

## 高三化学试卷

2024.11

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Na 23 Cl 35.5 Cu 64 Ag 108

## 第一部分

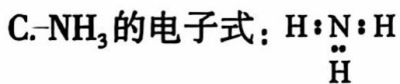
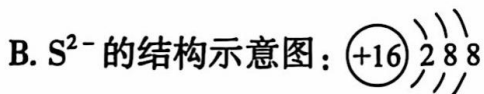
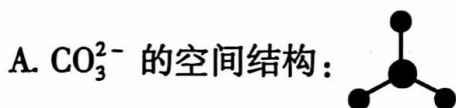
本部分共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。在每题列出的四个选项中, 选出最符合题目要求的一项。

1. 我国在单原子催化剂领域成绩斐然。单原子催化剂是指孤立的金属原子均匀分散在载体表面, 发生催化的位点落在单个原子上。



下列说法不正确的是

- A. 催化剂能提高化学反应速率
  - B. 单原子催化剂能降低反应的焓变
  - C. 单原子催化剂中原子的利用率高
  - D. 金属晶体内存在金属键
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是



- D. p 轨道和 p 轨道形成  $\pi$  键示意图:



3. 钢闸门连接锌板可延缓钢闸门的腐蚀, 原理如下图所示。下列说法正确的是

- A. 该法为外加电流法
- B. 钢闸门为负极
- C. 连接的锌板不需要更换
- D. 锌板发生反应:  $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$

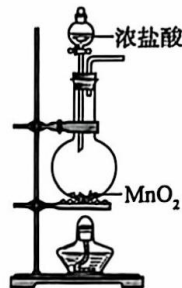


4. 下列说法正确的是

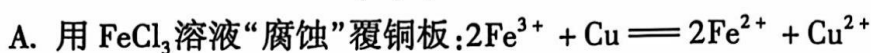
- A. 弱电解质的电离常数越大, 弱电解质越难电离
- B. VSEPR 理论认为分子的空间结构与 VSEPR 模型相同
- C. 强碱弱酸盐 (MA) 水解, 形成该盐的弱酸酸性越弱, 该盐的水解程度越大
- D. 依据平衡移动原理,  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中加入少量  $\text{MnO}_2$  固体, 促进  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解

5. 制备氯气的装置 (其他装置略) 如图所示。下列说法不正确的是

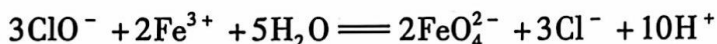
- A. 实验开始时先检查气密性, 接下来依次向烧瓶中  
加入  $\text{MnO}_2$  粉末、浓盐酸, 然后加热
- B. 加热能促进反应进行, 提高生成  $\text{Cl}_2$  的速率
- C. 用  $\text{AgNO}_3$  溶液除去气体混合物中的氯化氢
- D. 制备氯气利用了浓盐酸的酸性和还原性



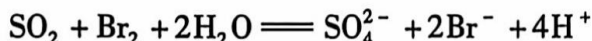
6. 下列方程式与所给事实不相符的是



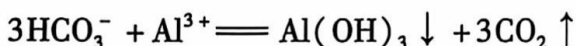
B.  $\text{NaClO}$ 、 $\text{FeCl}_3$  在强碱性溶液中制备  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ :



C. 海水提溴中, 用二氧化硫的水溶液吸收溴:



D. 灭火时, 将泡沫灭火器中的  $\text{NaHCO}_3$  浓溶液和  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  浓溶液混合:



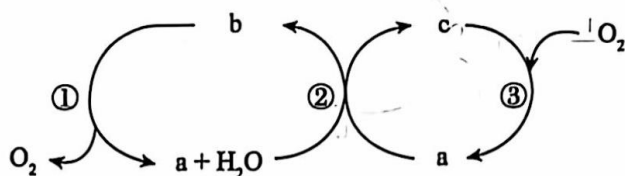
7. HF 是一种重要的化工原料。下列说法不正确的是

- A. HF 分子中 H-F 键的键能大, 可推断 HF 的沸点高
- B. 液态氟化氢中存在  $(\text{HF})_n$  形式, 可推断氟元素的电负性大
- C. HF 易溶于水, 原因与 HF 和  $\text{H}_2\text{O}$  能形成分子间氢键有关
- D. 氟的非金属性强于氯, 可推断 HF 的热稳定性强于 HCl 的热稳定性

8. 下列实验操作正确的是

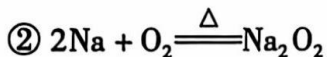
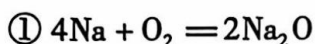
<p>A. 配制 1.00 mol/L NaCl 溶液</p>	<p>B. 滴定时放出酸式滴定管中的溶液</p>	<p>C. 量取 8.10 mL NaOH 溶液</p>	<p>D. 制备硫酸四氨合铜晶体</p>

9. 研究人员提出利用含硫物质热化学循环实现太阳能的转化与存储,转化关系如下图所示。a、c 代表 S 或 SO<sub>2</sub> 中的一种。



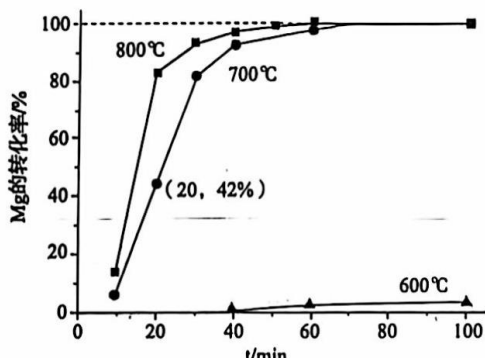
下列说法正确的是

- A. a、b 分别是 SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
  - B. 反应①可以存储太阳能,反应③释放出能量
  - C. 降低压强可以提高反应②中 a 的平衡转化率
  - D. ②中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2:1
10. 钠与氧气发生下列反应:



下列说法不正确的是

- A. 实验时②中用于盛放钠块的坩埚需干燥
  - B. 加热后②中先生成 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 停止加热后, 反应放出的热量使余钠熔化
  - C. 反应①、②中生成等物质的量的 Na<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 转移的电子数相同
  - D. Na<sub>2</sub>O 中含离子键, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 中既含离子键又含非极性共价键
11. 氮的固定: 将 1.0 g 镁与足量的氮气反应。不同温度下, 镁的转化率随时间的变化如下图所示。

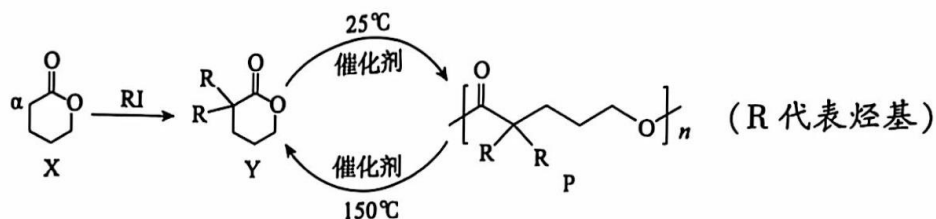


资料: Mg 的熔点 649℃、沸点 1090℃; 与 N<sub>2</sub> 反应温度 > 300℃; Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> 的分解温度 > 800℃。

下列分析不正确的是

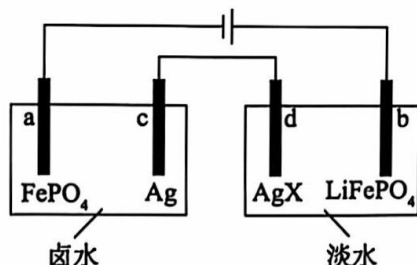
- A. 液态镁能与氮气充分反应
- B. 700℃, 0 ~ 20 min Mg 的反应速率为 0.021 g · min<sup>-1</sup>
- C. 800℃, 当 Mg 的转化率不再发生变化时, 说明反应已处于平衡状态
- D. 600℃, Mg 转化率低的原因可能是 Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> 包裹了 Mg

12. 我国科学家开发出具有优异物理性能的新一代可循环聚酯塑料 P, 其合成路线如下。



下列说法不正确的是

- A. X→Y 的反应属于取代反应
  - B. 调控烷基链的长度可影响聚酯塑料的物理性能
  - C. X 中的官能团提高了 α-H 的活泼性
  - D. 25℃时 Y 聚合为 P, 150℃时 P 水解为 Y
13. 科学家开发新型电化学装置, 用于从卤水[含  $\text{Li}^+$ 、 $\text{X}^-$  ( $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ ) 等离子]中提取锂盐, 在淡水池中得到  $\text{LiX}$ , 如下图所示。



下列说法不正确的是

- A. 从卤水中提取  $\text{Li}^+$  的反应为  $\text{FePO}_4 + \text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{LiFePO}_4$
  - B.  $\text{AgX}$ 、 $\text{Ag}$  电极分别通过还原反应、氧化反应释放、结合  $\text{X}^-$
  - C. 一段时间后将 a 与 b、c 与 d 电极对调, 可继续从卤水中提取  $\text{LiX}$
  - D. 充分电解后, 将电源的正极、负极对调, 淡水池中  $c(\text{Li}^+)$  增大
14. 在恒压密闭容器中, 过量铜粉、铁粉分别和  $2.0 \text{ mL } 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$  混合, 实验记录如下:

序号	金属	现象、操作
i	铁粉	溶液几乎无色。产生无色气体, 遇空气不变色, 经检验为 $\text{H}_2$ ; 向溶液加入足量 $\text{NaOH}$ , 得到灰绿色沉淀。煮沸, 蒸气使湿润红色石蕊试纸变蓝
ii	铜粉	溶液变蓝, 经检验无 $\text{H}_2$ 产生

下列分析正确的是

- A. 实验 i 中产生  $\text{H}_2$  的物质的量为  $5 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- B. 推测实验 i 中产生  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  水解导致了溶液 pH 降低
- C. 根据上述实验推断, 该浓度的硝酸中  $\text{NO}_3^-$  的氧化性强于  $\text{H}^+$
- D. 由上述实验可知,  $\text{H}^+$  的还原速率大于  $\text{NO}_3^-$  的还原速率

## 第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (10 分)


氯及其化合物在科研和工农业生产中有着广泛的应用。

(1) 基态氯原子价层电子轨道表示式是\_\_\_\_\_。

(2) 三氯乙酸( $\text{CCl}_3\text{COOH}$ )主要用作生物化学药品提取。

① 三氯乙酸的酸性强于乙酸,原因是\_\_\_\_\_。

② 按如下示例,画出乙酸分子的空间结构模型:\_\_\_\_\_。

(示例:乙醇的空间结构模型可以表示为 )

(3) 聚氯乙烯广泛用于建筑管材等,由氯乙烯合成:  $n\text{CH}_2=\text{CHCl} \rightarrow \left[ \text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right]_n$

① 合成反应为放热反应,说明碳碳间的  $\pi$  键与  $\sigma$  键中,更牢固的是\_\_\_\_\_。

② 在  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$  中,C 的 1 个\_\_\_\_\_轨道与 Cl 的 3p 轨道重叠形成 C-Cl  $\sigma$  键。

(4)  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$  是制备氯乙烯的原料。在含铜化合物 A、B 的作用下, $\text{HCl}$ 、 $\text{O}_2$ 、乙烯转化为  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ ,过程如图 1 所示。

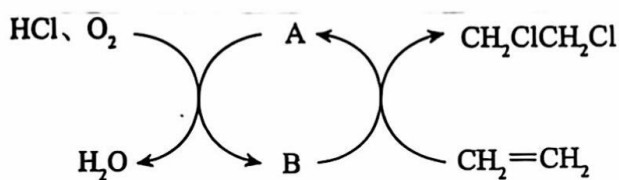


图 1

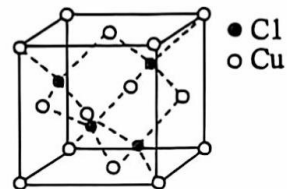


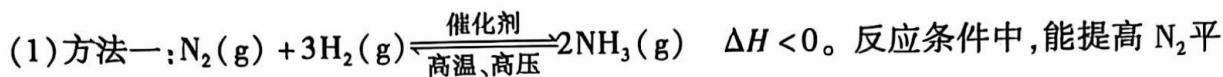
图 2

① 图 2 表示的是\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”)的晶胞。

② 图 2 所示晶胞的形状为立方体,边长为  $a \text{ nm}$ 。阿伏加德罗常数为  $N_A$ ,该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1  $\text{nm} = 10^{-7} \text{ cm}$ )

16. (12分)

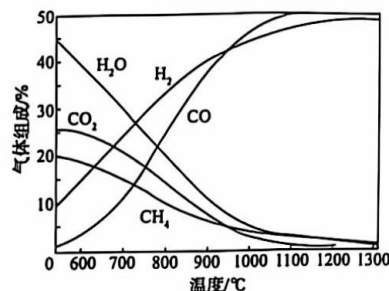
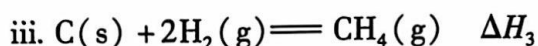
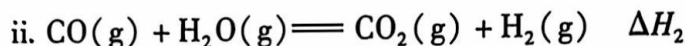
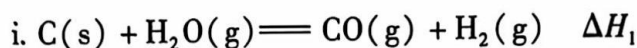
$\text{NH}_3$ 是一种重要的工业原料,可采用不同的方法制备  $\text{NH}_3$ 。



衡转化率的是\_\_\_\_\_。

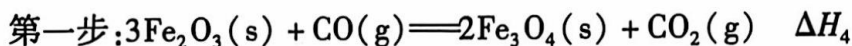
(2)合成氨原料氢气的制备:煤的气化→水煤气变换→二氧化碳脱除→精制氢气。

①煤的气化:在不同温度,反应达到平衡时气体的组成如下。



属于放热反应的有\_\_\_\_\_。

②水煤气变换:以  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  为催化剂,催化反应 ii 进行变换,催化过程可表示如下:



第二步:\_\_\_\_\_。(写热化学方程式,焓变用含  $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_4$  的关系式表示)

③二氧化碳脱除:

用  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{N}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  的水溶液除去  $\text{CO}_2$ ,产物为  $\text{HCO}_3^-$ 、\_\_\_\_\_。

(3)方法二:基于电解方法,研究者通过“空气→硝酸(或  $\text{NO}_3^-$ )→氨”的途径合成氨。

①空气→硝酸(图1): $\text{N}_2$ 在电极上的反应路径如图2所示。其中吸附在电极表面上的物种用\*标注。

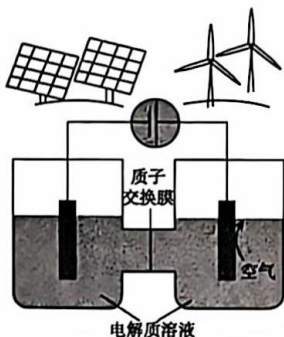


图 1

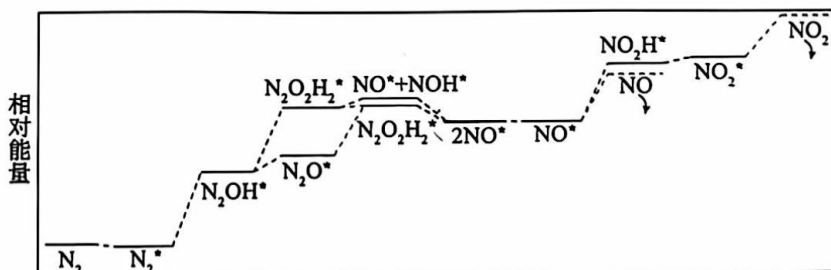


图 2

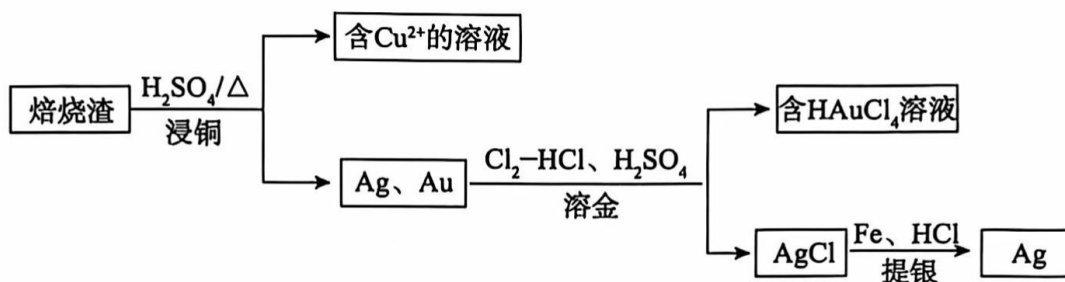
i.  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}^* + \text{NOH}^*$  需要的能量较大,原因是\_\_\_\_\_。

ii. 溶液中生成  $\text{HNO}_3$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

②  $\text{NO}_3^- \rightarrow$ 氨:电解  $\text{KNO}_3$  溶液,生成  $\text{NH}_3$  的电极反应式为\_\_\_\_\_。

17. (12分)

阳极泥焙烧渣含 CuO、Ag、Au(金),用如下方法分离提取 Ag。



(1) 浸铜后经\_\_\_\_\_操作,将混合物分离。

(2) “溶金”生成  $\text{HAuCl}_4$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 提银

实验 I. 称取  $m \text{ g}$   $\text{AgCl}$  试样于烧杯中,加入铁粉和盐酸,加热,充分反应后过滤,用热水洗涤银粉,直至检验无氯离子。

① 铁将  $\text{AgCl}$  转化为  $\text{Ag}$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

② 检验氯离子的方法是\_\_\_\_\_。

③ 铁的氢氧化物易包裹在  $\text{AgCl}$  粉末上,会阻碍  $\text{AgCl}$  与铁的反应。盐酸的作用是\_\_\_\_\_ (答出两点)。

(4) 测定 Ag 的含量

实验 II. 将实验 I 所得银粉用硝酸溶解,加入  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  指示剂,用  $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KSCN}$  标准溶液滴定  $\text{Ag}^+$ ,至出现稳定的浅红色时消耗  $\text{KSCN}$  标准溶液  $v_1 \text{ mL}$ 。

资料:  $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{AgSCN} \downarrow$  (白色)

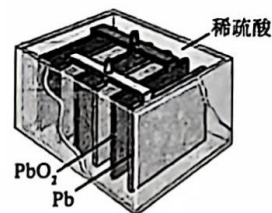
①  $\text{AgCl}$  试样中银的质量分数为\_\_\_\_\_。

② 若银粉中含有铁粉,会使所测质量分数\_\_\_\_\_ (填“偏高”或“偏低”)。

18. (12分)

铅酸蓄电池电压稳定、使用方便、安全可靠、价格低廉,因此在生产、生活中使用广泛。

(1) 铅酸蓄电池的构造如右图所示。

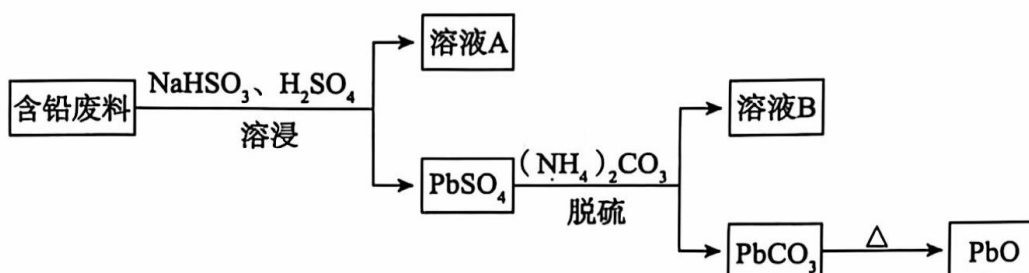


① 放电时, Pb 作 \_\_\_\_\_ 极。

② 硫酸作电解质溶液更有利于放电, 说明理由: \_\_\_\_\_。

(2) 以废旧铅酸电池中的含铅废料(主要含  $\text{PbO}_2$ 、 $\text{PbSO}_4$  以及少量的  $\text{Pb}$ 、 $\text{PbO}$ ) 为原料

制备  $\text{PbO}$ , 实现铅的再生利用, 流程示意图如下。



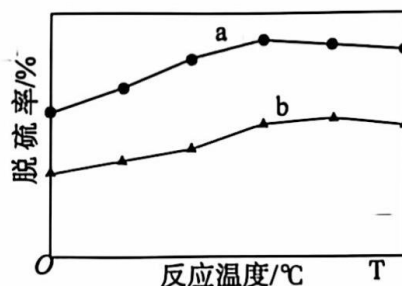
已知:  $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 2.5 \times 10^{-8}$ 、 $K_{sp}(\text{PbCO}_3) = 7.4 \times 10^{-14}$

① “脱硫”过程中需不断搅拌, 其作用是 \_\_\_\_\_。

②  $\text{PbO}_2$  转化为  $\text{PbSO}_4$  的化学方程式是 \_\_\_\_\_。

③  $\text{PbSO}_4$  分别和等物质的量的  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  混合进行脱硫, 测得脱硫率

随反应温度的变化如下图。



i. 结合平衡常数解释可选择  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  脱硫的原因: \_\_\_\_\_。

ii. 相同温度时, 曲线 b 的脱硫率低于曲线 a 的脱硫率, 原因是 \_\_\_\_\_。

iii. 用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  实现  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  的再生和  $\text{CO}_2$  的循环利用, 设计方案: 取溶液

B, \_\_\_\_\_。



## 19. (12分)

某小组同学探究  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  KI 溶液与  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液在不同条件下的反应。

资料:  $\text{Mn}^{2+}$  (几乎无色) 在一定条件下可被  $\text{MnO}_4^-$  氧化成  $\text{MnO}_2$  (黑色)。

【所需试剂】 $\text{KMnO}_4$  溶液、KI 溶液、 $\text{MnSO}_4$  溶液、 $\text{CCl}_4$ 、稀硫酸、淀粉溶液

【探究过程】

(1) 理论分析: 根据氧化还原反应理论,  $\text{MnO}_4^-$  能把  $\text{I}^-$  氧化为 \_\_\_\_\_、 $\text{IO}_3^-$ 。

(2) 实验探究:

实验	操作、现象
I	向 1 mL KI 溶液中加入 4 滴 $\text{KMnO}_4$ 溶液, 产生黑色固体。离心分离出固体, 余液用 $\text{CCl}_4$ 萃取, 下层无色
II	向 1 mL KI 溶液中加入 4 滴酸化的 $\text{KMnO}_4$ 溶液, 未产生黑色固体, 溶液呈黄色, 用 $\text{CCl}_4$ 萃取, 下层呈紫色

(离心: 一种固液分离方法)

① 实验 I 中黑色固体为 \_\_\_\_\_。

② 探究实验 I 中  $\text{I}^-$  的氧化产物。

取萃取后的上层清液, 滴加硫酸, 溶液立即变黄, 说明 KI 有剩余, 判断上层清液中含  $\text{IO}_3^-$ 。硫酸的作用是 \_\_\_\_\_。

(3) 进一步研究实验 II 未产生  $\text{IO}_3^-$  的原因, 完成如下实验。

III. 向实验 II 中的黄色溶液逐滴加入酸化的  $\text{KMnO}_4$  溶液, 溶液黄色变深(A)。

离心后分离出黑色固体。

IV. 向 A 中继续加入酸化的  $\text{KMnO}_4$  溶液, 黑色固体增多, 溶液略显紫色(B)。

① 用  $\text{CCl}_4$  萃取溶液 A, 下层呈紫色(比 II 中的深)。取上层溶液加入硫酸、KI 溶液, 无明显变化。实验 III 产生黑色固体的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

② 用  $\text{CCl}_4$  萃取溶液 B, 下层几乎无色。

i. 取上层溶液, \_\_\_\_\_ (填实验操作和现象), 说明溶液 B 中含  $\text{IO}_3^-$ 。

ii. 用  $\text{CCl}_4$  萃取溶液 B 的目的是 \_\_\_\_\_。

(4) 结合方程式解释实验 I、实验 II ~ IV 中, 含碘产物不同的原因 \_\_\_\_\_。