



2019 届高三年级第一学期期中考试

化学试卷

出题人: 张秀岭 审题人: 鞠明亮 王春婷 2018.10.30

可能用到的相对原子质量: H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 S: 32 Mg: 24 Cu: 64 Fe: 56  
选择题 (每小题只有一个正确选项符合题意, 1—10 每小题 2 分, 11—20 每小题 3 分, 共 50 分)

1. 下列说法正确的是

- ☒ ① 玻璃、水泥、陶瓷、光导纤维都属于硅酸盐材料
- ☒ ② 由于铁常温下与浓硫酸不反应所以可以用铁罐车运输浓硫酸
- ☒ ③ 高铁酸钾能用于净水是因为铁离子水解生成的氢氧化铁胶体具有强氧化性
- ☒ ④ 光导纤维可用作通讯材料是因为其具有导电性
- ☒ ⑤ 氯化铝是一种电解质, 可用电解熔融氯化铝法制铝
- ☒ ⑥ 自来水处理中添加二氧化氯和明矾的作用均是杀菌消毒
- ☒ ⑦ 氯化铁溶液可用于制作印刷电路板是因为其能氧化单质铜
- ☒ ⑧ 古代中国四大发明之一的黑火药主要成分是黑木炭、硫磺粉和碳酸钾

A. ②④⑥ B. ③⑤⑦⑧ C. ⑦ D. ①②⑤

2. 若  $N_A$  表示阿伏加德罗常数, 下列说法中正确的是

- ☒ A. 16 g  $CH_4$  与 18 g  $NH_4^+$  所含质子数相等
- ☒ B. 常温常压下, 6.4 g Cu 与 40 mL  $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  浓  $HNO_3$  作用, 产生  $NO_2$  分子的数目为  $0.2 N_A$
- ☒ C. 1 L  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $Na_2CO_3$  溶液中, 阴阳离子总数为  $1.5 N_A$
- ☒ D. 某温度时, 1 L pH=6 的纯水中含有  $1.0 \times 10^{-6} N_A$  个  $H^+$

3. 在指定环境中, 下列各组离子一定可以大量共存的是

- ☒ A. 使 pH 试纸呈红色的溶液:  $I^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Na^+$
- ☒ B. 常温下, 在  $c(H^+)/c(OH^-) = 1 \times 10^{12}$  的溶液:  $NH_4^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $K^+$
- ☒ C. 加入铝粉放出氢气的溶液:  $Na^+$ 、 $Cl^-$ 、 $NH_4^+$ 、 $NO_3^-$
- ☒ D. 使无色酚酞试液显红色的溶液:  $S^{2-}$ 、 $K^+$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Al^{3+}$

4. 下列判断中一定正确的是

- ☒ A. 分别用  $H_2O_2$ 、 $KMnO_4$  分解制  $O_2$ , 当制得等质量  $O_2$  时, 转移电子数之比为 1: 2
- ☒ B. 等质量的  $O_2$  与  $O_3$  中, 氧原子的个数比为 3: 2
- ☒ C.  $CaCl_2$  及  $CaO_2$  固体中阴、阳离子数之比均为 2: 1
- ☒ D. 10 mL  $0.3 \text{ mol/L NaCl}$  与 30 mL  $0.1 \text{ mol/L AlCl}_3$  溶液中  $Cl^-$  物质的量浓度比为 1: 3

5. 下列说法中正确的有

- ☒ ① 分解高锰酸钾制氧气后, 残留在试管内壁上的黑色物质可用稀盐酸洗涤
- ☒ ② 已知潮湿的  $SO_2$  和  $Cl_2$  反应生成两种无漂白性的酸, 故二者混合一定不能使有色布条褪色
- ☒ ③ 蒸干  $MgCl_2$  溶液可得纯净的无水氯化镁
- ☒ ④  $Fe_3O_4$  可写成  $FeO \cdot Fe_2O_3$ , 已知铅与碳同族, 则  $Pb_3O_4$  也可写成  $PbO \cdot Pb_2O_3$
- ☒ ⑤ 因为氯气沸点高, 易液化, 所以氯水可以保存在钢瓶中
- ☒ ⑥ 用米汤直接检验食用盐中是否含有碘元素
- ☒ ⑦  $Na_2O_2$  既可作呼吸面具中供氧剂, 又可漂白织物、麦杆、羽毛等

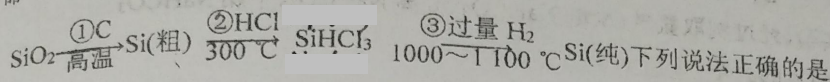
A. 3 个 B. 2 个 C. 1 个 D. 0 个



6. 下列说法不正确的是

- ☒ A. 浓硝酸与足量铜片反应时, 先生成红棕色气体, 后生成无色气体  
☐ B. 氧化铝的熔点很高, 可用于制造熔融烧碱的坩埚  
☐ C. 在含  $\text{FeCl}_2$  杂质的  $\text{FeCl}_3$  溶液中通入足量  $\text{Cl}_2$  后, 充分加热除去过量的  $\text{Cl}_2$ , 不能得到纯净  $\text{FeCl}_3$  溶液  
☐ D. 饱和氯水既有酸性又有漂白性, 加入适量  $\text{NaHCO}_3$  固体, 其漂白性增强

7. 高纯度单晶硅是典型的无机非金属材料, 又称“半导体”材料, 它的发现和使用曾引起计算机的一场“革命”。这种材料可以按下列方法制备:



- ☒ A. 步骤①的化学方程式为  $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2\uparrow$   
☐ B. 步骤①②③中每生成或反应 1 mol Si, 转移 4 mol 电子  
☒ C. 二氧化硅能与氢氟酸反应, 也能与氢氧化钠溶液反应, 属于两性氧化物  
☐ D.  $\text{SiHCl}_3$  (沸点  $33.0^\circ\text{C}$ ) 中含有少量的  $\text{SiCl}_4$  (沸点  $67.6^\circ\text{C}$ ), 通过蒸馏(或分馏)可提纯  $\text{SiHCl}_3$   
☒ 8. 工业上真空炼铷的原理为  $2\text{RbCl} + \text{Mg} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{Rb(g)}$ , 对原理解释说法正确的是  
☒ A. 铷的金属活动性比镁强, 故铷可置换镁  
☐ B. 铷的沸点比镁低, 把铷蒸气抽出时, 平衡右移  
☒ C.  $\text{MgCl}_2$  的热稳定性比  $\text{RbCl}$  弱  
☐ D. Rb 单质比  $\text{RbCl}$  更稳定

9. 下列物质的检验, 其结论一定正确的是

- ☒ A. 向某溶液中加入  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生白色沉淀, 加入  $\text{HNO}_3$  后, 白色沉淀不溶解, 也无其他现象, 说明原溶液中一定含有  $\text{SO}_4^{2-}$   
☒ B. 向某溶液中加入盐酸产生无色气体, 该气体能使澄清的石灰水变浑浊, 说明该溶液中一定含有  $\text{CO}_3^{2-}$  或  $\text{SO}_3^{2-}$   
☐ C. 取少量久置的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  样品于试管中加水溶解, 再加足量盐酸酸化, 然后加  $\text{BaCl}_2$  溶液, 若加  $\text{HCl}$  时有气体产生, 加  $\text{BaCl}_2$  时有白色沉淀产生, 说明  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  样品已部分被氧化  
☐ D. 将某气体通入品红溶液中, 品红溶液褪色, 该气体一定是  $\text{SO}_2$

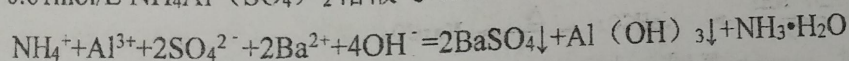
10. 将过量  $\text{SO}_2$  通入下列溶液中, 能出现白色浑浊的是

- ☒ ①  $\text{Ca(OH)}_2$ ; ☒ ②  $\text{BaCl}_2$ ; ☒ ③  $\text{NaAlO}_2$ ; ☒ ④  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ; ☒ ⑤  $\text{Ba(NO}_3)_2$ ; ☒ ⑥ 苯酚钠; ☒ ⑦  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

- A. ①②④⑦    B. ②③⑥⑦    C. ④⑤⑥⑦    D. ③④⑤⑥

11. 下列反应的离子方程式正确的是

A.  $0.01\text{mol/L NH}_4\text{Al(SO}_4)_2$  溶液与  $0.02\text{mol/L Ba(OH)}_2$  溶液等体积混合:



B.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  加入  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  中:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2^{18}\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2\uparrow$

☒ C.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液与过量  $\text{NaOH}$  溶液共热:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \triangleq \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

☒ D. 浓硝酸中加入过量铁粉并加热:  $\text{Fe} + 3\text{NO}_3^- + 6\text{H}^+ \triangleq \text{Fe}^{3+} + 3\text{NO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

12. 下列离子方程式书写正确的是

①等体积等物质的量浓度的  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Ba(OH)}_2$  两溶液混合:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

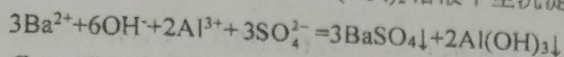




②三氯化铁浓溶液滴入沸水中，制取氢氧化铁胶体： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}^+$

③ $\text{FeO}$ 溶于过量氢碘酸溶液中： $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

④将 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液滴入 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中至沉淀物质的量最大：



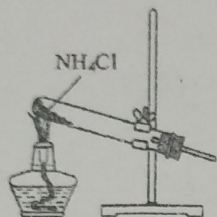
⑤ $\text{Cl}_2$ 通入冷水中： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+$

⑥ $\text{CuSO}_4$ 溶液跟 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$

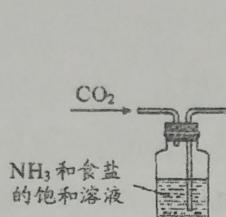
⑦漂白粉溶液中通入 $\text{SO}_2$ 气体： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$

A. ①③④ B. ②④⑤ C. ①②④ D. ②③④

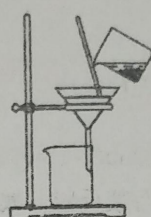
13. 根据侯氏制碱原理制备少量 $\text{NaHCO}_3$ 的实验，经过制取氨气、制取 $\text{NaHCO}_3$ 、分离 $\text{NaHCO}_3$ 、干燥 $\text{NaHCO}_3$ 四个步骤，下列图示装置和原理能达到实验目的的是



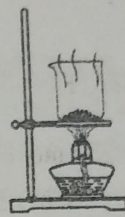
A. 制取氨气



B. 制取 $\text{NaHCO}_3$



C. 分离 $\text{NaHCO}_3$



D. 干燥 $\text{NaHCO}_3$

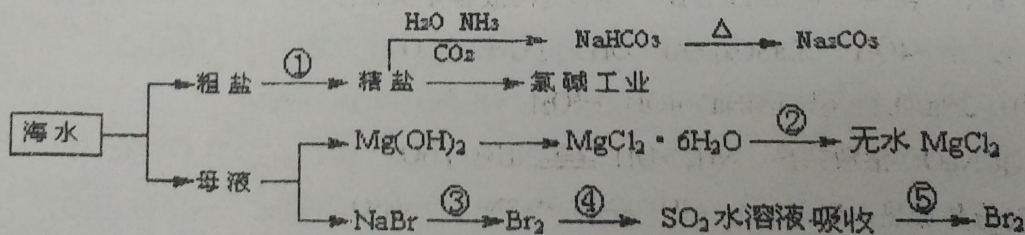
14. 下列实验不能达到预期目的是

序号	实验操作	实验目的
A	配制 $\text{FeCl}_2$ 溶液时，向溶液中加入少量 $\text{Fe}$ 和稀盐酸	抑制 $\text{Fe}^{2+}$ 水解和防止 $\text{Fe}^{2+}$ 被氧化
B	$\text{Na}_2\text{O}_2$ 加入到酚酞试液中，先变红后褪色	$\text{Na}_2\text{O}_2$ 体现碱性和漂白性
C	将 $\text{SO}_2$ 通入 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液，有气体生成	比较 $\text{S}$ 、 $\text{C}$ 的非金属性强弱
D	向某溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，出现蓝色沉淀	证明 $\text{Fe}^{2+}$ 存在

15. 下列除杂方案错误的是

选项	被提纯的物质	杂质	除杂试剂	除杂方法
A	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{NaOH}$ 溶液、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$	洗气
B	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$	$\text{NaOH}$ 溶液	过滤
C	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{HCl}(\text{g})$	饱和食盐水、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$	洗气
D	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$	$\text{NaHCO}_3(\text{s})$		灼烧

16. 海洋中有丰富的食品、矿产、能源、药物和水产资源，下图为海水利用的部分过程，下列有关说法正确的是



A. 制取 $\text{NaHCO}_3$ 的反应是向 $\text{NaCl}$ 溶液先通入 $\text{CO}_2$ 气体，再通入 $\text{NH}_3$

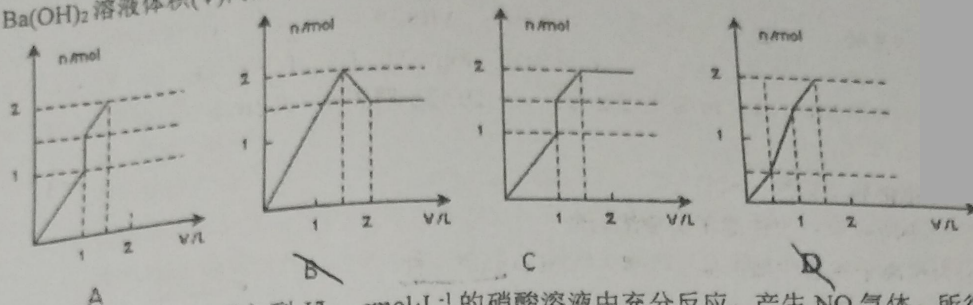
B. ①粗盐提纯中除去杂质离子 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 时，必须先除 $\text{Ca}^{2+}$ 后除 $\text{SO}_4^{2-}$ ，且沉淀一次过滤



在工段③、④、⑤中，溴元素均被氧化

D. 母液沉淀的  $Mg(OH)_2$  中混有  $Ca(OH)_2$ ，可加入  $MgCl_2$  溶液除去

17. 向含  $1mol$   $HCl$  和  $1mol$   $MgSO_4$  的混合溶液中加入  $1mol \cdot L^{-1}$  的  $Ba(OH)_2$  溶液，产生沉淀的物质的量( $n$ )与加入  $Ba(OH)_2$  溶液体积( $V$ )间的关系图正确的是



18.  $a mol$   $FeS$  与  $b mol$   $FeO$  投入到  $V_L$ 、 $cmol \cdot L^{-1}$  的硝酸溶液中充分反应，产生  $NO$  气体，所得澄清溶液成分可看做是  $Fe(NO_3)_3$ 、 $H_2SO_4$  的混合液，则反应中未被还原的硝酸可能为

- ①  $(a+b) \times 189g$  ②  $(a+b) \times 63g$  ③  $(a+b)mol$  ④  $\left(Vc - \frac{9a+b}{3}\right)mol$
- A. ①③ B. ②③ C. ①④ D. ②④

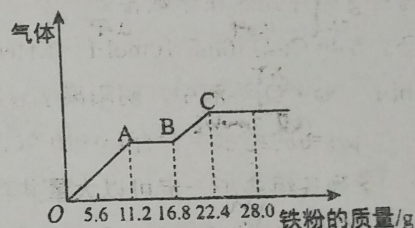
19. 某稀硫酸和稀硝酸的混合溶液  $200mL$ ，平均分成两份。向其中一份逐渐加入铜粉，最多能溶解  $19.2g$ 。向另一份中逐渐加入铁粉，产生气体的量随铁粉质量增加的变化如图所示。(已知硝酸只被还原为  $NO$  气体)。下列分析或结果不正确的是

A. 混合酸中  $HNO_3$  物质的量浓度为  $1mol \cdot L^{-1}$

B. OA 段产生的是  $NO$ ，AB 段的反应为： $Fe + 2Fe^{3+} = 3Fe^{2+}$ ，BC 段产生氢气

C. 原混合酸中  $H_2SO_4$  物质的量为  $0.8mol$

D. 第二份溶液中最终溶液为  $FeSO_4$



20. 将一定质量的镁、铜合金加入到稀硝酸中，两者恰好完全反应，假设反应过程中还原产物全部是  $NO$ ，向所得溶液中加入物质的量浓度为  $3mol/L$   $NaOH$  溶液至沉淀完全，测得生成沉淀的质量比原合金的质量增加  $5.1g$ ，则下列有关叙述中正确的是

A. 加入合金的质量可能为  $9.6g$

B. 沉淀完全时消耗  $NaOH$  溶液体积为  $150mL$

C. 参加反应的硝酸的物质的量为  $0.4mol$

D. 溶解合金时产生  $NO$  气体体积  $0.224L$  (以标准状况)

21. (14分) 安全问题与化学知识有着密切的联系。

(1) 易燃易爆药品的着火原因和处理方法

① 电石的主要成分为  $CaC_2$ ，遇水会产生可燃性气体，写出  $CaC_2$  水解的化学方程式

② 如果在实验室，你处理金属钠着火的方法是\_\_\_\_\_。(填序号)

- A. 泡沫灭火器 B. 消防车喷水 C. 砂子 D. 干粉灭火器

(2) 硫化碱其实就是我们常见的硫化钠，触及皮肤和毛发时会造成灼伤。①其水溶液呈强碱性，故俗称硫化碱。②其水溶液在空气中会缓慢地氧化成  $Na_2S_2O_3$ ，该反应中还原剂与氧化剂物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(3) 氰化物对人体和水质有严重的污染。处理  $NaCN$  的方法有多种。





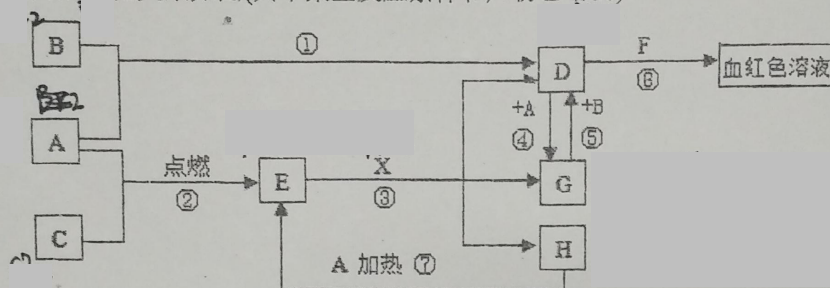
方法一：用  $\text{NaClO}$  在碱性条件下跟  $\text{NaCN}$  反应生成无毒害的物质，试写出该反应的离子反应方程式\_\_\_\_\_。

方法二：用氯气处理  $\text{CN}^-$  是选修一上介绍的 I 种方法，可谓以毒攻毒，请写出碱性条件下用氯气氧化  $\text{CN}^-$  生成可溶性碳酸盐和一种空气中主要气体的离子反应方程式\_\_\_\_\_。

方法三：这些泄露的氰化钠将通过喷洒双氧水的方式来处理，用双氧水处理后会释放氨气同时生成无毒的碳酸氢钠，以减轻污染。写出离子反应方程式\_\_\_\_\_。

(4) 环保部门为测定  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液浓度，方法如下：用酸式滴定管量取  $10.00\text{mL}$  的  $\text{H}_2\text{O}_2$  样品盛入  $100\text{mL}$  容量瓶中，加水稀释至刻度线，取  $25.00\text{mL}$  溶液盛入锥形瓶里，再加入  $10\text{mL}$   $3\text{mol/L}$  稀硫酸（过量），用  $0.02\text{mol/L}$  的标准浓度的  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定，所用体积为  $20.00\text{mL}$ ，滴定至终点时，溶液颜色的变化\_\_\_\_\_；原  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mol/L}$ 。

22. (6分) A、B、C 均为中学化学常见的单质，其中一种是常见金属，通常状况下，A 为固体，B 为深红棕色液体，C 为气体，其余均为化合物，X 是一种具有挥发性的无氧强酸，E 为黑色晶体，H 为无色液体，它们之间的转化关系如图(其中某些反应条件和产物已略去)。



(1) 在反应①~⑦中，不属于氧化还原反应的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

(2) G 溶液与氯气按物质的量 1:1 反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(3) 反应⑦的化学方程式为\_\_\_\_\_。

23. (7分)  $\text{ClO}_2$  被世界卫生组织(WHO)列为 A 级高效、安全灭菌消毒剂，将逐渐取代  $\text{Cl}_2$  成为自来水的消毒剂。

$\text{ClO}_2$  的制备方法比较实用的有数十种，下列方法是常见方法之一。

(1) 方法一： $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。当有  $0.4\text{mol}$  电子发生转移时，得到的还原产物为\_\_\_\_\_  $\text{mol}$ 。

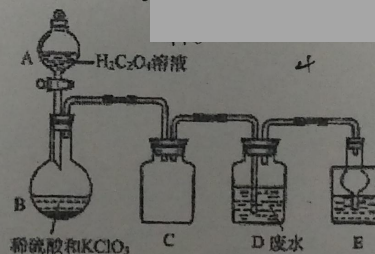
(2) 方法二：实验室常用氯酸钾( $\text{KClO}_3$ )、草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )和硫酸溶液共热制备。有同学设计如下装置制备  $\text{ClO}_2$  并用其处理含锰离子的工业废水。

① C 装置的作用为\_\_\_\_\_。

② B 中反应产物有  $\text{ClO}_2$ 、 $\text{CO}_2$  等，发生氧化反应的过程为：\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ (用化学式表示)。

③ 写出装置 D 中除去  $\text{Mn}^{2+}$  (已知  $\text{Mn}^{2+}$  转化为  $\text{MnO}_2$ ) 的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(3) 同物质的量的  $\text{ClO}_2$  消毒能力是  $\text{Cl}_2$  \_\_\_\_\_ 倍。

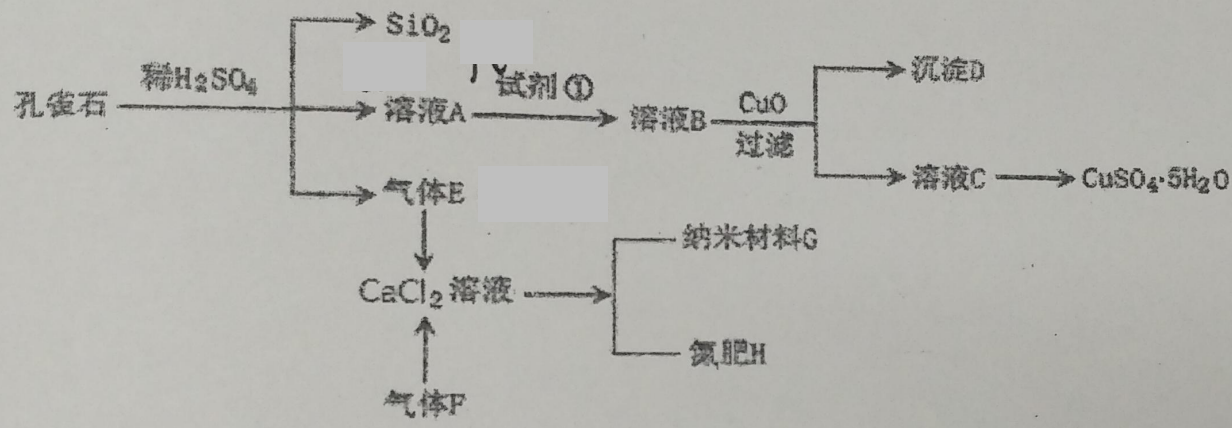


24. (12分) 某化学研究性学习小组讨论  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SO}_3^{2-}$  之间发生怎样的反应，提出了两种可能：一是发生氧化还原反应： $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ；二是发生双水解反应： $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$  (胶体) +  $3\text{H}_2\text{SO}_3$ ，为了证明是哪一种反应发生，同学们设计并实施了下列实验，请填写下列空白：



- (1) 实验 I: 学生选择的实验用品:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  浓溶液,  $\text{BaCl}_2$  稀溶液, 稀盐酸, 试管若干, 胶头滴管若干, 从选择的药品分析, 写出  $\text{BaSO}_3$  溶于盐酸的离子方程式\_\_\_\_\_。
- (2) 实验 II: 取 5mL  $\text{FeCl}_3$  浓溶液于试管中, 再滴加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  浓溶液, 观察到溶液颜色由黄色变为红棕色, 无气泡产生, 无沉淀生成, 继续加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  浓溶液至过量, 溶液颜色加深, 最终变为红褐色, 这种红褐色液体是\_\_\_\_\_。向红褐色液体中加入稀盐酸至过量, 将所得溶液分为两等份, 其中一份加入  $\text{KSCN}$  溶液变成血红色, 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。另一份加入  $\text{BaCl}_2$  稀溶液有少量白色沉淀生成, 产生该白色沉淀的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) 实验 III: 换成两种稀溶液重复实验 II, 产生现象完全相同, 由上述实验得出的结论是\_\_\_\_\_。若在  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  浓溶液, 观察到红褐色沉淀并且产生无色气体, 该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。从形式上看,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  相似, 但是从上述实验中可以看出, 二者的水溶液与  $\text{FeCl}_3$  溶液反应现象差别很大, 分析其可能的原因是: ①\_\_\_\_\_; ②\_\_\_\_\_。

25. (11 分) 孔雀石主要含  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , 还含少量 Fe、Si 的化合物。以孔雀石为原料可制备  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  及纳米材料 G, 步骤如下:



已知:

	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
开始沉淀时	6.3	1.5
完全沉淀时	8.3	2.8

- 请回答下列问题:
- (1) 溶液 A 的金属离子有  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 。从下列所给试剂中选择: 实验步骤中试剂①最佳为\_\_\_\_\_ (填代号), 检验溶液 A 中  $\text{Fe}^{3+}$  的最佳试剂为\_\_\_\_\_ (填代号)。  
 a.  $\text{KMnO}_4$     b.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$     c.  $\text{H}_2\text{O}_2$     d.  $\text{KSCN}$
- (2) 沉淀 D 中除了过量的  $\text{CuO}$  外, 还存在另一种固体, 其化学式为\_\_\_\_\_。加入  $\text{CuO}$  作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 由溶液 C 获得  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 需要经过\_\_\_\_\_操作。除烧杯、漏斗外, 过滤操作还用到另一玻璃仪器, 该仪器在此操作中的主要作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 制备纳米材料 G 时, 应向  $\text{CaCl}_2$  溶液中先通入 (或先加入) \_\_\_\_\_ (填化学式)。写出制备 G 该反应的化学方程式\_\_\_\_\_。