

大兴区 2023~2024 学年度第一学期期末检测试卷  
高三化学

2024. 1





考 生 须 知	1.本试卷共 8 页, 共 19 道小题, 满分 100 分。考试时间 90 分钟。 2.在试卷和答题卡上准确填写学校名称、班级、姓名和准考证号。 3.试题答案一律填涂或书写在答题卡上, 在试卷上作答无效。 4.在答题卡上, 选择题用 2B 铅笔作答, 其他题用黑色字迹签字笔作答。
------------------	--

可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Na 23 S 32 Ti 48 Ba 137

第一部分 选择题 (共 42 分)

本部分每小题只有一个选项符合题意, 每小题 3 分

1. 2022 年 2 月, 北京冬奥会秉承了创新、协调、绿色、开放、共享发展的理念。下列冬奥会使用的物品中, 主要材料不属于有机高分子材料的是

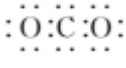
A	B	C	D
			
冰墩墩中的聚酯纤维	速滑馆中的铝制幕墙	雪花花瓣中的聚碳酸酯	头盔表面的聚氨酯涂料

2. 下列溶液中, 酸碱性与其他三种不一致的是

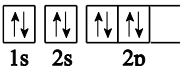
A.  $\text{H}_2\text{S}$  溶液      B.  $\text{NaHCO}_3$  溶液      C.  $\text{K}_2\text{S}$  溶液      D. 氨水

3. 下列有关化学用语或图示表达正确的是

A. 二氧化硫的 VSEPR 模型: 

B.  $\text{CO}_2$  的电子式: 

C. 中子数为 8 的碳原子:  ${}_8^{14}\text{C}$

D. 基态氧原子的轨道表示式: 

4. 用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

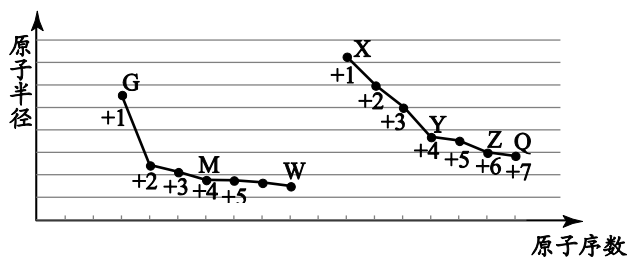
A. 常温下,  $0.1 \text{ mol NH}_3$  的体积为  $2.24 \text{ L}$

B.  $1 \text{ mol HC}\equiv\text{CH}$  分子中含有  $\sigma$  键的数目为  $2N_A$

C.  $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$  溶液中  $\text{CO}_3^{2-}$  数目小于  $0.1N_A$

D.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{pH}=5$  的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中由水电离出的  $\text{H}^+$  的浓度为  $10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

5. 短周期元素 G、M、W、X、Y、Z、Q 的原子半径及其最高正化合价随原子序数递增的变化如图所示：



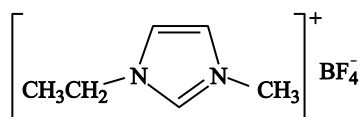
下列说法正确的是

- A. 熔点：YM < Y
  - B. 第一电离能：X > W > G
  - C. 热稳定性：HQ > H<sub>2</sub>Z > HW
  - D. 酸性：HQO<sub>4</sub> > H<sub>2</sub>ZO<sub>4</sub> > H<sub>2</sub>YO<sub>3</sub>
6. 常温下，NH<sub>4</sub>Cl 溶于水得到无色溶液，为使溶液中的  $c(\text{NH}_4^+) : c(\text{Cl}^-) = 1:1$ ，下列采取的措施正确的是
- A. 加入适量的 NaCl 固体
  - B. 加入适量的盐酸，抑制 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 水解
  - C. 加入适量的氨水，使溶液的 pH 等于 7
  - D. 加入适量的 NaOH 固体，使溶液的 pH 等于 7
7. 下列实验事实所对应的离子方程式不正确的是
- A. CO<sub>2</sub> 溶于水产生 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>：CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ⇌ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ⇌ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + H<sup>+</sup>
  - B. FeCl<sub>3</sub> 溶液呈酸性：Fe<sup>3+</sup> + 3H<sub>2</sub>O ⇌ Fe(OH)<sub>3</sub>↓ + 3H<sup>+</sup>
  - C. NO<sub>2</sub> 溶于 H<sub>2</sub>O 红棕色消失：3NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ⇌ H<sup>+</sup> + 2NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + NO
  - D. 向海带灰浸出液(含 I<sup>-</sup>)中滴加几滴酸化的过氧化氢溶液：2I<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 2H<sup>+</sup> ⇌ I<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O
8. 用下列仪器或装置（夹持装置略）进行实验，不能达到实验目的的是

A	B	C	D
实验室制取氨气	分离碳酸钠溶液和乙酸乙酯	制备无水氯化镁	证明醋酸为弱酸

9. 离子液体具有较好的化学稳定性、较低的熔点及对无机物、有机化合物等不同物质良好溶解性等

优点。一种离子液体的结构简式如下图。

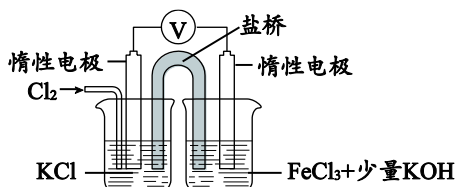
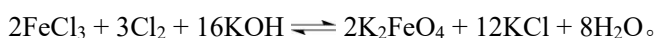


1-乙基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐的结构

下列说法不正确的是

- A. 该离子液体能与  $\text{H}_2\text{O}$  形成氢键
- B. 阳离子中 C 原子有  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$  两种杂化方式
- C. 阴离子呈平面正方形，存在共价键和配位键
- D. 该离子液体熔点较低的可能原因是离子体积增大、距离增大、作用力减弱

10. 某小组同学在实验室利用下图装置制备水处理剂高铁酸钾 ( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )，反应的化学方程式为：

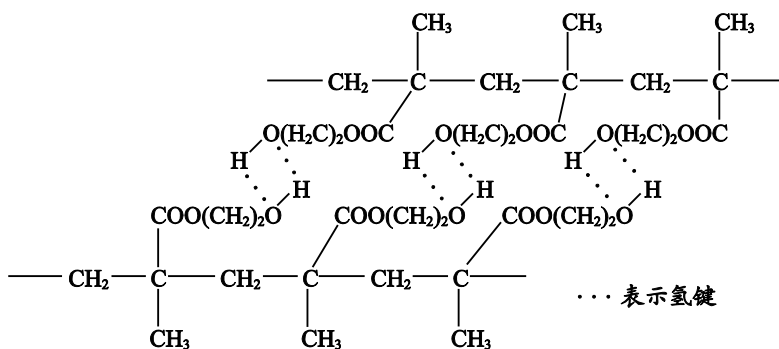


已知：参与原电池反应的氧化剂（还原剂）氧化性（还原性）越强，原电池的电压越大。

下列说法不正确的是

- A. 右侧的电极反应式为： $\text{Fe}^{3+} - 3\text{e}^- + 8\text{OH}^- = \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
- B. 再向右侧烧杯中加入 KOH 固体，电压表示数会变大
- C. 盐桥中的阴离子向左侧烧杯中移动
- D. 其他条件相同时，选用  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  代替  $\text{FeCl}_3$ ，也可以制备  $\text{K}_2\text{FeO}_4$

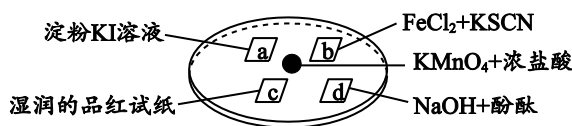
11. 某种用于隐形眼镜的材料由两种单体合成，其片段如下：



下列关于该高分子说法不正确的是

- A. 结构简式可以表示为： $\left[ \text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{OH} \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$
- B. 氢键对该高分子的性能会产生影响
- C. 合成该高分子的一种单体是  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$
- D. 两种单体都能与金属 Na 和  $\text{NaHCO}_3$  反应

12. 某同学在培养皿上做如下实验（如图所示），a、b、c、d是浸有相关溶液的滤纸。向  $\text{KMnO}_4$  晶体上滴加一滴浓盐酸后，立即用另一培养皿扣在上面。



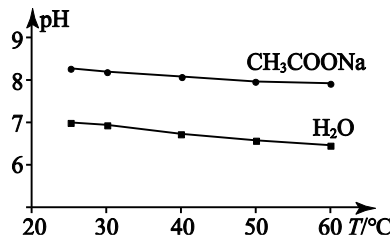
下列对“实验现象”的“解释或结论”描述，不正确的是

选项	实验现象	解释或结论
A	a处试纸变蓝	氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$
B	b处试纸变红	$\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$
C	c处试纸褪色	$\text{Cl}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应生成了具有漂白性的物质
D	d处红色褪去	$\text{Cl}_2$ 和 $\text{NaOH}$ 反应使溶液呈中性

13. 实验测得  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$  溶液及纯水的 pH 随温度变化的曲线如图所示。

下列说法不正确的是

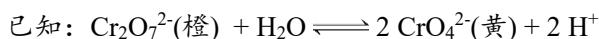
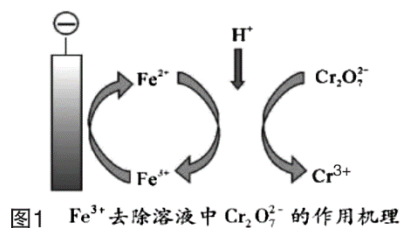
- A.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中  $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$   
 B. 随温度升高纯水中  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$   
 C. 升温促进了水的电离和醋酸钠水解  
 D. 升温使  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中  $c(\text{H}^+)/c(\text{OH}^-)$  比值减小



14. 小组同学模拟工业上常采用电解法处理含铬(VI)盐废水。不同反应条件时，对  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  处理的结果如表 1 所示（ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的起始浓度、体积、电压、电解时间均相同）；其中，实验③中  $\text{Fe}^{3+}$  在去除  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  过程中的作用机理如图 1 所示。

表 1 不同条件下电解法处理  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的结果

实验	①	②	③	④
是否加入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	否	否	加入 5 g	否
是否加入 $\text{H}_2\text{SO}_4$	否	加入 1 mL	加入 1 mL	加入 1 mL
电极材料				
阴极	石墨	石墨	石墨	石墨
阳极	石墨	石墨	石墨	铁
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的去除率/%	0.922	12.7	20.8	57.3



下列对实验过程的分析中，不正确的是

- A. 实验①~④中，实验④的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  去除效果最好  
 B. 实验②~④中，加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  可以提高溶液中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的浓度和氧化性  
 C. 分析图 1，  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  参与的反应为： $6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$   
 D. 实验④中，阳极上 Fe 发生的反应为： $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$

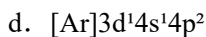
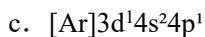
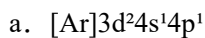
### 非选择题（共 58 分）

15. (10 分) 过渡金属钛(Ti)性能优越，是继铁、铝之后应用广泛的“第三金属”。

回答下列问题。

(1) 钛元素位于周期表的\_\_\_\_\_区；基态 Ti 原子核外电子占据的轨道数为\_\_\_\_\_。

(2) 下列状态的 Ti 原子中，失去最外层一个电子所需能量最大的是\_\_\_ (填字母标号)。



(3)  $\text{TiCl}_4$  是氧化法制取钛的中间产物， $\text{TiCl}_4$  分子结构与  $\text{CCl}_4$  相同，二者常温下都是无色液体。

$\text{TiCl}_4$  分子的空间结构为\_\_\_， $\text{TiCl}_4$  极易水解且水解程度很大，生成  $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  沉淀，写出  $\text{TiCl}_4$  水解的化学方程式：\_\_\_。

(4) 钛的某配合物可用于催化环烯烃聚合，其结构如下图所示。

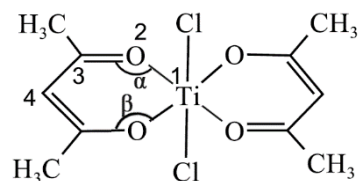
下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

a. 含有手性碳原子

b. 2号氧提供孤电子对与钛离子形成配位键

c. 1-4号原子不在同一平面上

d.  $\angle \alpha$  大于  $\angle \beta$

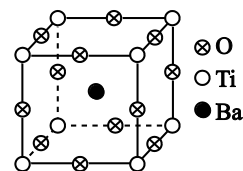


(5) 嫦娥三号卫星上的 PIC 元件(热敏电阻)的主要成分——钡钛

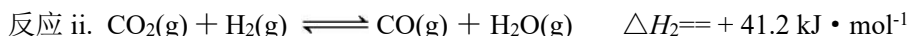
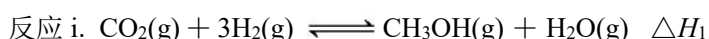
矿的晶胞结构如图所示。已知该晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，阿伏加

德罗常数的值为  $N_A$ ，则该晶胞的边长为\_\_\_cm (用含  $\rho$ 、 $N_A$  的

式子表示)。(注：相对原子质量 Ba-137 Ti-48 O-16)



16. (11分)  $\text{CO}_2$  的资源化利用是实现“碳中和、碳达峰”的途径。 $\text{CO}_2$  合成甲醇的过程中涉及如下反应：



回答下列问题。

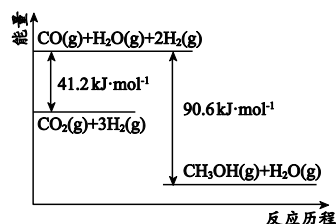
(1) 根据右图， $\Delta H_1 =$ \_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

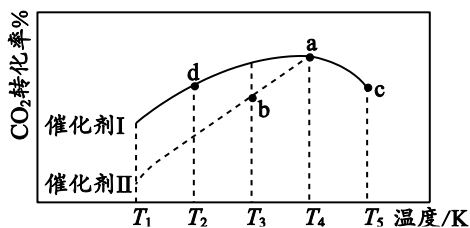
(2)  $T^\circ\text{C}$  时，向 1 L 恒容、密闭容器中充入 1 mol  $\text{CO}_2$  和 4 mol  $\text{H}_2$  发生上述反应。10 min 末已达到平衡时测得容器中  $\text{CO}_2$  的转化率为 90%，CO 的物质的量为 0.3 mol。

① 0~10 min 内，平均反应速率  $v(\text{CH}_3\text{OH}) =$ \_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②  $T^\circ\text{C}$  时，反应 ii 的化学平衡常数  $K =$ \_\_\_。

(3) 将原料气  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  充入某一恒容、密闭容器中，若只发生反应 i，在不同催化剂作用下，反应  $t$  min 时  $\text{CO}_2$  的转化率随温度的变化如下图所示。



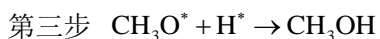
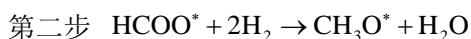
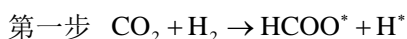


① 图中达到化学平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填“a”“b”“c”“d”)。

② 其他条件相同, 若将原料气按  $n(\text{CO}_2): n(\text{H}_2)=1: 2.8$  充入同一恒容、密闭容器中, 在催化剂 I 的作用下发生反应。该条件下, a 点时  $\text{CO}_2$  的转化率\_\_\_\_\_ (填“增大”或“不变”或“减小”)。

(4) 近日, 我国学者研究发现, 在单原子  $\text{Cu}/\text{ZrO}_2$  催化时, 反应 i 的历程以及中间体

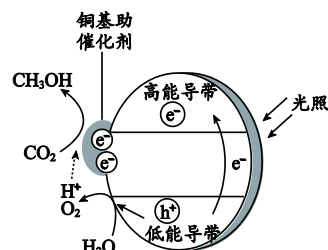
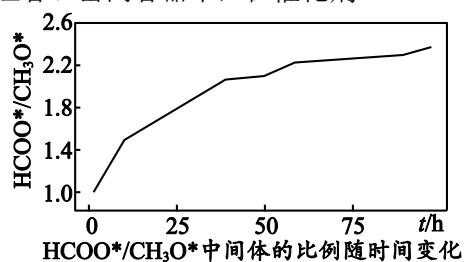
$\text{HCOO}^*$  与  $\text{CH}_3\text{O}^*$  物质的量之比随时间变化图如下:



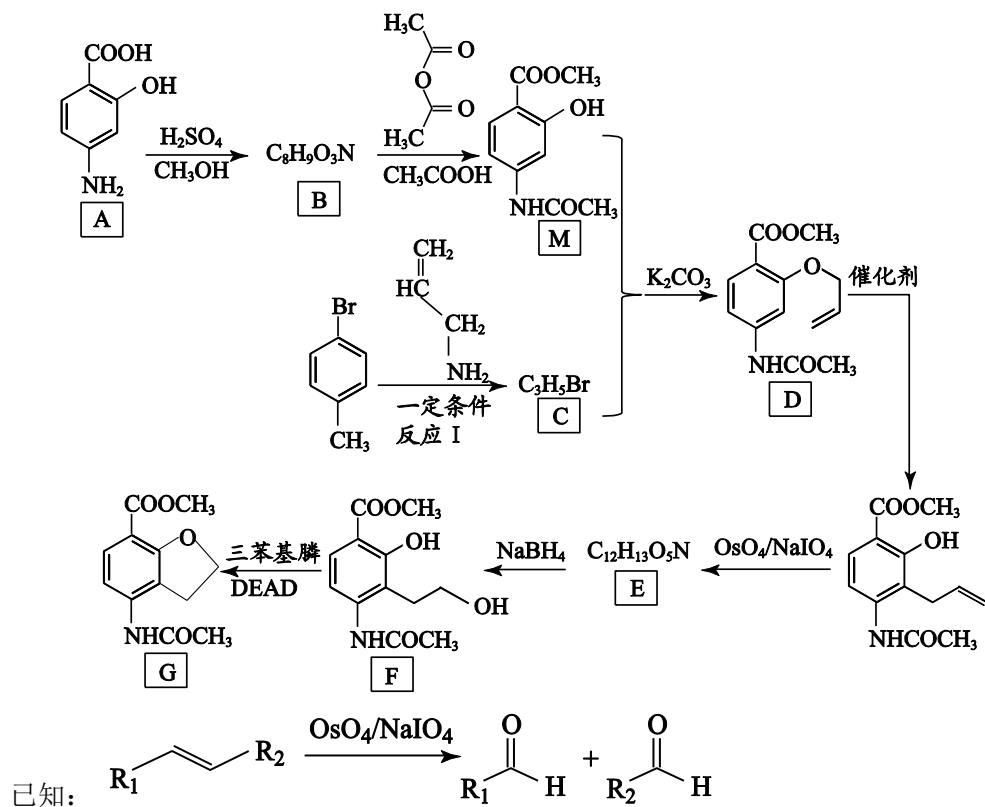
下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 其他条件相同时, 升高温度时, 三步反应速率均加快
- B. 用不同催化剂催化反应可以改变反应历程, 提高平衡转化率
- C. 反应历程中, 第二步反应的活化能最高, 是反应的决速步骤

(5) 光催化  $\text{CO}_2$  制甲醇技术也是研究热点。铜基纳米光催化材料还原  $\text{CO}_2$  的机理如图所示。写出  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$  的电极反应式为\_\_\_\_\_。

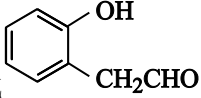


17. (11分) 化合物 G 是用于治疗慢性便秘药品普卡必利的中间体, 其合成路线如下:



回答下列问题。

- 有机物 A 中的官能团为羟基、羧基和\_\_\_\_\_。
- 反应 A→B 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- M + C→D 为可逆反应，推测 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的作用：\_\_\_\_\_。
- E 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- 写出符合下列条件的 B 的一种同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。
  - 属于 α-氨基酸（氨基连接在与羧基相连的碳原子上）
  - 遇 FeCl<sub>3</sub> 溶液显紫色

- 请根据流程中的信息，设计以苯酚和 CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>Br 为原料合成  的合成路线。

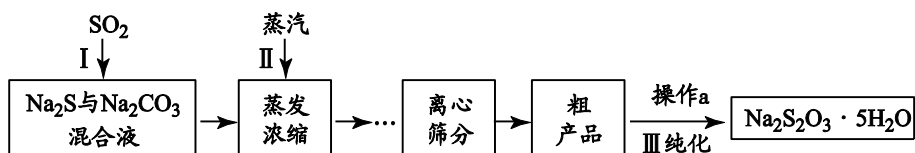
18. (13 分) 五水合硫代硫酸钠 (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O) 俗称“海波”，常用作棉织物漂白后的脱氧剂、定量分析中的还原剂。

资料：① Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O 无色、易溶于水，难溶于乙醇；

② Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 在酸性溶液中反应有 S 和 SO<sub>2</sub> 产生

### (一) 制备

工业上可用 SO<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>S 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 制备 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O，其工艺流程示意图如下：



(1) 实验室可用浓硫酸与 Cu 反应制备  $\text{SO}_2$  气体，该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) ① 配平 I 中反应的化学方程式：



② 当 I 中溶液的 pH 约为 7 时应停止通入  $\text{SO}_2$ ，否则  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的产率下降，结合离子方程式说明其原因\_\_\_\_\_。

## II. 粗产品提纯

(3) 已知粗产品中可能会含有少量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  在水中的溶解度随温度的升高而显著增大。

① 检验粗产品中含有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的方法是：取少量固体溶解，先加足量的\_\_\_\_\_溶液，静置、过滤，\_\_\_\_\_，有白色沉淀生成。

② 粗产品的提纯过程 III 中，操作 a 的步骤为：加热溶解、趁热过滤、\_\_\_\_\_、过滤、\_\_\_\_\_（填洗涤试剂名称）洗涤、干燥。

## III. 纯度测定

(4) 准确称取  $a$  g 产品于锥形瓶中，加入一定量蒸馏水完全溶解后，加入适量甲醛溶液预处理（防止  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  与  $\text{I}_2$  反应），以淀粉作指示剂，用  $c$  mol/L  $\text{I}_2$  的标准溶液滴定，发生如下反应： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ，三次平行实验，平均消耗  $v$  mL  $\text{I}_2$  溶液。

（已知： $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的摩尔质量为 248 g/mol）

① 产品中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的纯度为\_\_\_\_\_（写出质量分数的表达式即可）。

② 下列操作可能造成实验结果偏高的是\_\_\_\_\_。

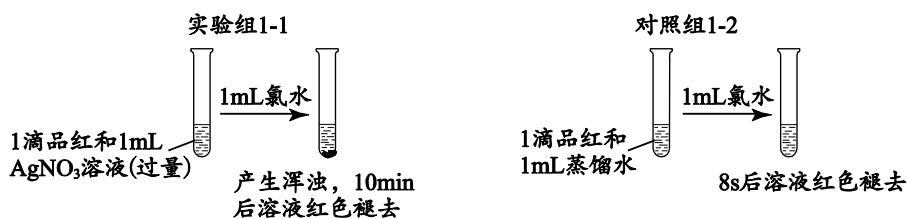
- A. 滴定管未用  $\text{I}_2$  标准溶液润洗
- B. 滴定终点时仰视读数
- C. 滴定过程中锥形瓶内有少量液体溅出瓶外

19. (13分) 某小组同学将过量的  $\text{AgNO}_3$  溶液滴加到饱和氯水中，发现氯水的漂白性出现异常，于是对相关的反应进行了探究。

### I. 发现问题

(1) ① 氯气与水反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。小组同学猜测加入  $\text{AgNO}_3$  溶液后，生成\_\_\_\_\_沉淀，使  $c(\text{Cl}^-)$  降低， $c(\text{HClO})$  增大，氯水漂白性增强，于是进行如下实验。



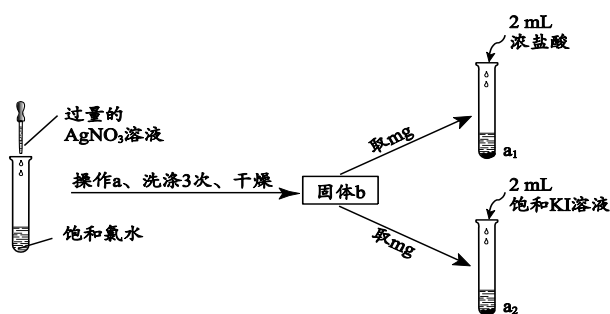


②与过量 AgNO<sub>3</sub> 溶液反应后, 氯水漂白性减弱的实验证据是\_\_\_\_\_。

II. 查阅资料: AgClO 为白色晶体, 常温下难溶于水

提出猜想: 反应中除生成 AgCl 外, 还有 AgClO 生成

III. 实验探究



已知:  $\text{AgI} + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{AgI}_2^-$

编号	实验操作	实验现象
i	向 a <sub>1</sub> 试管中加入 2 mL 浓盐酸, 并用湿润的淀粉 KI 试纸靠近试管口	产生刺激气味的气体, 试纸变蓝
ii	向 a <sub>2</sub> 试管中加入 2 mL 饱和 KI 溶液, 振荡, 再滴入 2 滴淀粉溶液	加入饱和 KI 溶液, 白色沉淀变为黄色, 振荡后沉淀溶解, 滴加淀粉溶液, 溶液变蓝。
iii	向另一支试管 a <sub>3</sub> 中只加入 2 mL 饱和 KI 溶液, 振荡, 再滴入 2 滴淀粉溶液, 与实验 ii 放置相同时间	滴入淀粉溶液, 无明显变化

(2) 操作 a 的名称是\_\_\_\_\_。

(3) 实验 i 中产生刺激气味的气体, 可能的反应方程式是\_\_\_\_\_。

(4) 实验 ii 表明, 固体 b 中含有 AgClO, 且 AgClO 的溶解度大于 AgI, 请结合实验现象进行解释\_\_\_\_\_。

(5) 实验 iii 的作用是\_\_\_\_\_。

(6) 综上, 过量的 AgNO<sub>3</sub> 溶液滴加到饱和氯水后, 氯水漂白性减弱的可能原因是\_\_\_\_\_。