

北京市第三十五中学 2024-2025 学年第一学期 9 月月考

高三化学 2024.9

行政班_____ 教学班_____ 姓名_____ 学号_____


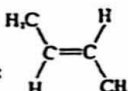
试卷说明：试卷分值 100，考试时间 90 分钟。I 卷为选择题，共 14 个小题，共 42 分。II 卷为上
 规题，包括第 15 至第 19 题，共 58 分。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64

第一部分

一、选择题（共 14 个小题，每题 3 分，共 42 分。每小题只有一个正确选项，请选择正
 确答案填在机读卡相应的题号处）

1. 下列化学用语或图示表达不正确的是

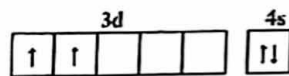
A. 有 8 个中子的碳原子： ${}_{6}^{14}\text{C}$ B. 1s 电子云图：C. 顺-2-丁烯的结构简式：D. SO_4^{2-} 的 VSEPR 模型：

2. 下列实验事实可用范德华力大小解释的是

A. 热稳定性： $\text{HCl} > \text{HBr}$ B. 氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$ C. 熔点： $\text{I}_2 > \text{Br}_2$ D. 沸点： $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$ 3. 砷化镓 (GaAs) 太阳能电池大量应用于我国超低轨通遥一体卫星星座。下列说法
 正确的是A. 原子半径： $\text{As} > \text{Ga}$ B. 电子层数： $\text{As} > \text{Ga}$ C. 电负性： $\text{As} > \text{Ga}$ D. 单质还原性： $\text{As} > \text{Ga}$ 4. FeTiO_3 是钛铁矿的主要成分，在工业上可以用于制备金属钛。下列说法不正确的是A. 基态 Fe^{2+} 价层电子排布式为 $3d^6$

B. Fe 在元素周期表中位于 ds 区

C. 基态 Ti 价层电子轨道表示式为



D. O 在元素周期表中位于第二周期 VIA 族

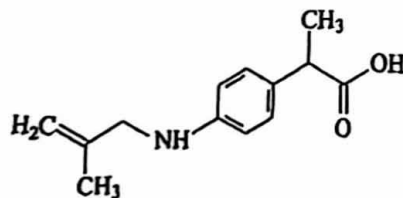
5. 阿明洛芬是一种抗炎镇痛药物，可用于治疗慢性风湿性关节炎，其分子结构如下图。

下列说法不正确的是

A. 分子中含有手性碳原子

B. 分子中碳原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式

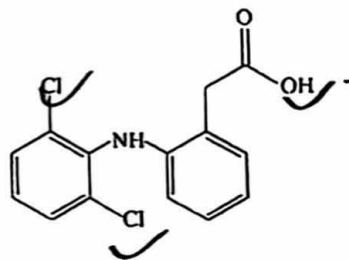
C. 该物质可发生取代反应、加聚反应、缩聚反应

D. 1 mol 该物质最多能与 3 mol Br_2 发生加成反应

6. 下列实验设计能达到对应的实验目的的是

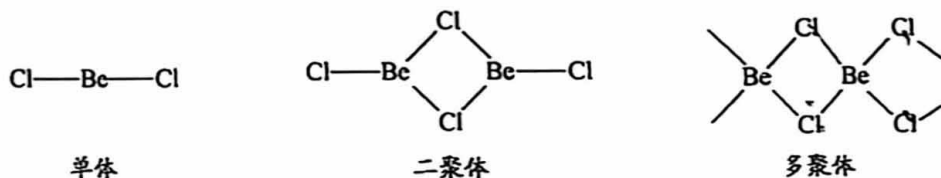
选项	A	B	C	D
实验设计				
实验目的	实验室制 NH ₃	比较 Cl ₂ 、Br ₂ 、I ₂ 得电子能力强弱	除去 CO ₂ 中的少量 SO ₂	配制 100 mL 1 mol·L ⁻¹ NaCl 溶液

7. 双氯芬酸是一种非甾体抗炎药，具有抗炎、镇痛及解热作用，分子结构如右图。下列关于双氯芬酸的说法不正确的是



- A. 能发生加成、取代反应
 B. 1 mol 双氯芬酸最多能与 2 mol NaOH 反应
 C. 既能与强碱反应，又能与强酸反应
 D. 能与 NaHCO₃ 溶液反应制得水溶性更好的双氯芬酸钠

8. BeCl₂ 可以以单体、二聚体和多聚体的形式存在。下列关于 BeCl₂ 的说法不正确的是



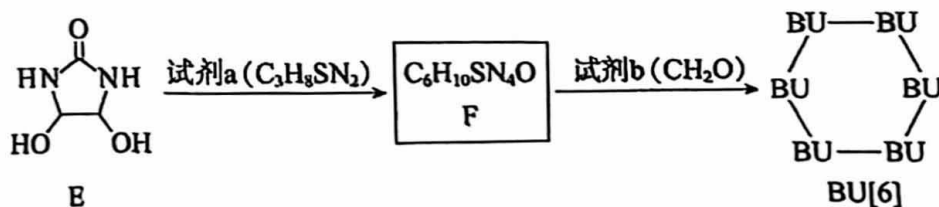
- A. 单体是非极性分子 B. 二聚体的沸点比单体更高
 C. 多聚体是平面结构 D. 二聚体和多聚体中均存在配位键

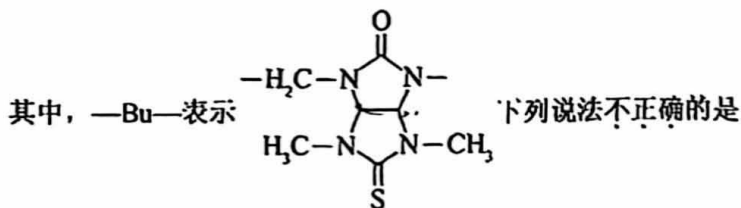
9. 邻二氮菲的结构简式为 简称为 phen，遇 FeSO₄ 溶液生成橙红色配合物

[Fe(phen)₃]SO₄，其中 Fe²⁺ 的配位数为 6。下列说法不正确的是

- A. phen 中，不含手性碳原子
 B. [Fe(phen)₃]²⁺ 中，phen 的一个 N 参与配位
 C. [Fe(phen)₃]²⁺ 中，Fe²⁺ 提供空轨道，N 提供孤对电子
 D. [Fe(phen)₃]SO₄ 中，既存在极性键也存在非极性键

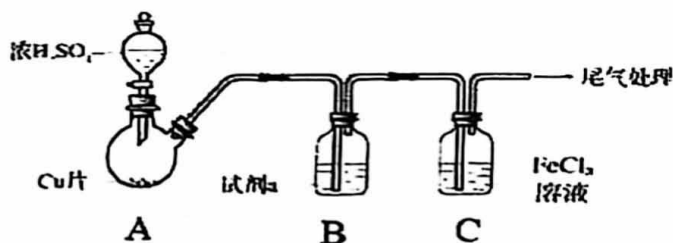
10. 某大环分子 (BU[6]) 的合成路线如下所示。





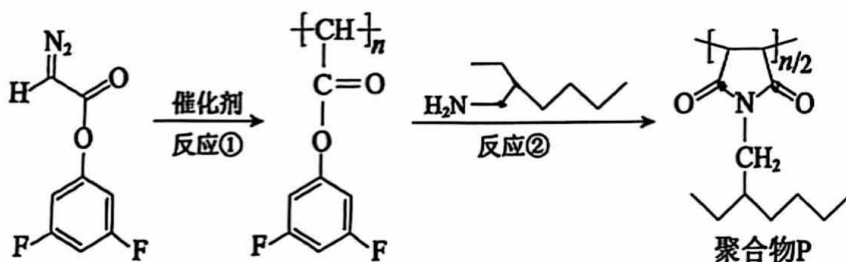
- A. 试剂 b 的名称是甲醛 B. 试剂 a 的结构简式是 $\text{H}_3\text{C—HN—C(=S)—NH—CH}_3$
- C. F 的核磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积之比 1:1:3
- D. 由 E 合成 1 mol BU[6] 时, 共有 12 mol H_2O 生成

11. 为探究 SO_2 与 Fe^{3+} 是否发生氧化还原反应, 按如图装置进行实验(夹持、加热仪器略), 以下说法正确的是



- A. A 中的反应仅体现了浓硫酸的氧化性
- B. 试剂 a 为饱和 NaHCO_3 溶液
- C. C 中溶液 pH 降低, 证明 Fe^{3+} 氧化了 SO_2
- D. 检验 C 中的溶液含有 Fe^{2+} , 证明 Fe^{3+} 氧化了 SO_2

12. 重氮羰基化合物聚合可获得主链由一个碳原子作为重复结构单元的聚合物, 为制备多官能团聚合物提供了新方法。利用该方法合成聚合物 P 的反应路线如下。



下列说法不正确的是

- A. 反应①中有氮元素的单质生成
- B. 反应②是取代反应
- C. 聚合物 P 能发生水解反应
- D. 反应②的副产物不能是网状结构的高分子

13. 用下图装置探究 Cl_2 的漂白原理，其中红纸①是干燥的，红纸②~④分别用下表中的试剂润湿。向中心 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 粉末上滴几滴盐酸，产生大量黄绿色气体，红纸变化如下：

红纸编号	试剂	红纸变化
①	—	不褪色
②	蒸馏水	逐渐褪色
③	饱和食盐水	几乎不褪色
④	NaHCO_3 溶液(调至 $\text{pH}=7$)	快速褪色

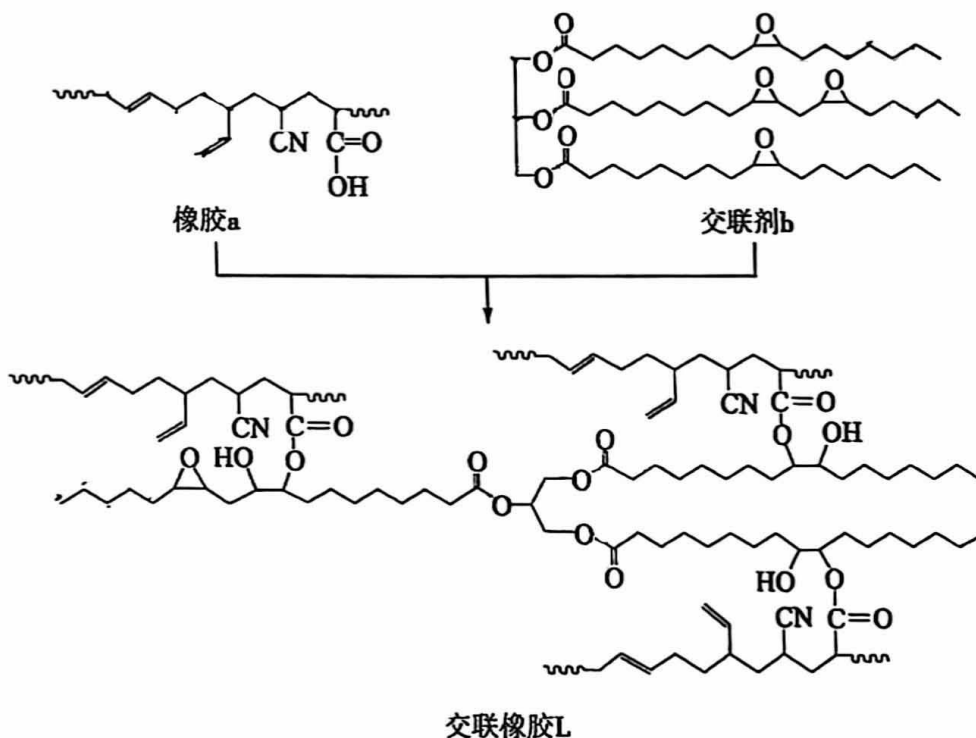
已知酸性： $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO} > \text{HCO}_3^-$

下列对于该实验的分析不正确的是

- A. 对比①②的现象，说明红纸褪色涉及的反应是 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
- B. 对比②③的现象，说明能使红纸褪色的微粒是 HClO
- C. 对比②④的现象，说明能使红纸褪色的微粒一定不是 H^+
- D. 对比②③④的现象，说明 $c(\text{HClO})$ 越大，漂白效果越好



14. 橡胶 a 与交联剂 b 反应，得到交联橡胶 L。(图中 \sim 表示链延长)



下列说法不正确的是

- A. 由 1,3-丁二烯、 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 可制备橡胶 a
- B. 在一定条件下水解交联橡胶 L，橡胶 a 可回收再利用
- C. 交联剂 b、交联橡胶 L 在一定条件下水解均可得到丙三醇
- D. 制备交联橡胶 L 的反应是缩聚反应

第二部分

15. N、P 元素可以形成多种化合物。 $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ 作牙膏的添加剂可预防龋齿，通常以氟化钠 (NaF) 与三偏磷酸钠 ($\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_9$) 在熔融条件下反应制得。

- (1) 基态 F 原子的价层电子排布式为_____。
- (2) 基态 O 原子中，电子占据的最高能层的符号是_____，处于最高能级的电子的运动状态共有_____个。
- (3) 比较 N 和 P 的第一电离能大小，并从原子结构角度说明理由：_____
- (4) $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3$ 的一种制备方法如下：

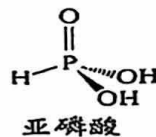


在水中的溶解性： $\text{THF} >$ 环戊烷，原因是_____。

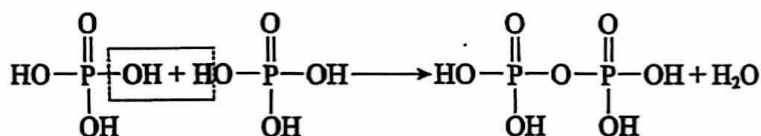
(5) 磷的含氧酸除了 H_3PO_4 以外，还有亚磷酸 (H_3PO_3) 等。

① H_3PO_3 是二元酸，在水中 O—H 键能断裂解离出 H^+ 而 P—H 键不能，从元素性质的角度解释其原因：_____。

② PO_4^{3-} 是一种配体。 PO_4^{3-} 配位时配位原子是_____，理由是_____。



(6) 两个 H_3PO_4 分子间可以通过脱水缩合生成焦磷酸：



三偏磷酸 ($\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$) 可由 H_3PO_4 分子间脱水生成， $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$ 分子中 3 个 P 原子的化学环境相同， $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$ 的结构式是_____。

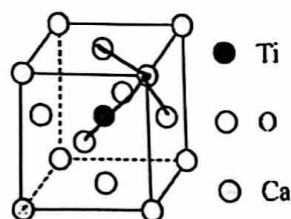
(7) $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ 溶于水时与水反应，P-F 键断裂，生成 F^- 。

- ① PO_3F^{2-} 中磷元素的化合价是_____价。
- ② 该反应会形成_____ (填“P-O”或“P-H”) 键。
- ③ 反应后，溶液中粒子浓度的关系： $2c(\text{F}^-)$ _____ $c(\text{Na}^+)$ (填“>”“<”或“=”)。



16. 钙钛矿（通式为 ABX_3 ）是一类与钛酸钙（ $CaTiO_3$ ）具有相似晶体结构的新型材料。

(1) $CaTiO_3$ 的晶胞形状为立方体，如右图所示。



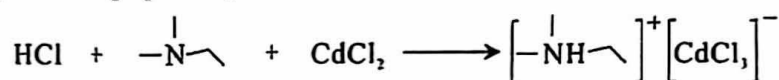
① 基态 O 原子的价层电子轨道表示式为_____。

② 该晶胞中，每个 Ca 周围与它最近且相等距离的 O 有_____个。

③ 该晶胞结构的另一种表示中，Ti 处于各顶角位置，则 O 处于_____位置。

(2) 有机-无机杂化钙钛矿材料具有良好的光致发光、半导体性能，其中

$[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 的合成过程如下：

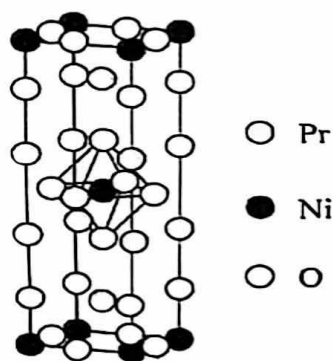


① $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 中存在配位键，接受孤电子对的中心离子或原子是_____。

② 比较 $\begin{array}{c} | \\ -N- \\ | \end{array}$ 和 $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 中 C-N-C 键角的大小并解释原因_____。

③ $[-NH-]^+ [CdCl_3]^-$ 具有较低的熔点。从结构角度解释原因_____。

(3) 相较于钙钛矿，类钙钛矿结构材料具有高温稳定性等优点。一种类钙钛矿结构材料含 Pr（镨）、Ni 和 O 元素，晶胞形状为长方体，边长分别为 $a\text{ nm}$ 、 $a\text{ nm}$ 、 $b\text{ nm}$ ，如图所示：



① 该物质的化学式为_____。

② 阿伏加德罗常数为 N_A ，该物质的摩尔质量是 $M\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，该晶体的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

($1\text{ nm}=10^{-7}\text{ cm}$)



17. 研究人员合成了一种普鲁士蓝 (PB) 改性的生物炭 (BC) 复合材料 (BC-

PB), 并将其应用于氨氮废水 (含 NH_3 、 NH_4^+) 的处理。

资料:

- ① 普鲁士蓝 (PB) 是亚铁氰化铁的俗称, 化学式为 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, 难溶于水。
② BC-PB 中, PB 负载在 BC 表面, 没有产生新化学键, 各自化学性质保持不变。

I. 复合材料 BC-PB 的合成



(1) 下列关于 i 中 HCN 参与反应的说法正确的是_____ (填字母)。

- a. 提供 H^+ , 与 Fe 反应
b. 提供 H^+ , 与 OH^- 反应
c. 提供 CN^- , 与 Fe^{2+} 配位
d. 提供 CN^- , 与 K^+ 反应

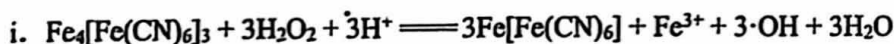
(2) ii 中分离得到 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 的操作包括加热浓缩、_____

(3) iii 中生成普鲁士蓝反应的离子方程式为_____

(4) 添加造孔剂可以增加 BC 的孔道数目和容量。造孔剂的造孔原理之一是在一定条件下分解产生气体。700°C 时, KHCO_3 造孔原理的化学方程式为_____。

II. 氨氮废水处理

用 NH_4Cl 溶液模拟氨氮废水。实验发现 pH=2 时, 在 BC-PB 体系中加入 H_2O_2 , 可将氨氮转化为无毒气体 N_2 , 提高氨氮的去除率。其原理为:



ii. $\cdot \text{OH}$ 将氨氮氧化为 N_2

(5) ii 的离子方程式为_____。

(6) 用 BC-PB 和 H_2O_2 混合处理 1000 L 某氨氮含量 (以 NH_4Cl 质量计算) 为 $120 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的废水。实验结束后, 收集到 22.4 L N_2 (已折算成标准状况)。

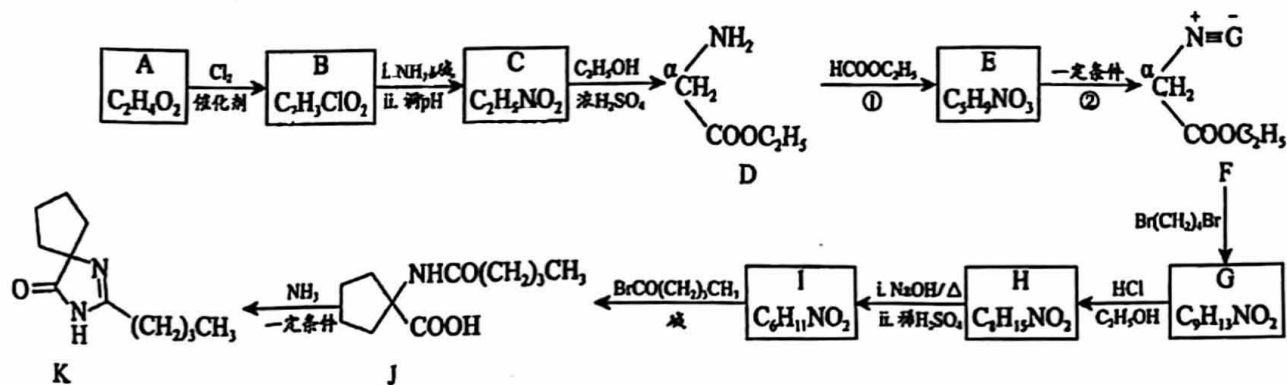
① 实验中消耗的 H_2O_2 的质量至少为_____ g。

② 处理后的废水中氨氮含量为_____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (废水体积变化忽略不计),

达到了污水排放标准要求 ($\leq 15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)。



18. 降压药厄贝沙坦的关键中间体 K 的合成路线如下:



(1) A 的水溶液能使石蕊溶液变红, A 分子含有的官能团的名称是_____。

(2) C 的结构简式为_____。

(3) D→E 中, $-\text{NH}_2$ 发生取代反应, 该反应的化学方程式为_____。(4) 反应①②将 $-\text{NH}_2$ 转换为 $-\text{N}\equiv\text{C}$ (异氰基) 有如下两个作用。① 保护 $-\text{NH}_2$ 。否则, D 直接与 $\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{Br}$ 反应将得到含有一个五元环且与 H 互为同分异构体的副产物 M。下列关于 M 的说法正确的是_____ (填字母)。

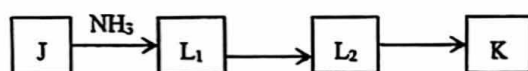
a. M 分子间存在氢键

b. M 的核磁共振氢谱有 5 组吸收峰

c. 若 D 或 F 与 1 mol $\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{Br}$ 充分反应得到 1 mol M 或 G, 则均生成 2 mol HBr② 将 $-\text{NH}_2$ 转化为 $-\text{NC}$ 可以提高 $\alpha\text{-H}$ 的活性, 从微粒间相互作用的角度解释

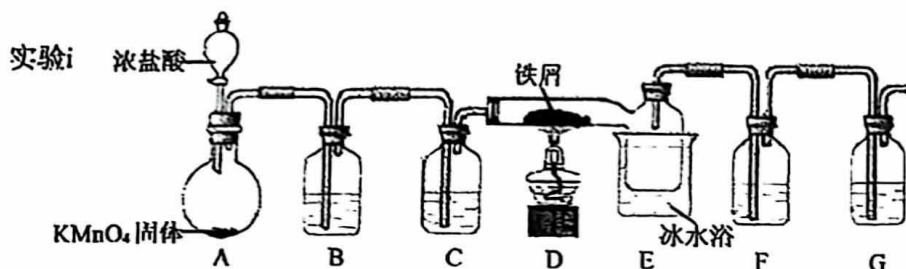
原因: _____。

(5) H 与 NaOH 反应的化学方程式为_____。

(6) J 转化为 K 的过程中, 依次经历了取代、加成、消去三步反应。中间产物 L_1 、 L_2 的结构简式分别为_____、_____。

19. (14 分) 某兴趣小组模拟工业制取 FeCl_3 , 并对其性质进行探究。

资料: i. 无水 FeCl_3 易潮解, 加热易升华。ii. Fe^{3+} 与 SO_4^{2-} 可以形成红色配离子。

I. FeCl_3 的制取 (夹持装置略)

(1) A 为氯气发生装置。A 中的反应的离子方程式是_____ (锰被还原为 Mn^{2+})。

(2) 装置 F 中的试剂是_____。

II. FeCl_3 性质探究

将实验 i 制取的 FeCl_3 固体配成 0.1 mol/L FeCl_3 溶液, 进行实验 ii 和实验 iii。

实验 ii: 将酸化的 5 mL 0.1 mol/L FeCl_3 溶液与 2 mL 0.1 mol/L Na_2SO_3 溶液混合, 得到红色溶液, 一段时间后红色褪去。

(3) 解释实验 ii 中溶液先变红后褪色的原因_____。

(4) 降低 pH 能缩短红色褪去的时间, 推测可能的原因_____。

	操作	序号	现象
实验 iii		a	蒸发时, 试管内有白雾
		b	灼烧时, 导出的气体可以使 NaBr 溶液变黄
		c	最终, 试管底部留有黑色固体

(5) 结合化学方程式, 解释 a 中的实验现象_____。

(6) 小组成员对 b 中的现象进行探究。向得到的黄色溶液中加入苯, 振荡静置, 上层溶液呈黄色, 取上层黄色溶液加入淀粉 KI 溶液, 溶液变蓝。甲同学推测实验 iii 灼烧过程中 FeCl_3 分解产生了 Cl_2 , 乙同学认为需要排除 FeCl_3 被苯萃取的影响, 并通过实验证实了甲同学的推测, 乙同学的验证过程及现象是_____。

(7) 将 c 中黑色固体溶于浓盐酸, 无气泡产生, 小组同学判断黑色固体中含有正二价铁, 其理由是_____。

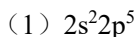


高三化学9月月考答案

选择共 42 分，每题 3 分

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

15. (每空 1 分，共 12 分)



(2) L 4

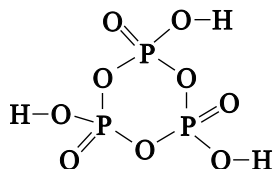
(3) N 和 P 为同主族元素，电子层数 $P > N$ ，原子半径 $P > N$ ，原子核对最外层电子的吸引作用 $N > P$

(4) THF 和水可以形成分子间氢键；THF 和水是极性分子，环戊烷是非极性分子，相似相溶。

(5) ① O 的电负性大于 P 的，O—H 键极性大于 P—H 键

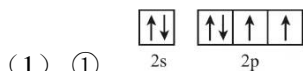
② O

O 有孤电子对可以做配位原子，P 没有孤电子对不可做配位原子



(7) ① +5 ② P—O ③ <

16. (除标记外，每空 1 分，共 9 分)



② 12

③ 棱心

(2) ① $H^+ Cd^{2+}$ (2 分)

② 孤电子对有较大斥力，使 $\begin{array}{c} | \\ -N \end{array}$ 中的 C—N—C 键角更小

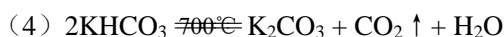
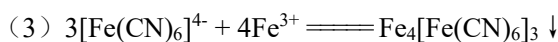
③ $\left[\begin{array}{c} | \\ -NH \end{array} \right]^+ \left[CdCl_3 \right]^-$ 是离子晶体，但阴、阳离子体积较大，使得二者之间的作用力相对较弱

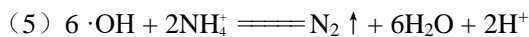
(3) ① Pr_2NiO_4 ② $\frac{2M}{N_A \times a^2 b \times 10^{-21}}$

17. (除标记外，每空 2 分，共 12 分)

(1) abc

(2) 冷却结晶、过滤洗涤



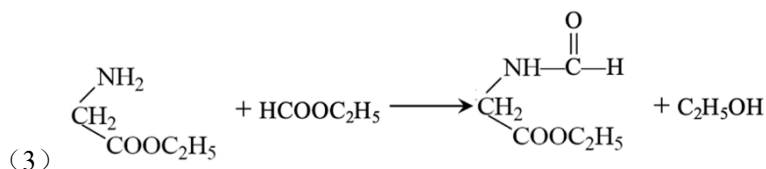


(6) ① 204 (1分) ② 13 (1分)

18. (除标记外, 每空 2 分, 共 12 分)

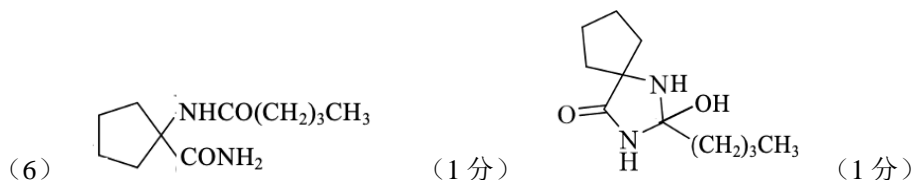
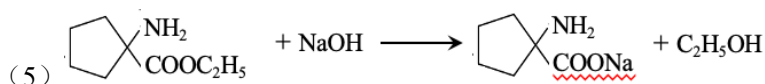
(1) 羧基 (1分)

(2) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (1分)

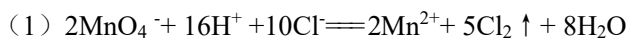


(4) ① bc

② -NC 的吸电子能力强于 -NH₂, 将 -NH₂ 转化为 -NC 后, 使得与 -NC 相连的碳氢键极性增强, 易断裂



19. (除标记外, 每空 2 分, 共 13 分)



(2) 浓 H_2SO_4 (1分)

(3) Fe^{3+} 与 SO_2 既可以形成配离子也可以发生氧化还原反应; 氧化还原反应限度大, 最终红色褪去

(4) $c(\text{H}^+)$ 增大, H^+ 和 SO_2 反应, 溶液中 $c(\text{SO}_2)$ 降低, 红色配离子浓度减少

(5) 加热促进 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ 平衡正移, 挥发的 HCl 形成白雾

(6) 向 FeCl_3 溶液中加入苯, 振荡静置, 取上层溶液加入淀粉 KI 溶液, 溶液未变蓝

(7) 实验确认有 Cl_2 生成, Cl 元素化合价升高, 黑色固体与盐酸反应没有 H_2 生成, 说明没有 0 价 Fe , 判断 +3 价铁降低到 +2 价

