

## 山东省名校考试联盟 2023-2024 学年高一上学期 12 月阶段

### 测试试题

本试卷分选择题和非选择题两部分，满分为 100 分，考试用时 90 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题【答案】必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂；非选择题【答案】必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的【答案】无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

可能用到的相对原子质量：H1 C12 N14 O16 Na23 S32 Cl35.5 Fe56 Zn65

一、选择题：本题共 20 小题，每小题 3 分，共 60 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与科技、生产、生活有密切的关系，下列叙述正确的是（ ）  
A. 生石灰、氯化钙以及铁粉都是食品包装袋中常用的干燥剂  
B. 豆浆凝聚成豆腐的原理与江河入海口形成“三角洲”类似  
C. 维生素 C 可用作水果罐头的抗氧化剂是由于其难以被氧化  
D. 黑火药爆炸时，发生反应  $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ，当生成 1mol 氮气时此反应转移  $10\text{N}_\text{A}$  个电子

【答案】B

【解析】

【详析】A. 铁粉不具有吸水性，不能作为食品干燥剂，A 错误；

B. 豆浆凝聚成豆腐与江河入海口形成“三角洲”都是胶体的聚沉，B 正确；

C. 维生素 C 具有很强的还原性，因此，其可用作水果罐头的抗氧化剂是由于其容易被氧气氧化，从而防止水果被氧化，C 错误；

D. 黑火药爆炸时，发生反应  $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ，生成 1mol 氮气时转移 12mol 电子，则生成 1mol 氮气此反应转移  $12\text{N}_\text{A}$  个电子，D 错误；

故选 B。

2. 常温时，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（ ）

## 高级中学名校试卷

- A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硫酸氢钾溶液中:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- B.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氢氧化钠溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Mg}^{2+}$
- C. 加入铁粉能放出  $\text{H}_2$  的溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- D. 滴加酚酞变红的透明溶液中:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

【答案】D

【解析】

【详析】A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硫酸氢钾溶液中存在大量  $\text{H}^+$ ，酸性条件下，硝酸根离子氧化亚铁离子，不能大量共存，A 错误；

B.  $\text{OH}^-$  和  $\text{Mg}^{2+}$  反应生成沉淀，不能大量共存，B 错误；

C. 加入铁粉能放出  $\text{H}_2$  的溶液存在大量的  $\text{H}^+$ ， $\text{ClO}^-$  与氢离子反应生成弱电解质  $\text{HClO}$ ，不能大量共存，C 错误；

D. 滴加酚酞变红的透明溶液显碱性， $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  和氢氧根离子不反应，能大量共存，D 正确；

故选 D。

3.  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

- A.  $100\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氯化铁溶液最多能溶解  $0.65\text{g}$  锌粉
- B.  $0.1\text{molNaHSO}_4$  固体中离子数目为  $0.3N_A$
- C.  $2\text{L}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硫酸溶液中含有氧原子的数目为  $0.8N_A$
- D. 在  $25^\circ\text{C}$ 、 $101\text{kPa}$  条件下， $11.2\text{LCO}_2$  所含原子个数小于  $1.5N_A$

【答案】D

【解析】

【详析】A.  $100\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氯化铁溶液含氯化铁为  $0.01\text{mol}$ ，最多能溶解  $\frac{0.01}{2}\text{mol}\times 65\text{g/mol} = 0.325\text{g}$  锌粉，A 错误；

B.  $\text{NaHSO}_4$  固体由钠离子和硫酸氢根离子构成， $0.1\text{mol}$  固体中离子数目为  $0.2N_A$ ，B 错误；

C. 溶液中的水也含有氧原子，则该硫酸溶液中含有氧原子的数目大于  $0.8N_A$ ，C 错误；

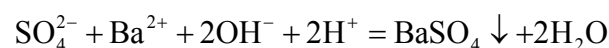
## 高级中学名校试卷

D. 在  $25^{\circ}\text{C}$ 、 $101\text{kPa}$  条件下, 气体摩尔体积大于  $22.4\text{L/mol}$ ,  $11.2\text{LCO}_2$  的物质的量小于  $0.5\text{mol}$ , 所含原子个数小于  $1.5N_A$ , D 正确;

【答案】选 D。

4. 下列叙述对应的离子方程式书写正确的是 ( )

A. 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液显中性:



B. 向石灰乳中滴加少量的碳酸氢钠溶液:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

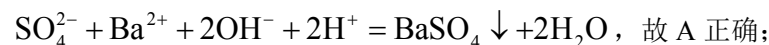
C. 将  $0.1\text{mol}$  氯气通入含  $0.1\text{molFeI}_2$  的溶液中:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$

D. 向饱和碳酸钠溶液中通入过量的二氧化碳气体:  $\text{CO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$

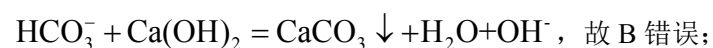
【答案】A

【解析】

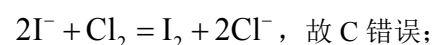
【详析】A. 向  $\text{NaHSO}_4$  溶液中加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液显中性: 氢离子完全反应生成水, 硫酸根离子过量, 反应生成硫酸钡沉淀、硫酸钠、水,



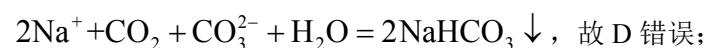
B. 向石灰乳中滴加少量的碳酸氢钠溶液, 生成碳酸钙沉淀、氢氧化钠、水:



C. 将  $0.1\text{mol}$  氯气通入含  $0.1\text{molFeI}_2$  的溶液中, 亚铁离子还原性比碘离子弱, 不能被氧化:



D. 向饱和碳酸钠溶液中通入过量的二氧化碳气体生成碳酸氢钠沉淀:



故选 A。

5. 某同学欲用  $480\text{mL}0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液, 操作如下: 在托盘天平左右两盘放相同大小的称量纸, 称量  $9.6\text{gNaOH}$ ; 将  $\text{NaOH}$  置于小烧杯中并用玻璃棒不断搅拌溶解; 立即将溶解液用玻璃棒引流转移至  $500\text{mL}$  容量瓶中; 再用蒸馏水洗涤烧杯和玻璃棒  $2\sim 3$  次, 并将洗涤液转移入容量瓶, 水平振荡摇匀; 用胶头滴管滴加蒸馏水至凹液面与刻度线相平; 盖上玻璃塞, 进行上下颠倒摇匀, 最后把溶液倒入试剂瓶, 贴好标签。实验中存在的错误有几处。

## 高级中学名校试卷

( )

A. 1

B. 2

C. 3

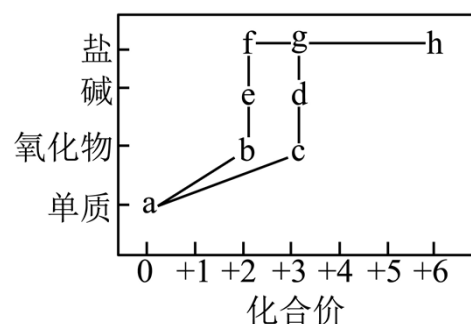
D. 4

【答案】D

【解析】

【详析】NaOH 固体易潮解，不能放在纸片上称量；配制 480mL 溶液选用 500mL 容量瓶，故称量固体的质量  $m=cVM=0.5\text{mol/L}\times 0.5\text{L}\times 40\text{g/mol}=10.0\text{g}$ ；将 NaOH 置于小烧杯中并用玻璃棒不断搅拌溶解；等冷却到室温，将溶液用玻璃棒引流转移至 500mL 容量瓶中；再用蒸馏水洗涤烧杯和玻璃棒 2~3 次，并将洗涤液转移入容量瓶，水平振荡摇匀；振荡摇匀后继续加蒸馏水，距刻度线 1-2cm 时，用胶头滴管滴加蒸馏水至凹液面与刻度线相平；盖上玻璃塞，进行上下颠倒摇匀，最后把溶液倒入试剂瓶，贴好标签。实验中有 4 处错误，故选 D。

6. 元素的价类二维图是我们学习元素及其化合物相关知识的重要模型和工具。下图为铁元素的价类二维图，有关说法错误的是 ( )



A. 若 f 与 g 都是盐酸盐，二者之间的相互转化均可通过化合反应来实现

B. 根据 Na 与水的反应，可知 a 与高温水蒸气反应生成 d 和氢气

C. 1mol a 在 1mol 氯气中充分燃烧，转移电子数为  $2N_A$

D. b 和 c 均为碱性氧化物，能溶于氢碘酸，但氢碘酸表现的性质不完全相同

【答案】B

【解析】

【详解】根据价类二维图可知 a 为 Fe，b 为 FeO，c 为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，d 为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，e 为  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，f 为亚铁盐，g 为铁盐，h 为高铁酸盐。

【详析】A. 若 f 与 g 都是盐酸盐，则 f 为氯化亚铁，g 为氯化铁。  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ ， $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$ ，两反应均为化合反应，A 说法正确；

## 高级中学名校试卷

B. a 为 Fe, Fe 与高温水蒸气发生反应:  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ , B 说法错误;

C. 铁在氯气中发生反应:  $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ 。1molFe 在 1mol 氯气中充分燃烧, 铁过量, 1mol 氯气完全反应转移电子 2mol, 转移电子数为  $2N_A$ , C 说法正确;

D. b 为 FeO, c 为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  均为碱性氧化物, 能溶于氢碘酸, 发生如下反应:  
 $\text{FeO} + 2\text{HI} = \text{FeI}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。第一个反应中氢碘酸表现为酸性;  
第二个反应中氢碘酸表现为酸性和还原性。所以两个反应中氢碘酸表现的性质不完全相同,  
D 说法正确;

故【答案】为: B。

7. 下列有关说法正确的是 ( )

A. 碳酸钠能与酸反应, 不仅可用它来调节面团的酸度, 还可用作膨松剂

B. 用活性炭漂白红墨水和用臭氧漂白纸浆, 二者漂白原理相同

C. 可以用 84 消毒液和淀粉检验加碘盐中添加的是碘化钾 (KI) 还是碘酸钾 ( $\text{KIO}_3$ )

D. 向 CO 还原  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  得到的黑色固体中, 先加入盐酸再加入 KSCN 溶液, 溶液不显红色, 说明黑色固体中无  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

【答案】C

【解析】

【详析】A. 碳酸钠溶于水显碱性, 可用来调节面团的酸度, 但受热难分解不能产生气体, 不能用作膨松剂, A 错误;

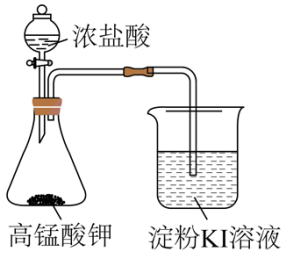
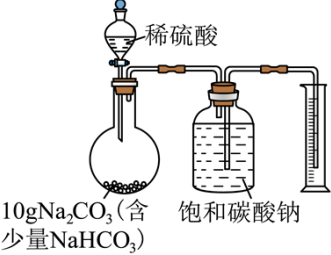
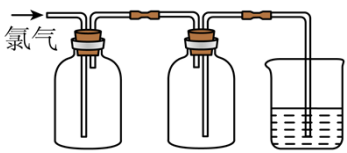
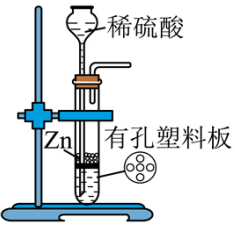
B. 用活性炭漂白红墨水是利用其吸附性, 用臭氧漂白纸浆是利用其强氧化性, 二者漂白原理不相同, B 错误;

C. 84 消毒液可以和 KI 反应生成碘, 使淀粉变蓝, 但是不能使  $\text{KIO}_3$  生成碘, 故可检验加碘盐中添加的是碘化钾 (KI) 还是碘酸钾 ( $\text{KIO}_3$ ), C 正确;

D. CO 还原  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  得到的黑色固体可能为铁和四氧化三铁的混合物, 加入盐酸溶解时, 铁可能与四氧化三铁溶解生成的铁离子反应生成亚铁离子, 导致溶液中不存在铁离子, 加入硫氰化钾溶液, 溶液不显红色, D 错误;

故选 C。

8. 用下列装置或操作进行相应实验, 不能达到实验目的的是 ( )

| A                                                                                 | B                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 探究氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$                                 | 通过测量产生的 $\text{CO}_2$ 的体积, 可计算 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 的纯度                        |
| C                                                                                 | D                                                                                  |
|  |  |
| 用此装置收集氯气                                                                          | 可以实现随开随用, 随关随停的目的                                                                  |

【答案】C

【解析】

【详析】A. 高锰酸钾和浓盐酸反应生成黄绿色的氯气, 证明氧化性  $\text{KMnO}_4 > \text{Cl}_2$ , 氯气通入淀粉碘化钾溶液中, 溶液变蓝说明有碘单质生成, 证明氧化为  $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$ , A 正确;

B. 混合物的质量已知, 通过测量产生的  $\text{CO}_2$  的体积, 可计算  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的纯度, B 正确;

C. 氯气的密度大于空气, 用此装置收集氯气, 中间集气瓶中无法将空气排尽, C 错误;

D. 关闭导气管上的活塞, 稀硫酸被压回长颈漏斗, 与锌粒分离, 可以实现随开随用, 随关随停的目的, D 正确;

故选 C。

9. 下列物质中能通过化合反应制取的有几种 ( )

①  $\text{FeSO}_4$  ②  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ③  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  ④  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ⑤  $\text{Na}_2\text{O}_2$  ⑥  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

A. 5 种

B. 4 种

C. 3 种

D. 2 种

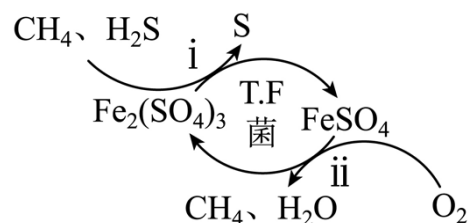
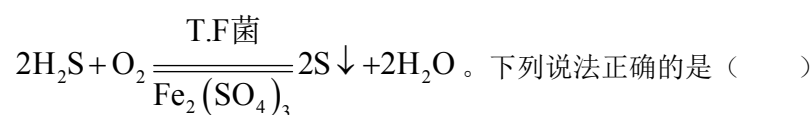
【答案】A

# 高级中学名校试卷

【解析】

【详析】①Fe 与硫酸铁发生化合反应生成硫酸亚铁  $\text{FeSO}_4$ ，故符合；②氢氧化亚铁和氧气、水反应生成氢氧化铁，反应的化学方程式  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，故符合；③碳酸钙、水、二氧化碳发生化合反应生成  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ，故符合；④  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  氢氧化铜不能通过化合反应直接生成，故不符；⑤Na 在氧气中燃烧反应生成过氧化钠，故符合；⑥碳酸钠可由氧化钠与二氧化碳通过化合反应得到，故符合；共有 5 种，故选 A。

10. 天然气中因含有少量  $\text{H}_2\text{S}$  等气体，使应用受限。T.F 菌在酸性  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中可实现天然气的催化脱硫，其原理如图所示，总反应方程式为

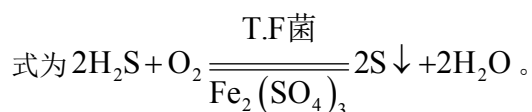


- A. “反应 i”生成的 S 和  $\text{FeSO}_4$  物质的量之比为 2:1
- B. 该脱硫过程中  $\text{FeSO}_4$  是催化剂
- C. 若最终生成 32kg 硫，则消耗 400kg  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- D. “反应 ii”发生的反应为  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

【答案】D

【解析】

【祥解】通过读图可知脱硫过程： $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  氧化硫化氢，自身被还原成硫酸亚铁， $\text{H}_2\text{S} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{FeSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ，硫酸亚铁被氧气氧化成硫酸铁， $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，脱硫过程  $\text{O}_2$  间接氧化  $\text{H}_2\text{S}$ ，总反应方程



【详析】A. 过程 i 硫化氢与硫酸铁反应生成硫酸亚铁和 S： $\text{H}_2\text{S} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{FeSO}_4$

## 高级中学名校试卷

+S+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，“反应i”生成的S和FeSO<sub>4</sub>物质的量之比为1:2，故A错误；

B. 过程i中Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>被还原为FeSO<sub>4</sub>，过程ii中FeSO<sub>4</sub>又被氧化为Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>，该脱硫过程中Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>是催化剂，故B错误；

C. 总反应方程式为
$$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3]{\text{T.F菌}} 2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
，若最终生成32kg硫，则不消耗

Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>，故C错误；

D. “反应ii”氧气将硫酸亚铁氧化为硫酸铁，发生的反应为

$$2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
，故D正确；

故选D。

11. 现有试剂：①铁粉、②铜粉、③锌片、④氯水、⑤酸性KMnO<sub>4</sub>溶液、⑥KSCN溶液、⑦KI溶液、⑧淀粉溶液，若探究Fe<sup>2+</sup>的还原性和Fe<sup>3+</sup>的氧化性，可选用的一组试剂是( )

A. ①②

B. ②④⑥

C. ④⑤⑥

D. ②⑦⑧

【答案】B

【解析】

【详析】为得到Fe<sup>2+</sup>具有还原性的结论，可设计其与具有氧化性物质反应：滴加KSCN溶液无明显现象，在Fe<sup>2+</sup>溶液中加入氯水，溶液变红，再加入还原剂铜粉与Fe<sup>3+</sup>反应生成Fe<sup>2+</sup>，溶液红色褪去，可证明Fe<sup>3+</sup>的氧化性，试剂选择②④⑥，故选B。

12. 标准状况下，CH<sub>4</sub>与NH<sub>3</sub>组成的混合气体的平均密度为0.75g·L<sup>-1</sup>，该混合气体中CH<sub>4</sub>的体积分数为( )

A. 20%

B. 40%

C. 60%

D. 80%

【答案】A

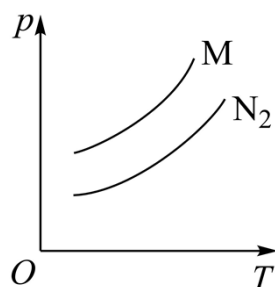
【解析】

【详析】标准状况下，NH<sub>3</sub>与CH<sub>4</sub>组成的混合气体的平均密度为0.75 g/L，由于标准状况下的气体摩尔体积V<sub>m</sub>=22.4 L/mol，则1 mol混合气体的质量是m=0.75 g/L×22.4 L=16.8 g，所以该混合气体的平均摩尔质量为M=16.8 g/mol。假设混合气体总物质的量是1 mol，其中NH<sub>3</sub>的物质的量为x mol，CH<sub>4</sub>的物质的量为(1-x)mol，混合气体总质量为16.8g

，列出方程式  $17x + 16(1-x) = 16.8 \text{ g}$ ，解得  $x = 0.8 \text{ mol}$ ，所以  $\text{CH}_4$  的物质的量为  $0.2 \text{ mol}$ 。 $\text{CH}_4$  所占的物质的量分数为  $\frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times 100\% = 20\%$ ，在相同外界条件下，气体的体积比等于气体的物质的量的比， $\text{CH}_4$  的体积分数是  $20\%$ ；

故【答案】为：A。

13. 将质量相同的  $\text{N}_2$  和气体 M 分别充入体积相同的刚性密闭容器中，二者压强 (p) 与温度 (T) 的关系如图所示，则 M 气体可能是 ( )



- A.  $\text{O}_2$                                       B. CO                                      C.  $\text{C}_2\text{H}_6$                                       D.  $\text{CH}_4$

【答案】D

【解析】

【祥解】根据  $PV = nRT = RT$  知，在同质量、同体积条件下，气体相对分子质量与压强成反比，即相对分子质量越大，压强越小， $\text{N}_2$  的相对分子质量为 28，根据图示 M 的压强大于  $\text{N}_2$ ，则 M 的相对分子质量小于  $\text{N}_2$ ，以此分析；

【详析】A.  $\text{O}_2$  的相对分子质量为 32，压强小于氮气，A 错误；

B. CO 相对分子质量 28，压强与氮气相等，B 错误；

C.  $\text{C}_2\text{H}_6$  的相对分子质量为 30，压强小于氮气，C 错误；

D.  $\text{CH}_4$  的相对分子质量 16，压强大于氮气，D 正确；

故【答案】为：D。

14. 某无色、澄清溶液 M 中可能含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  的几种，且每种离子的浓度相等。将溶液分两等份，向一份溶液中滴加 2~3 滴紫色石蕊溶液，溶液变红；向另一份溶液中滴加足量  $\text{BaCl}_2$  溶液和稀盐酸，有白色沉淀生成，将所得沉淀过滤，向滤液中加入硝酸和  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成。下列对溶液 M 的分析正确的是 ( )

- A. 可能含有  $\text{Cl}^-$                       B. 肯定含有  $\text{Na}^+$   
C. 可能含有  $\text{Na}^+$                       D. 肯定不含有离子只有  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$

【答案】B

【解析】

【祥 解】溶液无色则一定没有  $\text{Cu}^{2+}$ ；向溶液中滴加 2~3 滴紫色石蕊溶液，溶液变红，说明溶液显酸性，则不含  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ ，含  $\text{H}^+$ ；另取一份溶液滴加  $\text{BaCl}_2$  溶液和稀盐酸，有白色沉淀生成，说明含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ；向滤液中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液和稀硝酸，有白色沉淀生成，该步骤意图检验氯离子，过程中加入了  $\text{HCl}$ ，所以该步骤不能确定是否有  $\text{Cl}^-$ ；综上所述一定含有  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ，若二者浓度相等，则电荷不守恒，所以还一定有  $\text{Na}^+$ ，此时刚好满足电荷守恒，说明没有  $\text{Cl}^-$ 。

【详析】A. 根据电荷守恒可以确定溶液中不含  $\text{Cl}^-$ , A 错误;

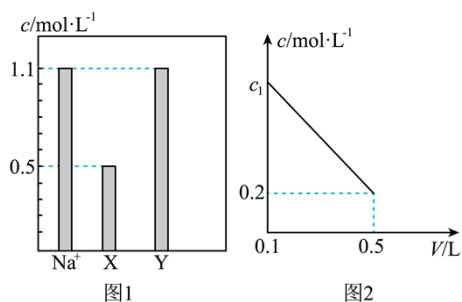
B. 根据分析可知一定含有  $H^+$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Na^+$ ，B 正确；

C. 根据分析可知一定含有  $\text{Na}^+$ ，一定不含  $\text{Cl}^-$ ，C 错误；

D. 根据分析可知一定不含  $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Cl^-$ ，D 错误；

综上所述〔答案〕为B。

15. 某同学将  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{KNO}_3$  三种固体溶于水配得溶液 W，部分离子的物质的量浓度如图 1 所示。取 100mL 混合溶液加水稀释，测得  $c(\text{K}^+)$  随溶液体积的变化如图 2 所示。下列说法错误的是（ ）



- A.  $c_1 = 1.0$
- B. X 离子是  $\text{SO}_4^{2-}$
- C. 溶液 W 中  $\text{NaNO}_3$  物质的量浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 固体溶解时,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  与  $\text{KNO}_3$  的物质的量之比为 1:1

【答案】D

【解析】

【祥解】100mL 混合溶液加水稀释, 当溶液稀释为 0.5L 时,  $c(\text{K}^+) = 0.2\text{mol/L}$ , 根据稀释前后钾离子物质的量不变, 稀释前  $c(\text{K}^+) = \frac{0.5\text{L} \times 0.2\text{mol/L}}{0.1\text{L}} = 1.0\text{mol/L}$ 。

【详析】A. 根据分析,  $c(\text{K}^+) = \frac{0.5\text{L} \times 0.2\text{mol/L}}{0.1\text{L}} = 1.0\text{mol/L}$ , A 正确;

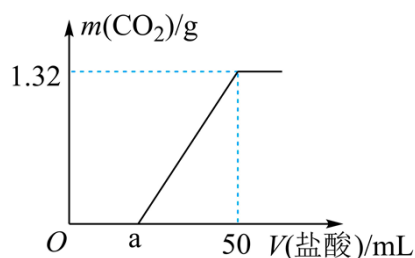
B.  $c(\text{Na}^+) = 1.1\text{mol/L}$ ,  $c(\text{X}) = 0.5\text{mol/L}$ 、 $c(\text{Y}) = 1.1\text{mol/L}$ 、 $c(\text{K}^+) = 1.0\text{mol/L}$ , 根据电荷守恒, X 离子是  $\text{SO}_4^{2-}$ , Y 离子是  $\text{NO}_3^-$ , 故 B 正确;

C.  $c(\text{Y}) = 1.1\text{mol/L}$ , Y 离子是  $\text{NO}_3^-$ , 根据硝酸根离子守恒,  $\text{NaNO}_3$  物质的量浓度为  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 故 C 正确;

D.  $c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.5\text{mol/L}$ ,  $\text{KNO}_3$  物质的量浓度为  $1.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  与  $\text{KNO}_3$  的物质的量之比为 1:2, 故 D 错误;

选 D。

16. 某同学先向 50mL 某浓度 NaOH 溶液中通入一定体积  $\text{CO}_2$  得到溶液甲, 再向甲溶液中逐滴滴加  $1.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸, 生成  $\text{CO}_2$  的质量与加入稀盐酸体积的关系如图所示(溶解在溶液中的  $\text{CO}_2$  忽略不计)。下列说法正确的是 ( )



A.  $a = 30$

B. 在  $0 \sim a$  段内, 只发生酸碱中和反应

C. 溶液甲中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量为 2.12g

D. 原 NaOH 溶液的物质的量浓度为  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【答案】C

## 高级中学名校试卷

【解 析】

【详 解】  $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$ , 盐酸体积在

a-50, 发生的反应为  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ,  $n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1.32\text{g}}{44\text{g/mol}} = 0.03\text{mol}$ ,

消耗的 HCl 为 0.03mol, 盐酸浓度为 1mol/L, 生成气体消耗的 HCl 为 30mL, 则 a=20, 根据 Na 原子守恒,

$n(\text{NaOH}) = n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = cV = 1.0\text{mol/L} \times 50 \times 10^{-3}\text{L} = 0.05\text{mol}$ , 原 NaOH 浓

度为  $c(\text{NaOH}) = \frac{n}{V} = \frac{0.05\text{mol}}{100 \times 10^{-3}\text{L}} = 0.5\text{mol/L}$ , 则原 NaOH 的总物质的量为

$n(\text{NaOH}) = cV = 0.5\text{mol/L} \times 50 \times 10^{-3}\text{L} = 0.025\text{mol}$ , 则甲中的混合物为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、

$\text{NaHCO}_3$ , 以此分析

【详 析】A. 根据分析, a=20, A 错误;

B. 根据分析, 0-a 段发生反应,  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ , B 错误;

C. 根据分析, 碳酸钠的物质的量为 0.02mol、碳酸氢钠为 0.01mol,

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = nM = 0.02\text{mol} \times 106\text{g/mol} = 2.12\text{g}$ , C 正确;

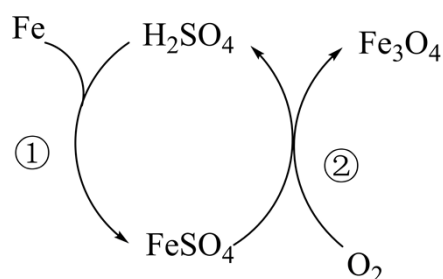
D. 根据 Na 原子守恒,

$n(\text{NaOH}) = n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = cV = 1.0\text{mol/L} \times 50 \times 10^{-3}\text{L} = 0.05\text{mol}$ , 则

$c(\text{NaOH}) = \frac{n}{V} = \frac{0.05\text{mol}}{100 \times 10^{-3}\text{L}} = 0.5\text{mol/L}$ , D 错误;

故【答 案】为: C。

17. 一种制取  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的原理如图所示。下列说法错误的是 ( )



A. 激光打印机的墨粉中含有  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

B. 图中转化有三种元素的化合价发生变化

## 高级中学名校试卷

C. 反应②中, 每消耗  $1\text{mol FeSO}_4$  转移  $1\text{mol}$  电子

D. 整个转化过程中,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物质的量浓度变大

【答案】C

【解析】

【详析】A. 激光打印机的墨粉中含有  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 故 A 正确;

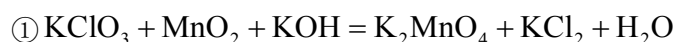
B. 图中转化有 Fe、H、O 三种元素的化合价发生变化, 故 B 正确;

C. 四氧化三铁中有一个+2 价 Fe 原子, 两个+3 价 Fe 原子, 反应②中, 每消耗  $1\text{mol FeSO}_4$  转移  $\frac{2}{3}\text{mol}$  电子, 故 C 错误;

D.  $6\text{Fe}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 12\text{H}^+$ , 整个转化过程中,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物质的量浓度变大, 故 D 正确;

故选 C。

18.  $\text{KMnO}_4$  是工业常用的氧化剂, 某制备过程包括如下两个反应(未配平, 反应条件略):



下列说法错误的是 ( )

A. ①中  $\text{MnO}_2$  发生氧化反应

B. ①中被氧化的元素与被还原的元素的物质的量之比为 1:3

C. ②中  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  既体现氧化性又体现还原性

D. 理论上,  $3\text{mol MnO}_2$  可制得  $2\text{mol KMnO}_4$

【答案】B

【解析】

【详析】A. ①中锰元素化合价升高, 二氧化锰做还原剂,  $\text{MnO}_2$  发生氧化反应, 故 A 正确;

B. ①中锰元素从+4 化合价升高至+6, 被氧化, 氯元素从+5 化合价降低至-1, 被还原, 由电子得失守恒, 可得  $3\text{MnO}_2 \sim 1\text{KClO}_3$ , 被氧化的元素与被还原的元素的物质的量之比为

## 高级中学名校试卷

3:1, 故 B 错误;

C. ②中锰元素发生歧化反应, 锰元素化合价从+6 升高至+7、同时降低至+4,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  既体现氧化性又体现还原性, 故 C 正确;

D. ①中  $3\text{mol MnO}_2$  反应生成  $3\text{mol K}_2\text{MnO}_4$ , ②中配平可得  $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{CO}_2 = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 2\text{K}_2\text{CO}_3$ , 可制得  $2\text{mol KMnO}_4$ , 故 D 正确;

故选 B。

19. 某化学兴趣小组向盛有铜粉的烧杯中加入一定量  $\text{FeCl}_3$  溶液, 待铜粉完全溶解后, 再加入一定量铁粉, 充分反应后有固体残余, 则下列判断正确的是 ( )

A. 残余固体中一定含铜粉, 可能含铁粉

B. 最后所得溶液中一定含  $\text{Fe}^{2+}$ , 可能含  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$

C. 加入铁粉后可能发生反应的先后顺序依次为  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ 、 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$

D. 可向最后所得溶液中滴加酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液检验是否含有  $\text{Fe}^{2+}$

【答案】A

【解析】

【详解】发生的反应有:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ , 剩余固体一定含 Cu, 若 Fe 足量时, 剩余固体为 Fe、Cu。

【详析】A. 若 Fe 只置换出 Cu, 剩余固体为 Cu, 若 Fe 足量, 剩余固体为 Fe、Cu, 一定含铜粉, 可能含铁粉, 故 A 正确;

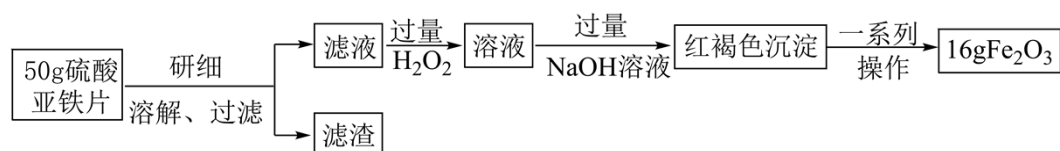
B. 若 Fe 只置换出 Cu, 剩余固体为 Cu, 溶液中一定含  $\text{Fe}^{2+}$ , 一定不含  $\text{Fe}^{3+}$ , 可能含  $\text{Cu}^{2+}$ ; 若 Fe 足量, 剩余固体为 Fe、Cu, 溶液中一定含  $\text{Fe}^{2+}$ , 一定不含  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ , 故 B 错误;

C. 加入铁粉后先与剩余氯化铁反应生成氯化亚铁, 再与铜离子发生置换反应生成铜, 发生反应的先后顺序依次为  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ , 故 C 错误;

D. 溶液中还存在  $\text{Cl}^-$ , 滴加酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液发生氧化还原反应生成氯气, 也能使其褪色, 无法检验是否含有  $\text{Fe}^{2+}$ , 故 D 错误;

故选 A。

20. 某研究小组设计了如下实验方案测定硫酸亚铁片中  $\text{FeSO}_4$  的含量(假设硫酸亚铁片中的其他物质不参与反应):



下列说法错误的是（ ）

- A. “研细”需在研钵中进行
- B. 可用氧气代替  $\text{H}_2\text{O}_2$
- C. “一系列操作”包括：过滤、灼烧、冷却、称量
- D. 硫酸亚铁片中  $\text{FeSO}_4$  的质量分数为 60.8%

【答案】C

【解析】

【详解】由流程图可知，该实验原理为：将药品研细、溶解、过滤后，所得滤液含  $\text{Fe}^{2+}$ ，使溶液中的  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，再加过量氢氧化钠溶液将  $\text{Fe}^{3+}$  完全转化为氢氧化铁沉淀，然后过滤、洗涤、灼烧、冷却、称量，灼热使氢氧化铁转化为氧化铁，通过测定氧化铁的质量，计算补血剂中铁元素的含量。

【详析】A. 把固体粉碎、“研细”需在研钵中进行，A 正确；

B. 氧气和  $\text{H}_2\text{O}_2$  均能使溶液中的  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，且不引入新杂质，故可用氧气代替  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，B 正确；

C. 沉淀表面有可溶性杂质，需进行洗涤，则“一系列操作”包括：过滤、洗涤、灼烧、冷却、称量，C 不正确；

D. 所得氧化铁的质量为 16g， $n(\text{Fe}_2\text{O}_3)=0.1\text{mol}$ ，根据铁元素守恒知， $n(\text{FeSO}_4)=0.2\text{mol}$ ，则

硫酸亚铁片中  $\text{FeSO}_4$  的质量分数为  $\frac{0.2\text{mol} \times 152\text{g/mol}}{50\text{g}} \times 100\% = 60.8\%$ ，D 正确；

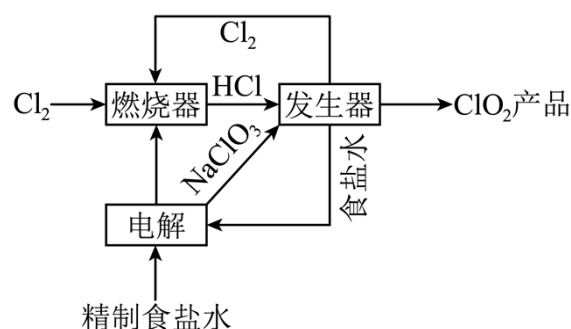
【答案】选 C。

二、非选择题：本题共 4 小题，共 40 分。

21. 二氧化氯 ( $\text{ClO}_2$ ) 是一种新型的消毒杀菌剂，常用于饮用水的消毒，其消毒效果优于传统的液氯消毒，除此之外，二氧化氯还具有漂白性，常用于纸浆和纸、纤维、小麦面粉、淀粉的漂白。常温常压下  $\text{ClO}_2$  是一种带有辛辣气味的黄绿色气体，易溶于水和四氯化碳。工业上常用综合法制备  $\text{ClO}_2$ ，其工序包括制备氯酸钠，盐酸合成和  $\text{ClO}_2$

## 高级中学名校试卷

制取，主要工艺流程如图所示。



回答下列问题：

- (1) 工艺流程图涉及到的物质化学式或物质名称，其中能导电的是\_\_\_\_\_，属于电解质的是\_\_\_\_\_。
- (2) 实验室模拟“燃烧器”中发生的反应，观察到的现象有\_\_\_\_\_。
- (3) “发生器”中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_，若整个过程制得135gClO<sub>2</sub>，则理论上分别向装置中补充\_\_\_\_\_ (填质量和物质名称)恢复至起始状态。
- (4) 粗盐中常常含有泥沙、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等杂质，粗盐提纯的步骤中加入稍过量的Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>的目的是\_\_\_\_\_，经一系列操作可得精制食盐水，电解精制食盐水制得NaClO<sub>3</sub>，同时还会获取轻质燃料氢气，则离子方程式为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 食盐水                      ②. HCl、NaClO<sub>3</sub>

(2) 安静的燃烧，发出苍白色火焰集气瓶口出现白雾

(3) ①.  $2\text{ClO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$       ②. 氯气 71g 和水 72g

(4) ①. 除去钡离子和钙离子      ②.  $\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{ClO}_3^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

【解析】

【详解】图中包括的物质有氯气、氯酸钠、食盐水、二氧化氯、氯化氢、氢气。

(1) ①食盐水可以电离出钠离子与氯离子，具有导电性；

②氯酸钠和HCl在溶液中可以导电，是电解质；

(2) 实验室模拟“燃烧器”中发生的反应是氢气在氯气中燃烧，现象为安静的燃烧，发出苍白色火焰，集气瓶口出现白雾；

(3) ①由流程图可知，发生器中盐酸与氯酸钠反应，生成氯气、二氧化氯和水，则离子方程式为： $2\text{ClO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$

②由该工艺流程可知，需要额外加入的物质是氯气和水，二氧化氯的相对分子质量是 67.5，

135g 二氧化氯的物质的量为  $\frac{135\text{g}}{67.5\text{g/mol}} = 2\text{mol}$ ，根据发生器中离子反应方程式，生成 2mol

的二氧化氯同时生成 1mol 氯气并消耗 4mol HCl，HCl 由氢气和氯气反应生成，4mol HCl 消耗 2mol  $\text{H}_2$  和 2mol  $\text{Cl}_2$ ，因为发生器生成 1mol 氯气，还需要补充 1mol 氯气，即 71g，2mol 氢气根据电解水制得，根据原子守恒，2mol 氢气需要 4mol  $\text{H}_2\text{O}$ ，即 72g；

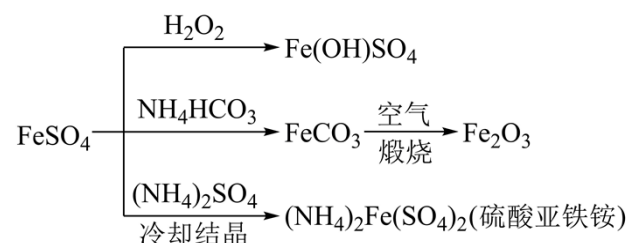
(4) ①粗盐中含有  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ，加入过量的钡离子除去硫酸根，过量的钡离子和钙离子通过加入稍过量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  除去；

②电解精制食盐水制得  $\text{NaClO}_3$  同时还会获取轻质燃料氢气，则离子方程式为：



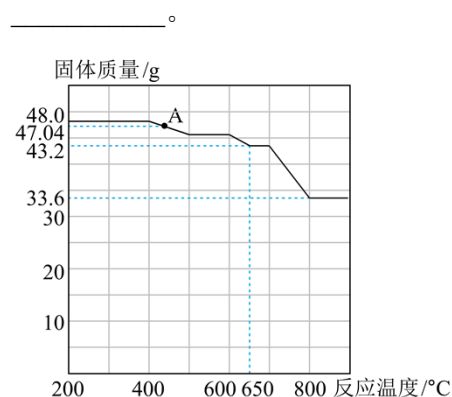
22. 硫酸亚铁晶体 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 俗称绿矾，是浅蓝绿色单斜晶体，溶于水后显酸性。在空气中逐渐风化，同时被氧化为黄褐色的  $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ 。硫酸亚铁的用途广泛，可以制备如下图所示物质。

回答下列问题：

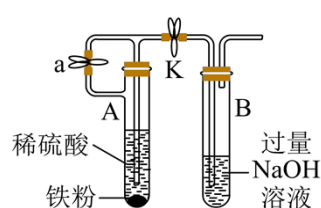


(1) 实验室保存硫酸亚铁溶液时，往往加入一定量的铁粉，其目的是\_\_\_\_\_，通过做实验发现，用  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化硫酸亚铁获得  $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$  比在空气中被氧化速率快很多，但是  $\text{H}_2\text{O}_2$  的用量比理论值高很多，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 获取氧化铁过程中，向硫酸亚铁溶液逐滴加入  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液，控制 pH 小于 6，经过滤、洗涤、干燥获取纯净的  $\text{FeCO}_3$ ，在空气中煅烧时，需要采用逆流式投料，增大接触面积，加快反应速率同时使  $\text{FeCO}_3$  充分反应，则该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_。请写出  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  一种用途是\_\_\_\_\_。查阅资料知，在不同温度下  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  被 CO 还原的产物不同。固体质量与反应温度的关系如图所示。则 A 点时对应固体化学式为



(3) 实验室还可以利用如图所示装置制备并较长时间观察  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  白色沉淀。



- ①为了完成实验目的，则装置 A 中长玻璃管伸到的位置是\_\_\_\_\_ (填“实线”或“虚线”)；
- ②向装置 A 先加入铁粉，再加入稀硫酸，在装置 B 端收集氢气，并检验纯度，当氢气纯度满足实验要求后，进行的操作是\_\_\_\_\_。

【答 案】(1) ①. 防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化 ②.  $\text{Fe}^{3+}$  是  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解的催化剂，使其分解加快

(2) ①. 4:1 ②. 制作油漆 ③.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$

(3) ①. 虚线 ②. 关闭止水夹 a，使 A 中压强增大，把硫酸亚铁排入 B

【解 析】(1)  $\text{Fe}^{2+}$  有强还原性，在配制过程中易被空气中的氧气氧化，配制硫酸亚铁溶液时需加入一定量的铁粉，目的是防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化；用  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化硫酸亚铁获得  $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$  比在空气中被氧化速率快很多，但是  $\text{H}_2\text{O}_2$  的用量比理论值高很多，其原因是  $\text{Fe}^{3+}$  是  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解的催化剂，使其分解加快。

(2)  $\text{FeCO}_3$  在空气中煅烧和氧气反应生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ， $\text{FeCO}_3$  为还原剂，氧气为氧化剂，根据得失电子守恒，该反应中 Fe 由 +2 价变为 +3 价，氧气由 0 价降低为 -2 价，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4:1。 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  为红棕色，可以制作油漆。CO 还原氧化铁的还原产物可能为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ，FeO 和 Fe， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  加热温度达到  $400^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$ ，还原产物为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ； $650^\circ\text{C} \sim 700^\circ\text{C}$  时，还原产物为 FeO，然后再还原为 Fe，A 点在  $400^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$  中间位置，说明部分还原为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ，则 A 点时对应固体化学式为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。

(3) 用如图所示装置制备并较长时间观察  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

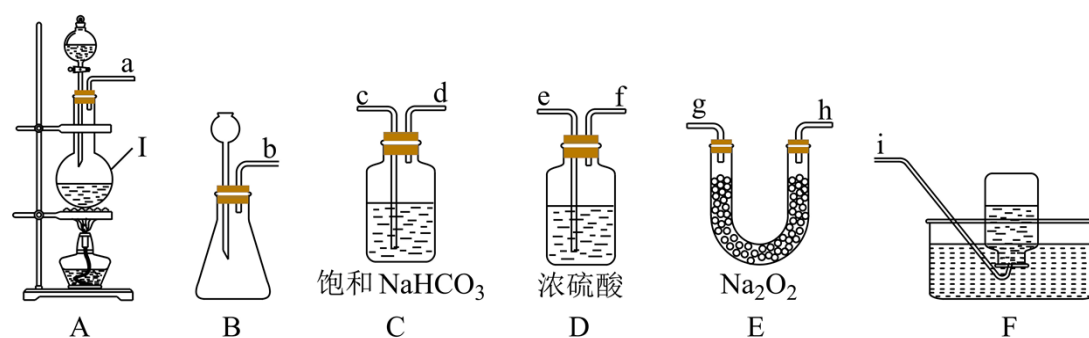
## 高级中学名校试卷

白色沉淀，原理为硫酸和铁反应生成硫酸亚铁和氢气，先打开止水夹 a、K，用生成的氢气排出装置内空气，然后关闭 a，利用 A 中压强增大，把硫酸亚铁排入 B，据此解答。

①为了完成实验目的，需要用生成的氢气把 A 中硫酸亚铁排进 B，则装置 A 中长玻璃管伸到的位置是虚线；

②向装置 A 先加入铁粉，再加入稀硫酸，在装置 B 端收集氢气，并检验纯度，当氢气纯度满足实验要求后，进行的操作是关闭止水夹 a，使 A 中压强增大，把硫酸亚铁排入 B。

23.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  是一种黄色固体，常温下极易与  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 、酸等发生反应，因此常用在潜水艇中作供氧剂。某学校化学兴趣小组利用大理石、盐酸和 3.12g 含杂质的  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (杂质不参与反应) 验证  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$  反应，设计如下实验装置：



回答下列问题：

(1) 装置 A 中仪器 I 的名称是\_\_\_\_\_实验室用大理石、盐酸制备二氧化碳的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 为了实现实验目的，从上述装置中选择合适装置，按气流方向连接各仪器，用字母表示接口的连接顺序：\_\_\_\_\_，则所用装置 C 的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 为了检验装置 F 中收集到的气体，在取出集气瓶后，用\_\_\_\_\_的木条伸入集气瓶内，木条会快速复燃，说明收集到气体含有大量氧气，若装置 F 中的澄清石灰水出现轻微白色浑浊，其可能原因是\_\_\_\_\_。

(4) 已知：在该实验条件下， $\text{O}_2$  的密度为  $1.2\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。实验反应完毕后，若测得装置 F 中收集到的气体体积为 480mL，则所取的  $\text{Na}_2\text{O}_2$  纯度为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 圆底烧瓶 ②.  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$

(2) ①. bcdefghi ②. 除去气体中的 HCl

(3) ①. 带火星 ②.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  不足， $\text{CO}_2$  没有完全反应或  $\text{CO}_2$  过量

(4) 90%

【解析】

【祥解】B 中大理石、盐酸制备二氧化碳，用 C 除去其中的 HCl，D 干燥，除去 H<sub>2</sub>O，E 中 CO<sub>2</sub> 和过氧化钠反应，F 收集生成的氧气，并除去多余的 CO<sub>2</sub>。

(1) 装置 A 中仪器 I 的名称是圆底烧瓶；实验室用大理石、盐酸制备二氧化碳的离子方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$ ；

(2) 根据分析，接口的连接顺序：bcdefghi，则所用装置 C 的作用是除去气体中的 HCl；

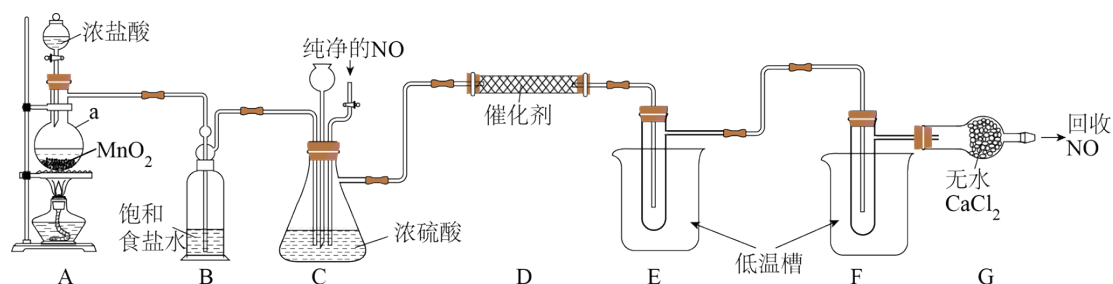
(3) 为了检验装置 F 中收集到的气体，在取出集气瓶后，用带火星的木条伸入集气瓶内，木条会快速复燃，说明收集到气体含有大量氧气，若装置 F 中的澄清石灰水出现轻微白色浑浊，其可能原因是 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 不足，CO<sub>2</sub> 没有完全反应或 CO<sub>2</sub> 过量；

(4) 测得装置 F 中收集到的气体体积为 480mL，其物质的量为

$$\frac{1.2\text{g/L} \times 0.48\text{L}}{32\text{g/mol}} = 0.018\text{mol}，\text{根据 } 2\text{Na}_2\text{O}_2 \sim \text{O}_2，\text{则所取的 Na}_2\text{O}_2 \text{ 纯度为}$$

$$\frac{0.018\text{mol} \times 2 \times 78\text{g/mol}}{3.12\text{g}} \times 100\% = 90\%。$$

24. 亚硝酰氯(CINO)主要用于合成洗涤剂、触媒，也可用作有机合成中间体，遇水易水解生成 HCl 和 HNO<sub>2</sub>。实验室常制备亚硝酰氯的反应为  $\text{Cl}_2 + 2\text{NO} = 2\text{CINO}$ ，设计如图所示装置(部分夹持装置略去)。



已知：相关物质熔沸点如下：

| 物质化学式           | 熔点/ °C | 沸点/ °C |
|-----------------|--------|--------|
| CINO            | -64.5  | -5.5   |
| Cl <sub>2</sub> | -101   | -34    |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/167154110014006055>