

# 高三化学

## 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：化学实验基础、化学计量、化学物质及其变化、金属及其化合物。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 S 32 Mn 55 Fe 56  
Cu 64 Pd 106 Ba 137

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学促进了社会进步与发展。下列过程不涉及化学变化的是
  - A.  $\text{CO}_2$  跨临界直冷制冰
  - B. 以  $\text{SiO}_2$  为原料制“硅(Si)基”芯片
  - C. 侯德榜联合制纯碱
  - D. 以  $\text{CO}_2$  为原料制备淀粉
2. 《医学入门》中记载提纯铜绿的方法：“水洗净，细研，水飞(传统中医中将不溶的药材与适量水共研细，取极细药材粉末的方法)，去石澄清，慢火熬干。”实验室做此提纯实验一定用不到的仪器是



A



B



C



D

3. 下列说法正确的是
  - A. 室温下，铜与浓硝酸反应生成 NO
  - B.  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaHSO}_4$  均不属于酸，但都显酸性
  - C. 用一束光可鉴别葡萄糖溶液与淀粉溶液
  - D. 量变与质变思想可将氧化还原反应拆解为氧化反应和还原反应
4. 某黄色溶液中可能含有大量  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{H}^+$  中的若干种(不考虑水的电离)。下列分析中正确的是
  - A. 溶液中至多 5 种离子
  - B.  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$  至少含有一种
  - C. 溶液一定显酸性，可能含  $\text{I}^-$
  - D. 无法判断溶液中是否大量含有  $\text{Ca}^{2+}$

【高三 9 月质量检测·化学 第 1 页(共 6 页)】

L

5. 化学无处不在。下列与知识描述对应的化学知识或原理正确的是

选项	知识描述	化学知识或原理
<input checked="" type="checkbox"/> A	熬胆矾铁釜,久之亦化为铜	胆矾是混合物
<input type="checkbox"/> B	丹砂(HgS)烧之成水银,积变又还成丹砂	过程发生分解反应和化合反应
<input checked="" type="checkbox"/> C	“火树银花不夜天”指的是金属元素的焰色反应	焰色反应属于化学变化
<input checked="" type="checkbox"/> D	故宫红墙的涂料常用铁红作红色颜料	铁红的主要成分为 $Fe_2O_3$

6. 下列实验事实所对应的离子方程式错误的是

- A. 硫化亚铁( $FeS$ )溶于稀硝酸中:  $FeS + 2H^+ = Fe^{2+} + H_2 \uparrow$
- B. 向  $Na_2CO_3$  溶液中通入少量  $CO_2$ :  $CO_3^{2-} + CO_2 + H_2O = 2HCO_3^-$
- C. 向  $Al_2(SO_4)_3$  溶液中加入过量的氨水:  $Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$
- D. 酸性  $FeSO_4$  溶液在空气中被氧化:  $4Fe^{2+} + O_2 + 4H^+ = 4Fe^{3+} + 2H_2O$

7. 鉴别下列各组物质,选用的方法或试剂达不到实验目的的是

选项	A	B	C	D
物质	$NH_4HCO_3$ 固体和 $NaHCO_3$ 固体	$Na_2O$ 粉末和 $Na_2O_2$ 粉末	$Na_2CO_3$ 溶液和 $NaHCO_3$ 溶液	$Na_2CO_3$ 溶液和 $NaOH$ 溶液
鉴别方法或试剂	加热法	观察法	澄清石灰水	$AlCl_3$ 溶液

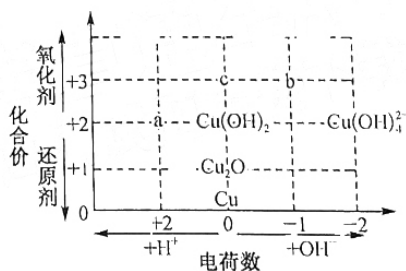
8. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 5.3 g  $Na_2CO_3$  固体中含有的离子总数为  $0.15N_A$
- B. 2.3 g  $Na$  与足量水反应,所得溶液中阳离子总数为  $0.1N_A$
- C. 1 mol  $Na_2O_2$  与足量  $CO_2$  反应转移电子数为  $2N_A$
- D. 常温下,56 g 铁片投入足量浓硝酸反应转移电子数为  $3N_A$

9. 铜是生活中重要的金属,部分含铜粒子的电荷数与铜元素化合价

二维图如图所示。下列推断不合理的是

- A. c 处粒子转化为 a 处粒子需要加还原剂
- B. 高铜酸根离子( $CuO_2^-$ )可填在 b 的位置
- C.  $Cu(OH)_4^{2-}$  转化成  $Cu(OH)_2$  需要加碱
- D. 酸性条件下,  $Cu_2O$  可转化为  $Cu$  和  $Cu^{2+}$



10. 下列“类比”结果正确的是

- A. 若  $2CuS + 3O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CuO + 2SO_2$ , 则  $2HgS + 3O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2HgO + 2SO_2$
- B.  $Na$  在空气中燃烧生成  $Na_2O_2$ , 则  $Li$  在空气中燃烧生成  $Li_2O_2$
- C. 钠能在  $CO_2$  中燃烧, 镁也可以在  $CO_2$  中燃烧
- D. 常温下, 铝与  $NaOH$  溶液反应生成  $H_2$ , 镁与  $NaOH$  溶液反应也生成  $H_2$

【高三9月质量检测·化学 第2页(共6页)】

L

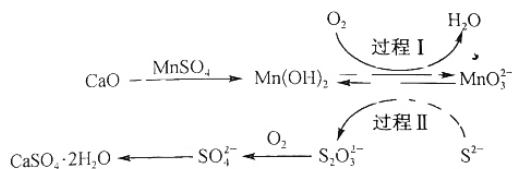
11. 在给定条件下, 下列选项所示的物质间转化均能实现的是

- A.  $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{饱和石灰水}} \text{NaOH}(\text{aq})$
- B.  $\text{Al}(\text{s}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{NaAlO}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{过量 HCl}(\text{aq})} \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$
- C.  $\text{Fe}(\text{s}) \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{Cl}_2(\text{g})} \text{FeCl}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$
- D.  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{盐酸}} \text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}(\text{s})$

12. 下列有关实验的说法错误的是

- A. 做焰色反应前, 铂丝用稀盐酸清洗并灼烧至火焰呈无色
- B. 用稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 经溶解、过滤、洗涤、干燥, 可将铜粉中的铁粉除去
- C. 可用精密 pH 试纸区分  $\text{pH}=5.1$  和  $\text{pH}=5.6$  的两种  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液
- D. 提纯混有少量硝酸钾的氯化钠, 应采用在较高温度下制得浓溶液再冷却结晶、过滤、干燥的方法

13. 工业上除去电石渣浆(含  $\text{CaO}$ )上层清液中的  $\text{S}^{2-}$ , 并制取石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )的流程如图如下:



下列说法错误的是 C.

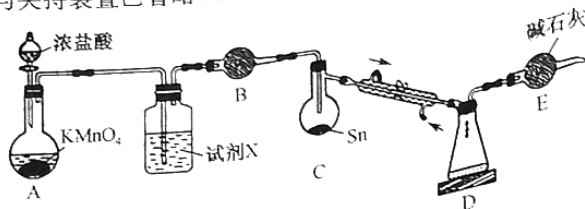
- A. 上述流程中, 每步转化均不涉及置换反应
- B. 由上述转化过程知, 氧化性:  $\text{O}_2 > \text{MnO}_3^{2-} > \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- C. 10 L 上层清液中的  $\text{S}^{2-}$  转化为  $\text{SO}_4^{2-}$  ( $\text{S}^{2-}$  浓度为  $320 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ), 理论上共需要 0.1 mol 的  $\text{O}_2$
- D. 过程 I 中, 反应的离子方程式为  $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 = 2\text{MnO}_3^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
14. 碱式硫酸铝溶液可用于烟气脱硫, 其化学组成为  $(1-x)\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $x$  值的大小影响碱式硫酸铝溶液的脱硫效率。通过测定碱式硫酸铝溶液中相关离子的浓度确定  $x$  的值, 测定方法如下:
- ①取碱式硫酸铝溶液 25.00 mL, 加入盐酸酸化的过量  $\text{BaCl}_2$  溶液充分反应, 静置后过滤、洗涤, 干燥至恒重, 得固体 2.33 g。②取碱式硫酸铝溶液 2.50 mL, 稀释至 25 mL, 加入  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 EDTA 标准溶液 25.00 mL, 调节溶液 pH 约为 4.2, 煮沸, 冷却后用  $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{CuSO}_4$  标准溶液滴定过量的 EDTA 至终点, 消耗  $\text{CuSO}_4$  标准溶液 20.00 mL (已知  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  与 EDTA 反应的化学计量比均为 1:1)。

通过上述数据计算  $(1-x)\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{Al}(\text{OH})_3$  中的  $x$  值约为

- A. 1.04  
B. 0.78  
C. 0.41  
D. 0.23

二、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

15. (9 分) 四氯化锡( $\text{SnCl}_4$ )常用作有机合成的催化剂。熔融的金属锡与氯气反应可生成  $\text{SnCl}_4$ 。实验室制备  $\text{SnCl}_4$  的装置(加热与夹持装置已省略)如图所示。



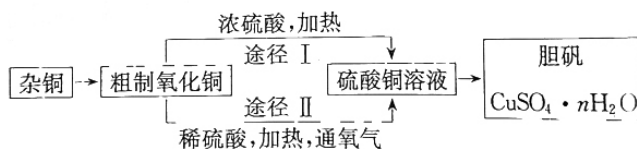
有关信息：

- i. 将金属锡熔融，通入干燥氯气进行反应，生成  $\text{SnCl}_4$ ；
- ii. 无水  $\text{SnCl}_4$  是无色易流动的液体，熔点  $-33^\circ\text{C}$ ，沸点  $114.1^\circ\text{C}$ ；
- iii.  $\text{SnCl}_4$  易水解。

回答下列问题：

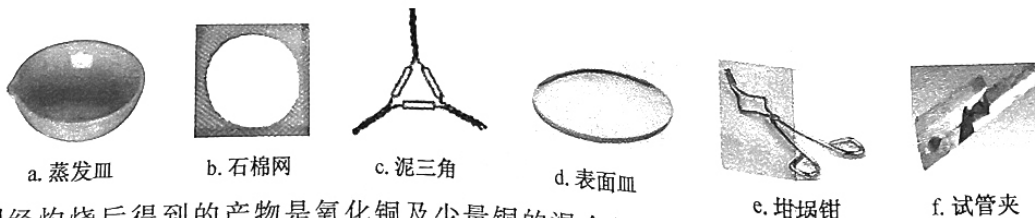
- (1) 盛放浓盐酸的仪器名称为\_\_\_\_\_。
- (2) 试剂 X 为\_\_\_\_\_；装置 B 中盛放的试剂为\_\_\_\_\_。
- (3) 装置 A 烧瓶中反应的还原产物为  $\text{Mn}^{2+}$ ，该反应离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 若实验所得  $\text{SnCl}_4$  中因溶解了  $\text{Cl}_2$  而略显黄色，则提纯  $\text{SnCl}_4$  的方法是\_\_\_\_\_ (填字母)。  
a. 重结晶    b. 升华    c. 用 NaOH 溶液洗涤    d. 过滤    e. 蒸馏
- (5)  $\text{SnCl}_4$  蒸气遇氨及水汽呈浓烟状，因而可制作烟幕弹，其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

16. (13 分) 某课外研究小组，用杂铜(含有较多杂质的铜粉)，通过不同的途径制取胆矾，实验过程如下：



回答下列问题：

- (1) 杂铜中含有大量的有机物，可采用灼烧的方法除去有机物，灼烧时将瓷坩埚置于\_\_\_\_\_上(用所给仪器下方的字母填空，下同)，取用坩埚应使用\_\_\_\_\_，灼烧后的坩埚应放在\_\_\_\_\_上，不能直接放在桌面上。



- (2) 杂铜经灼烧后得到的产物是氧化铜及少量铜的混合物。灼烧后含有少量铜的原因可能是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 灼烧过程中部分氧化铜被有机物还原
- b. 灼烧不充分铜未被完全氧化
- c. 氧化铜在加热过程中分解生成铜
- d. 该条件下铜无法被氧气氧化

(3)由粗制氧化铜(含单质铜)通过两种途径制取胆矾,与途径Ⅰ相比,途径Ⅱ有明显的两个优点是:  
\_\_\_\_\_ (从环境和反应物的消耗量角度)。

(4)胆矾( $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )中结晶水  $n$  值的测定,步骤如下:

i. 称量坩埚的质量,记为  $m_1$  g; ii. 称量坩埚和胆矾的质量,记为  $m_2$  g; iii. 加热、冷却、称量坩埚和固体的质量,记为  $m_3$  g; iv. 再次加热、冷却、称量坩埚和固体的质量,记为  $m_4$  g(注:上述过程无  $\text{CuSO}_4$  分解)。

①胆矾( $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )中结晶水  $n$  = \_\_\_\_\_。

②下列不规范操作会导致测定结果“偏大”或“偏小”,请将结果填在每种情况后面的横线上:

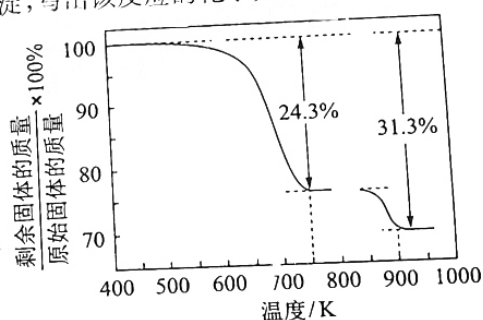
加热温度过高 \_\_\_\_\_;胆矾晶体的颗粒较大 \_\_\_\_\_;加热后放在空气中冷却 \_\_\_\_\_;粉末未完全变白就停止加热 \_\_\_\_\_。

17. (13分)  $\text{MnCO}_3$  可制造电信器材软磁铁氧体,也是制备  $\text{MnO}_2$  和其他锰盐的原料。回答下列问题:

(1)向  $\text{MnSO}_4$  溶液中加入  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液,可生成  $\text{MnCO}_3$  沉淀,写出该反应的化学方程式: \_\_\_\_\_

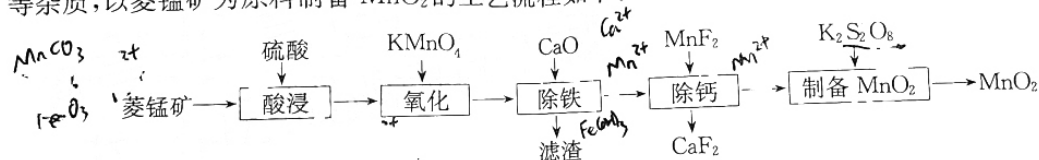
\_\_\_\_\_ ,将反应后的混合液过滤,滤液经蒸发浓缩、冷却结晶,可得到的晶体为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2)在氧气气氛中加热  $\text{MnCO}_3$ ,测得升温过程中固体的质量变化如图所示。加热  $\text{MnCO}_3$  制备  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,需要控制的温度为 \_\_\_\_\_。



(3)菱锰矿的主要成分是  $\text{MnCO}_3$ ,还含有  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$

等杂质,以菱锰矿为原料制备  $\text{MnO}_2$  的工艺流程如下:



①为提高“酸浸”过程中锰的浸出率,实验中可采取的措施有 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 增加菱锰矿的投料量
- b. 将菱锰矿粉碎并搅拌
- c. 缩短酸浸的时间
- d. 适当提高酸浸温度

②“氧化”的目的为 \_\_\_\_\_ (文字叙述)。

③滤渣的主要成分为 \_\_\_\_\_。

④已知  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  中 S 的化合价为 +6,则每个  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  中含有 \_\_\_\_\_ 个过氧键(—O—O—)。

⑤“制备  $\text{MnO}_2$ ”时反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

18. (8分)硝酸银( $\text{AgNO}_3$ )是中学少有的可溶性银盐,也是实验室常用的重要化学试剂,某同学设计实验探究硝酸银的部分性质。回答下列问题:

(1)探究硝酸银的氧化性

①向 4 mL  $\text{pH} \approx 2$  的  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液中滴加几滴 KSCN 溶液,溶液无现象,说明溶液无 \_\_\_\_\_ (填离子符号)。

②把①中混合溶液均分 a、b 两支试管中。甲同学向 a 试管中滴加少量  $\text{pH} = 4$  的  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的

$\text{AgNO}_3$  溶液, 观察到产生少量白色沉淀和 \_\_\_\_\_ (填实验现象), 由此证明  $\text{AgNO}_3$  具有氧化性; 乙同学为了验证是  $\text{Ag}^+$  氧化了  $\text{Fe}^{2+}$ , 向 b 试管中滴加少量“检测试剂”, 无明显现象。该“检测试剂”的组成是:  $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$  的 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaNO}_3$  溶液 (忽略体积不同引起的  $\text{pH}$  和浓度变化)。

(2) 硝酸银溶液与过量铁粉反应

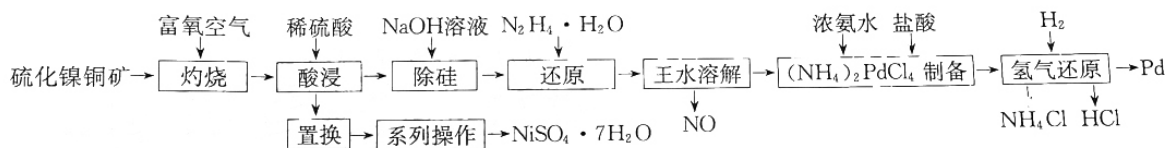
向  $\text{pH} = 4$  的  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  溶液中加入过量铁粉, 搅拌后静置, 在不同时间取上层清液, 滴加  $\text{KSCN}$  溶液, 溶液颜色、沉淀量与取样时间有关, 对比实验记录如下:

序号	取样时间 / min	实验现象
i	3	产生大量白色沉淀; 溶液呈红色
ii	30	产生白色沉淀, 较 3 min 时量少; 溶液红色较 3 min 时加深
iii	120	产生白色沉淀, 较 30 min 时量少; 溶液红色较 30 min 时变浅

① 用离子方程式解释实验中 i 出现红色的原因:  $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$ , \_\_\_\_\_,  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。

② 白色沉淀为少量银和 \_\_\_\_\_ (填化学式); iii 中溶液红色较 30 min 时变浅的原因是 \_\_\_\_\_。

19. (15 分) 钯(Pd)是重要的金属元素, 在有机合成工业上用途广泛。自然界中, 钯含量少, 常伴生在其他矿藏中, 如硫化镍铜矿、镍黄铁矿等。以硫化镍铜矿(含有  $\text{CuS}$ 、 $\text{NiS}$ 、 $\text{SiO}_2$  以及少量的 Pd)为原料制备  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  和 Pd 的工艺流程如下:



已知“酸浸”后的固体剩余物为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{PdO}$  (不与碱反应)。

回答下列问题:

(1) “灼烧”时产生的污染性气体是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2) 写出“除硅”反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

(3) “系列操作”包括 \_\_\_\_\_、过滤、洗涤、干燥。

(4) “还原”时反应还生成无污染的气体, 化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(5) 王水是按照体积比 3 : 1 将浓盐酸和浓硝酸混合而得到的强氧化性溶液, “王水溶解”时需要加热, 该过程除了生成  $\text{NO}$  外, 还有  $\text{H}_2\text{PdCl}_4$  生成。写出 Pd 和王水反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(6) “氢气还原”时, 参加反应的氧化剂与还原剂的物质的量之比为 \_\_\_\_\_。

(7) 海绵状金属钯密度为  $12.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 具有优良的吸氢功能, 标准状况下, 其吸附的氢气是其体积的 840 倍, 则此条件下海绵钯的吸附容量  $R = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1}$ , 氢气的浓度  $r = \underline{\hspace{2cm}}$  (结果保留两位小数)。(吸附容量 R 即 1 g 钯吸附氢气的体积; 氢气的浓度 r 为 1 mol Pd 吸附氢气的物质的量)

### 高三化学参考答案、提示及评分细则

- A.  $\text{CO}_2$  跨临界直冷技术是施加一定高压后,将  $\text{CO}_2$  变为临界状态的流体,在此过程中会大量吸热,使水变为冰没有发生化学变化,A项符合题意; $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si}$  发生了化学变化,B项不符合题意;侯德榜联合制纯碱,发生反应: $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3 \downarrow$ , $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,C项不符合题意;以  $\text{CO}_2$  为原料制备淀粉,生成了新的物质,D项不符合题意。
- C. 根据题千知,提纯铜绿的方法涉及洗涤、溶解、过滤、蒸发,故 C 项容量瓶一定用不到。
- C. 室温下,铜与浓硝酸反应生成  $\text{NO}_2$ ,A 项错误; $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaHSO}_4$  不属于酸,属于酸式盐, $\text{NaHSO}_4$  显酸性, $\text{NaHCO}_3$  显碱性,B 项错误;淀粉溶液是胶体,葡萄糖溶液是溶液,用一束光照射产生不同现象,C 项正确;将氧化还原反应拆解为氧化反应和还原反应是分与合的思想方法,不是量变与质变思想,D 项错误。
- A. 溶液显黄色则一定含有  $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Fe}^{3+}$  能氧化  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ , $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{OH}^-$  能形成沉淀,由电中性原理知一定含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ,而  $\text{SO}_4^{2-}$  与  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$  不能共存,所以溶液中一定不含有  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ ,共 6 种离子,故溶液中至多 5 种离子,A 项正确;该溶液中  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$  均无法判断,B 项错误;溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$ ,一定显酸性, $\text{Fe}^{3+}$  会氧化 I<sup>-</sup>,C 项错误;该溶液一定含有  $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{CaSO}_4$  微溶于水,所以  $\text{Ca}^{2+}$  一定不会大量存在,D 项错误。
- B.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  属于纯净物,A 项错误;发生反应: $\text{HgS} \xrightarrow{\Delta} \text{Hg} + \text{S}$ , $\text{Hg} + \text{S} \rightarrow \text{HgS}$ ,B 项正确;焰色试验属于物理变化,C 项错误;铁红的主要成分是红棕色的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,不是  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$  可用作红色涂料,D 项错误。
- A. 稀硝酸具有氧化性,能将  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{S}$  氧化,A 项错误;碳酸钠溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ : $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCO}_3^-$ ,B 项正确; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中加入过量的氨水: $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ,C 项正确;酸性条件下, $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,原子和电荷均守恒,D 项正确。
- C. 长时间加热  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  无剩余固体,而加热  $\text{NaHCO}_3$  有剩余固体,A 项不符合题意; $\text{Na}_2\text{O}$  粉末为白色, $\text{Na}_2\text{O}_2$  粉末为淡黄色,颜色不同,则观察法可鉴别,B 项不符合题意;澄清石灰水与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和  $\text{NaHCO}_3$  溶液混合均生成白色沉淀,现象相同,不能鉴别,C 项符合题意; $\text{AlCl}_3$  溶液与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应生成沉淀和气体,与过量  $\text{NaOH}$  溶液反应先生成沉淀后沉淀消失,现象不同,可鉴别,D 项不符合题意。
- A. 5.3 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体为 0.05 mol,故 0.05 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体中含有离子总数为 0.15 $N_A$ ,A 项正确;由于所得  $\text{NaOH}$  溶液中还含有水电离产生的极少量  $\text{H}^+$ ,故阳离子总数超过 0.1 $N_A$ ,B 项错误;1 mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与足量  $\text{CO}_2$  反应转移电子数为  $N_A$ ,C 项错误;常温下铁遇到浓硝酸发生钝化,D 项错误。
- C. a 为 +2 价微粒,c 变成 a 需要铜化合价降低,得到电子,作氧化剂,需要加还原剂,A 项正确; $\text{CuO}_2$  铜元素显 +3 价,整个离子带 1 个负电荷,应该填在 b 的位置,B 项正确; $\text{Cu}(\text{OH})_2^{2-}$  转化为  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  需要加酸,C 项错误; $\text{Cu}_2\text{O}$  中铜元素为 +1 价,在酸性环境下可以发生歧化反应生成 +2 价的铜化合物和单质铜,D 项正确。
- C.  $\text{HgS} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Hg} + \text{SO}_2$ ,A 项错误;Li 在空气中燃烧生成  $\text{Li}_2\text{O}$ ,B 项错误;钠和镁活泼,均能置换出  $\text{CO}_2$  中的碳,C 项正确;镁不与  $\text{NaOH}$  反应,D 项错误。
- A. B 项  $\text{NaAlO}_2$  与过量稀盐酸反应生成  $\text{AlCl}_3$ ,C 项  $\text{Fe}$  与  $\text{Cl}_2$  反应生成  $\text{FeCl}_3$ ,D 项制备  $\text{Mg}$  时,需电解熔融的  $\text{MgCl}_2$ ,

【高三 9 月质量检测·化学参考答案 第 1 页(共 4 页)】

X

- A 项各物质间转化均能实现。
12. D 做焰色试验前,先将铂丝用稀盐酸清洗并灼烧至无色的目的是排除铂丝上粘有其他金属元素,排除对待检测金属元素的干扰。A 项正确;铁与稀  $H_2SO_4$  反应,而铜不与稀  $H_2SO_4$  反应。B 项正确;精密 pH 试纸可以将 pH 值精确到小数点后一位,所以可以区分 pH=5.1 和 pH=5.6 的两种  $NH_4Cl$  溶液。C 项正确;氯化钠的溶解度受温度影响小,氯化钠中混有少量的硝酸钾,氯化钠是大量的,制得的饱和溶液中硝酸钾量较少,不能采取降温结晶的方法。D 项错误。
13. C 由流程可知,每步转化均不涉及置换反应。A 项正确;过程 I 氧化性:  $O_2 > MnO_4^-$ ,过程 II 氧化性:  $MnO_4^- > S_2O_8^{2-}$ , B 项正确;整个过程相当于  $O_2$  将  $S^{2-}$  氧化为  $SO_4^{2-}$ ,存在关系式:  $S^{2-} \sim SO_4^{2-} \sim 8e^- \sim 2O_2$ ,将 10 L 上清液中的  $S^{2-}$  转化为  $SO_4^{2-}$  ( $S^{2-}$  浓度为  $320 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ),理论上共需要  $O_2$  为  $\frac{10 \text{ L} \times 320 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mg}^{-1}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.2 \text{ mol}$ ,C 项错误;过程 I 中,反应的离子方程式为  $2Mn(OH)_2 + 4OH^- + O_2 \rightarrow 2MnO_4^- + 4H_2O$ ,D 项正确。
14. C 根据①可知,25.00 mL 溶液中,  $n(SO_4^{2-}) = \frac{2.33 \text{ g}}{233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.01 \text{ mol}$ ;根据②可知,25.00 mL 溶液中,  $n(Al^{3+}) = (25 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - 20 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.080 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) \times 10 = 9 \times 10^{-3}$ ,所以  $\frac{3(1-x)}{2(1-x)-x} = \frac{0.01}{9 \times 10^{-3}}$ ,  $x = \frac{7}{17} \approx 0.41$ ,C 项正确。

15. (1)分液漏斗(1分)

(2)饱和食盐水;无水  $CaCl_2$  (或“ $P_2O_5$ ”或“硅胶”等合理即可给分)(各 1 分)

(3)  $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$  (2 分)

(4)e(2 分)

(5)  $SnCl_4 + 4NH_3 + 4H_2O \rightarrow Sn(OH)_4 + 4NH_4Cl$  (2 分)

简析:(1)由图可知,盛放浓盐酸的仪器为分液漏斗。

(2)浓盐酸易挥发,需将其除去(如不除去,  $SnCl_4$  中可能混有  $SnCl_2$ ),故试剂 X 为饱和食盐水;  $SnCl_4$  易水解,装置 B 中应盛放除水的中性或酸性干燥剂,故无水  $CaCl_2$ 、硅胶、 $P_2O_5$  等均可。

(3)装置 A 中  $KMnO_4$  与浓盐酸制备  $Cl_2$ ,离子方程式为  $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$

(4)根据  $SnCl_4$  的性质,重结晶法、升华法、用 NaOH 溶液洗涤、过滤法均不能用于提纯  $SnCl_4$ ,根据  $SnCl_4$  和  $Cl_2$  的沸点不同,可利用蒸馏法提纯。

(5)根据题干现象,  $SnCl_4$  先水解生成  $Sn(OH)_4$  和 HCl, HCl 与氨气反应生成  $NH_4Cl$ ,化学方程式为  $SnCl_4 + 4NH_3 + 4H_2O \rightarrow Sn(OH)_4 + 4NH_4Cl$ 。

16. (1)c;e;b(各 1 分)

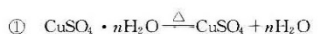
(2)ab(2 分)

(3)产生等量胆矾(或消耗等量的粗制氧化铜)途径 II 消耗硫酸少,途径 II 不会产生污染大气的  $SO_2$  (2 分)

(4)①  $\frac{80(m_2 - m_1)}{9(m_2 - m_1)}$  (2 分) ②偏大;偏小;偏小;偏小(各 1 分)



- 简析: (1)灼烧时将瓷坩埚置于泥三角上,取用坩埚时使用坩埚钳,灼烧后的坩埚为避免烫伤桌面,应放在石棉网上。  
(2)杂铜经灼烧后仍含有少量铜,原因可能是氧化铜被有机物还原,或铜没有充分氧化,氧化铜分解不生成铜,不存在 d 情况。  
(3)环境角度:途径 I 有污染性气体  $\text{SO}_2$  放出,而途径 II 没有;从反应物的消耗量来看,产生等量胆矾(或消耗等量的粗制氧化铜)途径 II 消耗硫酸少。  
(4)分析过程可知,  $m_3$  为无效数据。胆矾的质量为  $(m_2 - m_1) \text{g}$ ,  $\text{CuSO}_4$  的质量为  $(m_4 - m_1) \text{g}$ 。



$$\begin{array}{ccc} 160 + 18n & & 160 \quad 18n \\ m_2 - m_1 & & m_4 - m_1 \quad m_2 - m_1 \end{array}$$

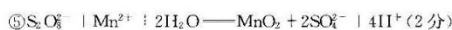
$$n = \frac{80(m_2 - m_1)}{9(m_4 - m_1)}$$

- $\textcircled{2}$  加热温度过高,  $\text{CuSO}_4$  会分解,  $m_4$  小,  $m_2 - m_1$  大,  $m_4 - m_1$  小, 故  $n$  偏大;胆矾晶体的颗粒较大,加热结晶水没有完全失去,  $m_4$  大,  $m_2 - m_1$  小,  $m_4 - m_1$  大, 故  $n$  偏小;加热后放在空气中冷却,可与空气中的水蒸气结合  $m_4$  增大,  $m_2 - m_1$  小,  $m_4 - m_1$  大, 故  $n$  偏小;粉末未完全变白就停止加热,胆矾结晶水未完全失去,  $m_4$  增大,  $m_2 - m_1$  小,  $m_4 - m_1$  大, 故  $n$  偏小。

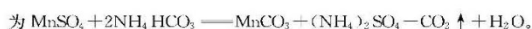


(2) 900 K (2分)

(3)  $\textcircled{1}$  bd (2分)  $\textcircled{2}$  将  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$  (1分)  $\textcircled{3}$   $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (2分)  $\textcircled{4}$  1 (1分)



简析: (1)向  $\text{MnSO}_4$  溶液中加入  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液,除了生成  $\text{MnCO}_3$  外,还有  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{CO}_2$  生成,反应的化学方程式



(2)  $\text{MnCO}_3$  的摩尔质量为  $115 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  的摩尔质量为  $158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,根据锰元素守恒可知,  $1 - \frac{\text{剩余固体质量}}{\text{原始固体质量}}$

$$\times 100\% = \frac{1}{2} \times \frac{158}{115} \approx 31.3\%$$
,由图可知需控制温度为 900 K。

(3)  $\textcircled{1}$  提高“酸浸”时锰元素的浸出率,可采取将菱锰矿粉碎、搅拌、适当提高酸浸温度等, b、d 正确,而 a、c 降低了锰元素的浸出率。

$\textcircled{2}$  “氧化”的目的是将  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$ ,以利于调 pH 除铁。

$\textcircled{3}$  由于含有 CaO,酸浸时生成  $\text{CaSO}_4$ ,加入 CaO 将  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,所以滤渣的成分为  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

$\textcircled{4}$  设  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  中含有  $x$  个过氧键,则  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  可写成  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 - 2x(\text{O}_2)_x$ ,根据正负化合价的代数和为零原则有  $2 + 2 \times 6 + (-2) \times (8 - 2x) + (-1) \times 2x = 0$ ,解得  $x = 1$ 。

$\textcircled{5}$  “制备  $\text{MnO}_2$ ”时,  $\text{Mn}^{2+}$  被  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  氧化为  $\text{MnO}_2$ ,根据电荷守恒和元素守恒可知,反应的离子方程式为  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{MnO}_2 + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

18. (1)① $\text{Fe}^{3+}$  (1分) ②溶液呈(血)红色;4;0.1(各1分)

(2)① $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow$  (2分) ② $\text{AgSCN}$ ;因 $\text{Fe}$ 过量会发生反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ ,溶液中 $\text{Fe}^{3+}$ 浓度变小(各1分)

简析:(1)①滴加几滴 $\text{KSCN}$ 溶液,溶液无现象,说明溶液无 $\text{Fe}^{3+}$ ;②加入 $\text{AgNO}_3$ 溶液后,由于 $\text{Ag}^+$ 或 $\text{NO}_3^-$ 具有氧化性, $\text{Fe}^{2+}$ 被氧化为 $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{KSCN}$ 反应生成血红色的 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ;根据题意,为了验证是 $\text{Ag}^+$ 氧化了 $\text{Fe}^{2+}$ ,只需要说明 $\text{NO}_3^-$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 混合后无 $\text{Fe}^{3+}$ 生成,另外实验时,其他因素需相同,故“检测试剂”的组成是: $\text{pH}=4$ 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaNO}_3$ 溶液。

(2)分析 $\text{I}$ 、 $\text{II}$ 、 $\text{III}$ 可知,3 min 溶液呈红色,说明产生了 $\text{Fe}^{3+}$ ,结合题意,故 $\text{I}$ 中反应为 $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$ , $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ag}$ , $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ ,30 min、120 min 产生白色沉淀逐渐减少,说明 $\text{Ag}^+$ 不断氧化 $\text{Fe}$ 和 $\text{Fe}^{2+}$ ,3 min 溶液红色加深,可能主要发生 $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow$ , $\text{Ag}^+$ 浓度减小, $\text{Fe}^{3+}$ 浓度增大,综上所述,白色沉淀的化学式为 $\text{AgSCN}$ ,120 min 后,溶液红色较30 min 时变浅,由于 $\text{Fe}$ 是过量的,故有反应: $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ 浓度减小。

19. (1) $\text{SO}_2$  (1分)

(2) $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

(3)蒸发浓缩、冷却结晶 (2分)

(4) $2\text{PdO} + \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Pd} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(5) $3\text{Pd} + 12\text{HCl}(\text{浓}) + 2\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO} \uparrow + 3\text{H}_2\text{PdCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(6)1:1 (2分)

(7)70.0;0.33(是否带单位均给分)(各2分)

简析:(1)混合物中含有硫元素,灼烧后产生 $\text{SO}_2$ 。

(2)“除硅”时, $\text{SiO}_2$ 与 $\text{NaOH}$ 溶液反应,离子方程式为 $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3)从溶液中得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,操作有蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。

(4)根据流程和已知可知,“还原”时, $\text{PdO}$ 与 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应生成 $\text{Pd}$ 和 $\text{N}_2$ ,化学方程式为 $2\text{PdO} + \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Pd} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(5)陌生方程式书写,题干已经告诉反应物、生成物,故反应为 $3\text{Pd} + 12\text{HCl}(\text{浓}) + 2\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO} \uparrow + 3\text{H}_2\text{PdCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(6)“氢气还原”时反应为 $\text{H}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{PdCl}_4 \longrightarrow \text{Pd} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{HCl}$ ,参加反应的氧化剂与还原剂的物质的量之比为1:1。

(7)由题中信息知1 g  $\text{Pd}$ 的体积为 $\frac{1 \text{ g}}{12.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}$ ,标准状况下其吸附的 $\text{H}_2$ 的体积为 $\frac{840 \times 1}{12.0} \text{ mL} = 70.0 \text{ mL}$ ;1 mol  $\text{Pd}$

的体积为 $\frac{1 \text{ mol} \times 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{12.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}$ ,吸附氢气的物质的量为 $\frac{1 \text{ mol} \times 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{12.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}} \times 840 \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mL}^{-1} \approx 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

0.33 mol。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线