



2024 北京昌平高一（上）期末

化 学

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Fe 56

1. 近年来我国科学家在诸多科技领域取得新突破，下列成果所涉及的材料为金属材料的是

- A. 可应用于电化学能量储存和转换的新型全碳材料——石墨炔
- B. 单孔腔镜手术机器人蛇形手术臂使用的形状记忆合金——镍钛合金
- C. 大型客机 C919 的发动机涡轮部件——陶瓷基复合材料
- D. “长征五号” 运载火箭使用的高效燃料——液氢

2. 当光束通过下列物质时，会出现丁达尔效应的是

- A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
- B. NaOH 溶液
- C. 蔗糖溶液
- D. KNO_3 溶液

3. 下列气体难溶于水的是

- A. Cl_2
- B. SO_2
- C. NO
- D. NH_3

4. 常温下，下列物质中易溶于水的是

- A. AgCl
- B. BaSO_4
- C. NaCl
- D. CaCO_3

5. 下列气体为红棕色的是

- A. NO
- B. NO_2
- C. SO_2
- D. CO_2

6. 下列有关物质分类的叙述中，正确的是

- A. NaHCO_3 属于酸
- B. Na_2CO_3 属于碱
- C. CO_2 属于酸性氧化物
- D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 属于碱性氧化物

7. 下列关于 NH_3 的说法中，不正确的是

- A. 无色无味气体
- B. 易液化
- C. 可用作制氮肥
- D. 可以与 HCl 反应

8. 下列关于钠与水反应的说法中，不正确的是

- A. 钠浮在水面上说明金属钠的密度小于水
- B. 钠熔化成小球说明金属钠的熔点低且该反应放热
- C. 将酚酞滴入反应后的溶液，溶液变红说明有碱性物质产生
- D. 从化合价角度推测反应中产生的气体可能是氧气

9. 下列物质不导电的是

- A. Na 单质
- B. NaCl 固体
- C. 熔融 NaCl
- D. NaCl 溶液

10. 下列反应不属于氧化还原反应的是

- A. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
- B. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$
- C. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
- D. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



11. 下列变化需要加入还原剂才能实现的是

- A. $N_2 \rightarrow NH_3$ B. $Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$ C. $S \rightarrow SO_2$ D. $FeCl_2 \rightarrow FeCl_3$

12. 下列变化与氧化还原反应无关的是

- A. 切开金属钠表面失去金属光泽
B. 氯气使湿润的红纸条褪色
C. 向硫酸亚铁溶液中滴加氢氧化钠溶液出现白色沉淀
D. 氢氧化亚铁在空气中迅速变成灰绿色，最后变为红褐色

13. 下列说法不正确的是

- A. Fe 的摩尔质量是 56 g/mol
B. 常温常压下，22.4 L CO_2 的物质的量为 1 mol
C. 18 g H_2O 中含有的分子数约为 6.02×10^{23}
D. 1 L $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ Na_2SO_4 溶液中含有 2 mol Na^+

14. 下列离子方程式不正确的是

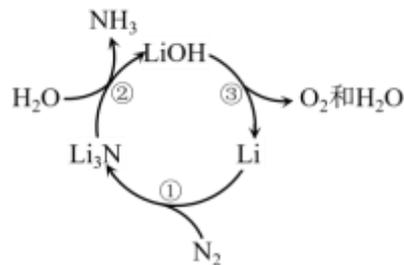
- A. 石灰石与稀盐酸反应制二氧化碳： $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons H_2O + CO_2 \uparrow$
B. 稀盐酸除去铁制品表面的铁锈： $Fe_2O_3 + 6H^+ \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 3H_2O$
C. 硝酸银溶液与盐酸生成白色沉淀： $Ag^+ + Cl^- \rightleftharpoons AgCl \downarrow$
D. 铜粉与浓硝酸生成红棕色气体： $Cu + 4H^+ + 2NO_3^- \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2H_2O + 2NO_2 \uparrow$

15. Na_2O_2 与水的反应为 $2Na_2O_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 4NaOH + O_2 \uparrow$ ，下列说法不正确的是

- A. Na_2O_2 是淡黄色固体
B. Na_2O_2 可做供氧剂
C. 该反应中 H_2O 既不是氧化剂也不是还原剂
D. 该反应中每生成 1 mol O_2 转移 4 mol e^-

16. 科研人员发明一种可由氮气和水持续合成氨的系统，机理如图所示，已知锂 (Li) 元素的常见价态为 0、+1，下列说法不正确的是

- A. 过程①中氮元素化合价降低
B. 过程②属于氧化还原反应
C. 该过程的最终产物为 NH_3 和 O_2
D. 上述过程实现了锂循环使用



17. 蔗糖与浓硫酸发生作用的过程如下图所示。



下列关于该过程的分析不正确的是

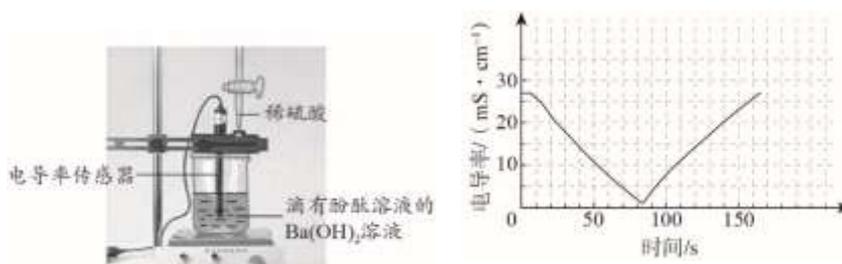


- A. 过程①白色固体变黑，主要体现了浓硫酸的脱水性
 B. 过程②固体体积膨胀，与产生的大量气体有关
 C. 过程中产生能使品红溶液褪色的气体，体现了浓硫酸的酸性
 D. 过程中发生了 $C + 2H_2SO_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} CO_2 \uparrow + 2SO_2 \uparrow + 2H_2O$ 的反应

18. 完成下述实验，装置或试剂不正确的是

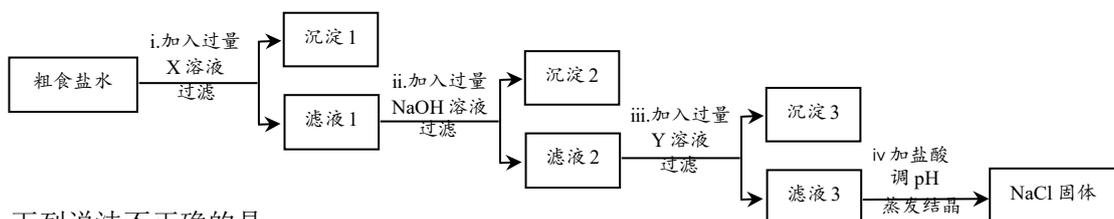
| 实验室收集 NO ₂ | 验证碳酸氢钠受热分解 | 验证 NH ₃ 易溶于水且溶液呈碱性 | 除去 CO ₂ 中混有的少量 HCl |
|-----------------------|------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | | |
| A | B | C | D |

19. 向 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中加入几滴酚酞溶液，然后向混合液中匀速、逐滴加入 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液，滴加过程中测得溶液电导率的变化如图所示。下列说法不正确的是



- A. 烧杯中红色逐渐变浅直至完全褪去
 B. 电导率减小的过程中，发生反应： $2H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2OH^- \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
 C. 电导率增大的过程中，主要是 $H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2-}$
 D. 用同浓度的 Na_2SO_4 溶液代替稀硫酸重复上述实验，电导率变化图与原实验图相同

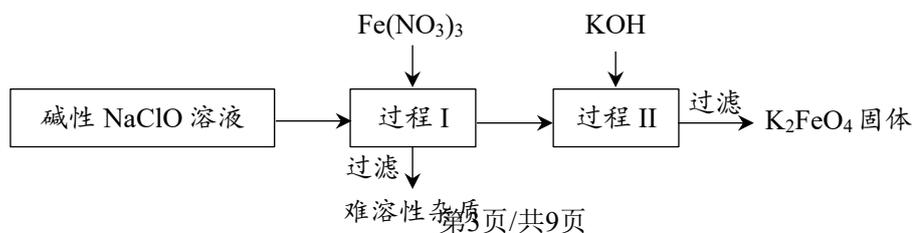
20. 为除去粗盐中含有的杂质 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} ，得到精制食盐，设计了如下实验流程



下列说法不正确的是

- A. NaOH 溶液的作用是除去 Mg^{2+}
 B. 步骤 i、ii 的顺序可以互换
 C. 滤液 2 中有四种离子： Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 OH^-
 D. 步骤 iv 中发生的离子反应为： $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ 、 $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons H_2O + CO_2 \uparrow$

21. 新型绿色水处理剂高铁酸钾 (K_2FeO_4) 的制备方法如下图所示 (部分步骤已略去)。





下列说法不正确的是

- A. K_2FeO_4 中 Fe 元素价态为 +6 价
- B. 过程 I 中发生 $2Fe^{3+} + 3ClO^- + 5H_2O \rightleftharpoons 2FeO_4^{2-} + 3Cl^- + 10H^+$
- C. 由过程 II 可知, 在碱性溶液中的溶解度: $K_2FeO_4 < Na_2FeO_4$
- D. K_2FeO_4 可将氨氮废水中的 NH_4^+ 转化为 N_2 除去, 过程中 FeO_4^{2-} 被还原

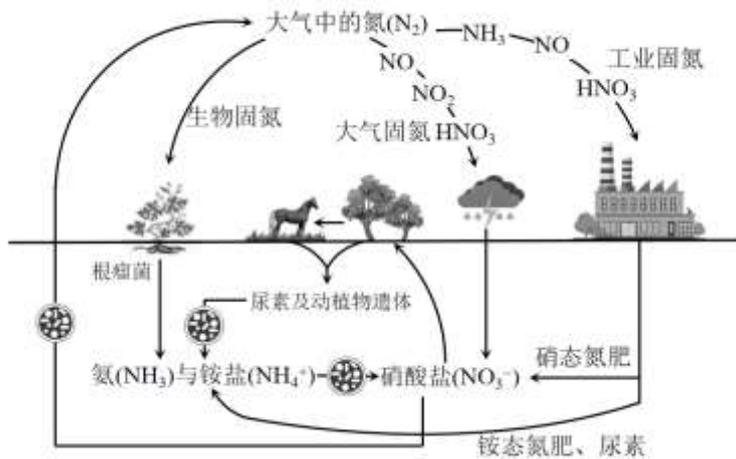
第 II 部分 (非选择题 共 58 分)

22. (4 分) 实验室有以下三种溶液: ① $Ca(OH)_2$ ② Na_2CO_3 ③ HCl , 将部分溶液两两混合, 进行以下实验:

| 序号 | 操作 | 现象 | 离子方程式 | 将表 格补 整。 |
|----|-----|--------|--|----------------------|
| i | ①+② | 产生白色沉淀 | a | 充完 |
| ii | ②+③ | b | $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons H_2O + CO_2 \uparrow$ | a. ____; b. ____。 |

(2) 除酸、碱外, ②试剂还可能与____类 (物质类别) 反应, 任选其中一种物质写出对应反应的离子方程式____。

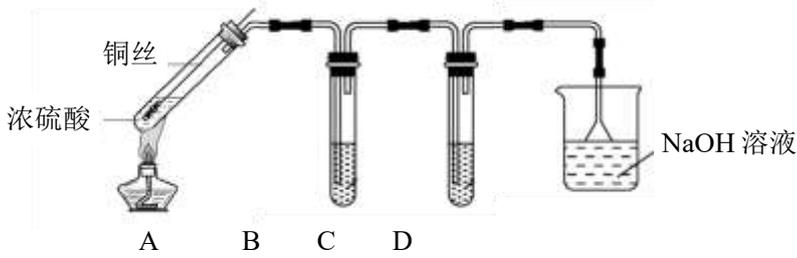
23. (7 分) 自然界的氮循环如下图所示:



回答下列问题:

- (1) 大气固氮过程中氮元素被____ (填“氧化”或“还原”)。
- (2) 工业固氮过程中的工业合成氨化学方程式为____。
- (3) 工业固氮过程中由 NO 转化为 HNO_3 过程中还需要添加的物质是____。
- (4) 生物固氮过程中铵盐 (NH_4^+) 可通过硝化细菌转化为硝酸盐 (NO_3^-), 生成 $1mol NO_3^-$ 时转移____mol 电子。

24. (11 分) 实验室利用下面的装置 (夹持装置已略去) 探究不同价态硫元素之间的转化:



(1) 装置 A 实现+6 价 S 向+4 价 S 转化，反应的化学方程式为_____。

(2) 装置 B 实现+4 价 S 向+6 价 S 转化，可选用的试剂有_____。

A. Na_2SO_3 溶液 B. 酸性 KMnO_4 溶液 C. 氯水 D. KI 溶液

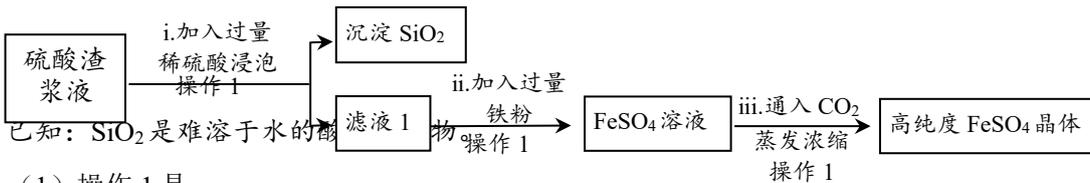
(3) 设计实验补充证明装置 B 中硫元素价态确实发生了转化，实验方案及现象为：取少量反应后的 B 中溶液于试管中，_____。

(4) 装置 C 中试剂为 H_2S 溶液，有淡黄色沉淀产生，反应的化学方程式为_____，体现了 SO_2 _____（填“氧化”或“还原”）性。

(5) D 装置吸收少量 SO_2 后可通过加入 CaO 使 NaOH 溶液再生，则再生的化学方程式为_____。

25. (14 分) 硫酸渣是硫酸生产过程中产生的固体废料，主要化学成分有 Fe_2O_3 、 FeO 、 SiO_2 等。

I. 研究人员可利用硫酸渣制备高纯度硫酸亚铁晶体，流程如下图所示：



已知： SiO_2 是难溶于水的物质。

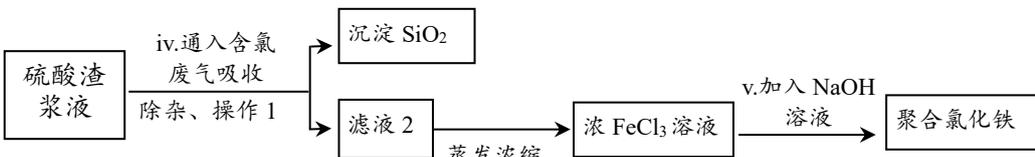
(1) 操作 1 是_____。

(2) 步骤 ii 中涉及反应的离子方程式有_____、_____。

(3) 步骤 iii 中的 CO_2 的作用是_____。

(4) 取少量高纯度 FeSO_4 晶体配成溶液，_____（操作和现象），证明该晶体中不含 Fe^{3+} 。

II. 研究人员还可利用硫酸渣与含氯废气（ Cl_2 和 HCl 混合气）来制备絮凝剂聚合氯化铁，流程如下图所示：



已知：聚合氯化铁的一种形式为 $\text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_4$ 。

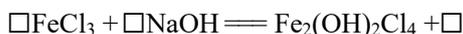
(5) 在括号中写出以下几种物质中加点元素的化合价。

SiO_2 () $\text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_4$ ()

(6) 下列关于步骤 iv 中含氯废气作用的说法中，不正确的是_____。

- 盐酸中 H^+ 作用是使 FeO 、 Fe_2O_3 溶解
- 氯气参与反应的离子方程式为 $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- 盐酸与氯气中的氯元素均转移到 $\text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_4$ 中

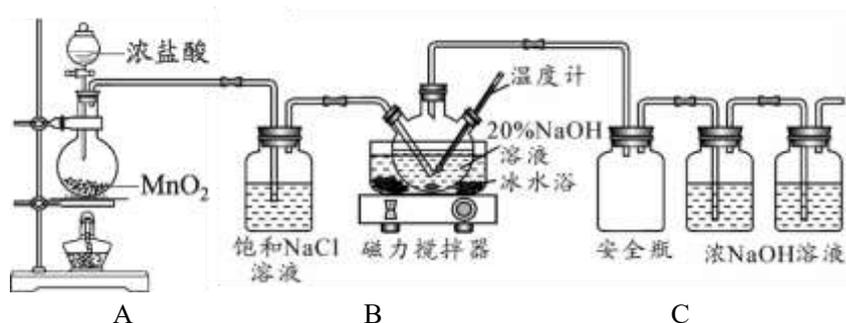
(7) 补全步骤 v 中涉及到反应的化学方程式



26. (15分) 研究小组制备次氯酸钠(NaClO)、探究其性质并测定其物质的量浓度。

I. 制备 NaClO

实验装置如下图:



(1) A 为氯气发生装置, 反应为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 氧化剂与还原剂物质的量之比为_____。

(2) B 中饱和 NaCl 溶液的作用是_____。

(3) C 为 NaClO 制备装置, 反应的离子方程式为_____。

II. 探究 NaClO 的性质

(4) 从物质类别看, NaClO 属于____, 可能与某些酸反应。小组同学将红色纸条浸入 NaClO 溶液后, 纸条褪色, 向溶液中通入 CO_2 后, 褪色更加明显, 说明 NaClO 与 CO_2 和 H_2O 生成____ (写化学式)。

(5) NaClO 具有氧化性, 预测依据是____。小组同学向 NaClO 溶液中加入过量的 KI 溶液, 加入适量稀硫酸, 加入淀粉, 溶液变蓝, 无黄绿色气体产生。该反应的离子方程式为_____。

III. 测定 NaClO 溶液的物质的量浓度

步骤 i: 配制 250 mL 0.1 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (摩尔质量为 158 g/mol) 标准溶液。

(6) 计算需要 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 固体的质量是_____ g。

(7) 用到的仪器有: 天平、药匙、量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管和_____。

(8) 下列情况中, 会使所配溶液浓度偏小的是_____ (填字母)。

- a. 配制溶液所用的容器中有蒸馏水
- b. 转移时, 未洗涤烧杯和玻璃棒
- c. 定容时, 眼睛仰视刻度线
- d. 摇匀后发现凹液面最低处低于刻度线

步骤 ii: 用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液通过实验测得 250 mL NaClO 溶液与足量 KI 反应生成 I_2 的物质的量为 0.05 mol。

(9) 计算 NaClO 溶液的物质的量浓度 $c(\text{NaClO}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/L}$ 。

27. (7分) 某小组探究铜粉与 0.6 mol/L $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液(其中 $c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol/L}$) 反应可能的化学过程。

【预测】

(1) 甲同学认为该体系只发生 Fe^{3+} 氧化 Cu 单质的反应, 离子方程式为_____。

(2) 乙同学认为该体系只发生 NO_3^- 在酸性条件($c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol/L}$) 下氧化 Cu 单质的反应, 离子方程式为_____。



丙同学认为该体系为 Fe^{3+} 、 NO_3^- ($c(\text{H}^+)=0.1 \text{ mol/L}$) 共同与 Cu 参与反应过程。

【验证】

| 实验序号 | 操作 | 现象 |
|------|---|-------|
| i | 向 100 mL 0.6 mol/L 的 FeCl_3 溶液中加入 3g 铜粉，振荡静置 | 蓝色溶液 |
| ii | 向 100 mL 0.1 mol/L HNO_3 溶液中加入 3g 铜粉，在密闭容器中反应 | 无明显现象 |
| iii | 向 100 mL 0.6 mol/L 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 ($c(\text{H}^+)=0.1 \text{ mol/L}$) 中加入 3g 铜粉，振荡静置 | 深棕色溶液 |

【分析】

(3) 丙同学分析上述三个实验现象认为 NO_3^- 参与反应，其实验证据是____。经实验测定 NO_3^- 浓度降低，证实 NO_3^- 参与反应过程。

(4) 进一步寻找实验 iii 反应后溶液呈深棕色的原因，丙同学查阅资料得知 $\text{Fe}(\text{NO})^{2+}$ 呈棕色， $\text{Fe}(\text{NO})^{2+}$ 会缓慢分解 $\text{Fe}(\text{NO})^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{NO} \uparrow$ ，推测深棕色产生的反应离子方程式为



【结论】

Cu 与 0.6 mol/L $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液体系首先发生 Fe^{3+} 氧化 Cu 的过程，产生 Fe^{2+} ，然后 NO_3^- ($c(\text{H}^+)=0.1 \text{ mol/L}$) 氧化体系中的 Fe^{2+} ， NO_3^- 的还原产物主要以 $\text{Fe}(\text{NO})^{2+}$ 形式存在。



参考答案

第一部分 选择题 (共 42 分)

选择题 (每小题 2 分, 共 42 分)

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | B | A | C | C | B | C | A | D | B | D |
| 题号 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 答案 | A | C | B | A | D | B | C | A | D | C |
| 题号 | 21 | | | | | | | | | |
| 答案 | B | | | | | | | | | |

第二部分 非选择题 (共 58 分)

23. (4 分)

- (1) a. $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ b. 产生气体
 (2) 盐, $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ (其他答案合理即可)

24. (7 分)

- (1) 氧化
 (2) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$
 (3) O_2 和 H_2O
 (4) 8

25. (11 分)

- (1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 (2) BC
 (3) 先向其中加入过量 HCl, 再加入 BaCl_2 溶液, 产生白色沉淀
 (4) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 氧化
 (5) $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

26. (14 分)

- (1) 过滤
 (2) $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
 (3) 防止蒸馏过程中 Fe^{2+} 被空气中的氧气氧化为 Fe^{3+}
 (4) 加入 KSCN 溶液, 无现象
 (5) +4 +3
 (6) bc
 (7) $2\text{FeCl}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_4 + 2\text{NaCl}$

26. (15 分)

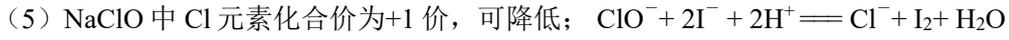
- (1) 1:2



(2) 除去氯气中的 HCl



(4) 盐 HClO



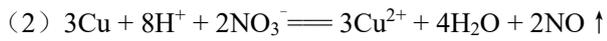
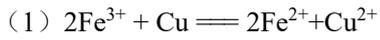
(6) 3.95

(7) 250mL 容量瓶

(8) bc

(9) 0.2

27. (7分)



(3) 实验 i 与实验 iii 现象不同

