\text{pH}=0$) | 滴加 10 滴(约 0.3 mL) 0.01 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液(H_2SO_4 酸化至 $\text{pH}=0$)  5 mL $0.1 \text{ mol/L Na}_2\text{S}$ 溶液 |
| 实验现象 | 紫色变浅 ($\text{pH}<1$)，生成棕褐色沉淀 (MnO_2) | 溶液呈淡黄色 ($\text{pH}\approx 8$)，生成浅粉色沉淀 (MnS) |

资料：i. MnO_4^- 在强酸性条件下被还原为 Mn^{2+} ，在近中性条件下被还原为 MnO_2 。

ii. 单质硫可溶于硫化钠溶液，溶液呈淡黄色。

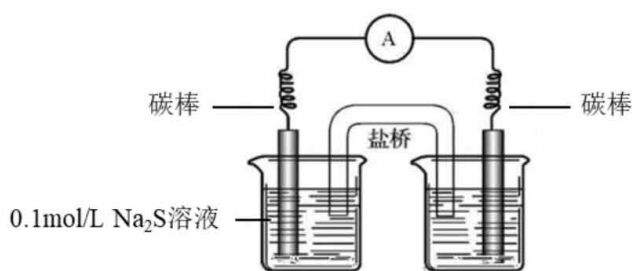
(1) 根据实验可知， Na_2S 具有_____性。

(2) 甲同学预测实验 I 中 S^{2-} 被氧化成 SO_3^{2-} 。

① 根据实验现象，乙同学认为甲的预测不合理，理由是_____。

② 乙同学取实验 I 中少量溶液进行实验，检测到有 SO_4^{2-} ，得出 S^{2-} 被氧化成 SO_4^{2-} 的结论，丙同学否定了该结论，理由是_____。

③ 同学们经讨论后，设计了如下实验，证实该条件下 MnO_4^- 的确可以将 S^{2-} 氧化成 SO_4^{2-} 。



a. 右侧烧杯中的溶液是_____。

b. 连通后电流计指针偏转，一段时间后，_____ (填操作和现象)。

(3) 实验 I 的现象与资料 i 存在差异，其原因是新生成的产物 (Mn^{2+}) 与过量的反应物 (MnO_4^-) 发生反应，该反应的离子方程式是_____。

(4) 实验 II 的现象与资料也不完全相符，丁同学猜想其原因与 (3) 相似，经验证猜想成立，他的实验方案是_____。

(5) 反思该实验，反应物相同，而现象不同，体现了物质变化不仅与其自身的性质有关，还与_____因素有关。

北京一六一中学 2024—2025 学年度第一学期开学测试

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 |
| 答案 | D | C | D | C | A | B | B |
| 题号 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 答案 | C | B | C | B | D | B | D |

二、非选择题 共 58 分。

15. (10 分) (除特殊标记外，每空 1 分)

- (1) ① 球形 ② $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ 3s 3p 9
- (2) ① F、N、P ② sp^2 ③ 6
- (3) ① Li^+ ② 4 ③ $\frac{4 \times M}{N_A (a \times 10^{-10})^3}$ (2 分)



16. (10 分)

- (1) 基态 Fe 原子的价电子排布为 $3d^6 4s^2$ ，最后填入电子的能级为 3d (1 分)
- (2) ① 第一电离能 $O > S$ 。O 和 S 为同主族元素，电子层数 $S > O$ ，原子半径 $S > O$ ，原子核对最外层电子的吸引作用 $O > S$ 。(2 分)
- ② a (1 分)
- ③ $c(H^+)$ 较大，F⁻ 与 H⁺ 结合形成 HF， $c(F^-)$ 降低，不易与 Fe^{3+} 形成 $[FeF_6]^{3-}$ (1 分)
- (3) ① abc (2 分)
- ② $[FeF_6]^{3-}$ (1 分) $\frac{4M}{N_A \times a^3 \times 10^{-21}}$ (2 分)

17. (12 分)

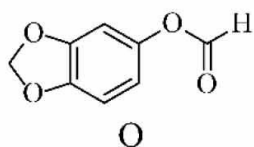
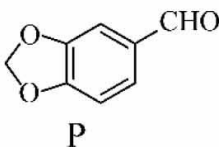
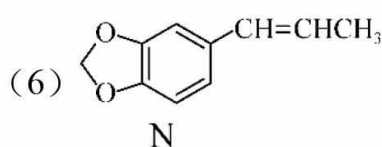
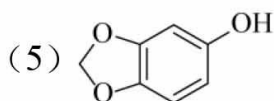
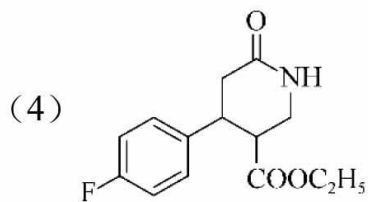
- (1) 搅拌 (合理给分) (1 分)
- (2) $V_2O_5 + 2H^+ \rightleftharpoons 2VO_2^+ + H_2O$ (1 分)
- (3) $2VO_2^+ + Fe + 4H^+ \rightleftharpoons 2VO^{2+} + Fe^{2+} + 2H_2O$ (2 分)
- (4) 若不用石灰乳中和，溶液中 $c(H^+)$ 较大，不利于平衡 $VO^{2+} + 2HA(\text{有机相}) \rightleftharpoons VOA_2(\text{有机相}) + 2H^+$ 正向移动，对 VO^{2+} 萃取效果不好。(2 分)
- (5) $(NH_4)_2V_6O_{16} \xrightarrow{\text{煅烧}} 3V_2O_5 + 2NH_3\uparrow + H_2O$ (2 分)

(6) ① $\frac{c(v_1-v_2) \times 51 \times b \times 10^{-3}}{a} \times 100\%$ (2分)

② 偏高 (2分)

18. (14分, 除特殊标记外每空2分)

(1) 醛基、碳氟键 (2) a、b、c



(1分, 1分, 2分)



19. (12分)

(1) 还原 (1分)

(2) ①溶液呈紫色, 说明酸性 KMnO_4 溶液过量, SO_3^{2-} 能被其继续氧化 (1分)

②因 KMnO_4 溶液是用 H_2SO_4 酸化的, 故溶液中出 SO_4^{2-} 不一定是氧化新生成的 (1分)

③a. 0.01mol/L KMnO_4 溶液 (H_2SO_4 酸化至 $\text{pH}=0$) (1分)

b. 取左侧烧杯中的溶液, 用足量盐酸至无气泡放出, 滴加 BaCl_2 溶液, 观察到有白色沉淀成, 则说明 MnO_4^- 的确可以将 S^{2-} 氧化成 SO_4^{2-} 。(2分)



(4) 将实验 I 中生成的 MnO_2 分离洗涤后, 加入过量 0.1mol/L Na_2S 溶液, 观察到有浅粉色沉淀, 且溶液呈黄色, 证明新生成的 MnO_2 与过量的 S^{2-} 反应, 故没得到 MnO_2 沉淀 (2分)

(5) 浓度、用量、溶液中的酸碱性 (2分)