

要求的。

1. 化学与生活息息相关。下列有关叙述正确的是
- A.  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  均可中和过量的胃酸
  - B. 维生素 C 和补血制剂配合使用能提高铁元素吸收率
  - C. 月饼盒中生石灰袋作去氧剂, 延长月饼保质期
  - D. 淀粉溶液可以检验碘盐中的添加剂  $\text{KIO}_3$
2. 下列实验室药品与对应标识不匹配的是



A. 二氧化氮



B. 浓硫酸



C. 钙



D. 绿矾

3. 传统文化是中华文明的瑰宝。下列有关传统文化分析错误的是

选项	传统文华摘要	分析与判断
A	《己亥杂诗》记载“落红不是无情物, 化作春泥更护花”	蕴含自然界中的氮循环
B	《周礼》记载“煤饼烧蛎房成灰”(蛎房主要成分为 $\text{CaCO}_3$ )	蛎房发生了吸热反应
C	《吕氏春秋·精通》记载“慈石召铁, 或引之也”	慈石指 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 能吸附铁
D	《金石类》记载“有硃水者, 剪银块投之, 则旋而为水”	硃水是 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{NaCl}$ 溶液

4. 草酸能还原金, 其原理是  $2\text{AuCl}_3 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} 6\text{HCl} + 6\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Au}$ 。下列叙述正确的是

A. 氯离子的结构示意图为  $(+17) \begin{array}{c} \text{ ) ) ) \\ 2 8 7 \end{array}$

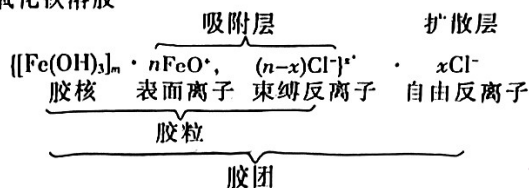
B.  $\text{CO}_2$  的电子式为  $:\ddot{\text{O}}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:$

C. 草酸的实验式为  $\text{CHO}_2$

D. 黄金的分子式为  $\text{Au}$

5. Liepatoff 规则:胶核总选择性吸附与其本身组成相似的离子形成胶粒。例如,  $\text{FeCl}_3$  溶于水形成胶体粒子,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶核选择性吸附  $\text{FeO}^+$  形成胶粒并带正电荷。下列叙述正确的是

氢氧化铁溶胶



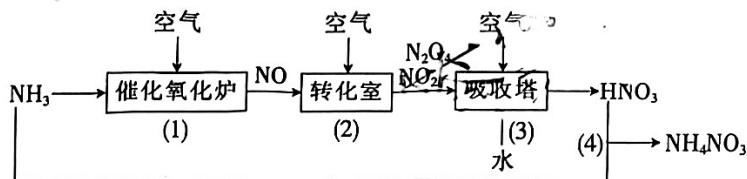
- A. 氢氧化铁胶体可用于饮用水消毒和净化  
 B. 丁达尔现象能证明氢氧化铁胶粒带电荷  
 C.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶中吸附的阳离子总数大于阴离子总数  
 D. 利用  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{KI}$  制  $\text{AgI}$  胶体, 若  $\text{KI}$  过量, 则胶粒带负电荷
6. 下列四组物质中, 利用如图装置可以纯化的是(括号中物质为杂质)



- A. 氯化铵(碘单质)      B. 小苏打(苏打)      C. 碘(砂粒)      D. 铜粉(氧化亚铜)
7. 高氯酸铵 ( $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ) 分解:  $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$  (未配平), 该反应中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 3:1。下列说法错误的是
- A. 配平后方程式的化学计量数依次为 2、1、1、2、4  
 B. 反应中生成 1 mol  $\text{O}_2$  时, 转移 2 mol 电子  
 C. 该条件下反应生成气体的平均摩尔质量约为  $29.4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 D. 反应中  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$  是氧化产物,  $\text{Cl}_2$  是还原产物
8. 某小组在试管中盛装适量固体, 加入适量浓硫酸, 实验结果如下:

蔗糖	试管中固体变黑并伴有气体生成, 气体通入澄清石灰水中, 石灰水变浑浊
(1)	
$\text{NaBr}(\text{s})$	试管中有红棕色气体, 能使湿润 $\text{KI}$ -淀粉试纸变蓝
$\Delta$ (2)	
$\text{KNO}_3(\text{s})$	试管口有红棕色气体, 能使带火星的木条燃烧更旺
$\Delta$ (3)	
$\text{NaCl}(\text{s})$	试管口接近蘸有浓氨水的玻璃棒会产生白烟
$\Delta$ (4)	
铁片	常温时无明显现象, 加热后剧烈反应, 产生的气体能使品红溶液褪色
(5)	

- 下列推断正确的是
- A. 上述 5 个实验都发生了氧化还原反应      B. 实验(1)中浓硫酸表现出酸性和脱水性  
 C. 实验(5)在常温下不反应      D. 用水可区别(2)和(3)产生的红棕色气体
9. 工业上, 用接触法制备硝酸, 用硝酸制备硝酸铵。有关转化如图。



设  $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 在标准状况下, 4.48 L  $\text{NH}_3$  在(1)中反应时消耗  $\text{O}_2$  分子数为  $0.25N_A$   
 B. 2 mol  $\text{NO}$  和 2 mol  $\text{O}_2$  在(2)中反应得到气体含原子总数为  $8N_A$   
 C. 在(3)中, 每生成 63 g  $\text{HNO}_3$  时转移电子数为  $2N_A$   
 D. 在(3)中 46 g  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体完全反应时得到硝酸溶液中  $\text{NO}_3^-$  的数目为  $N_A$

10. 下列离子方程式符合题意且正确的是

- A. 在烧碱溶液中滴几滴  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液:  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 在  $\text{NaClO}$  溶液中加入过量  $\text{NaHSO}_3$  溶液:  $2\text{HSO}_3^- + \text{ClO}^- = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 向 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeBr}_2$  溶液中通入 0.1 mol  $\text{Cl}_2$ :  $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$   
 D. 用醋酸清洗铜器表面的  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ :  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 4\text{H}^+ = 2\text{Cu}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

11. 为了确定某固体 W 成分, 进行如下实验:

实验 1: 取少量 W 与烧碱溶液共热, 产生气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝色。

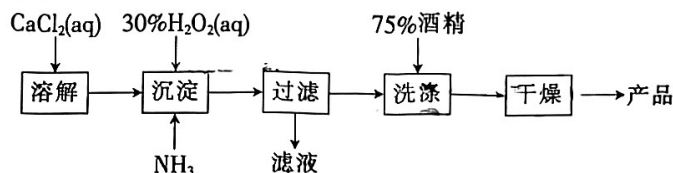
实验 2: 取少量 W, 加入浓盐酸, 产生红色固体、蓝色溶液并放出刺激性气体, 该气体通入品红溶液, 溶液褪色; 加热褪色的溶液, 又变红色。下列推断正确的是

- A. 实验 1 中未发生氧化还原反应  
 B. 实验 2 中产生气体可能是氯气  
 C. W 可能是  $(\text{NH}_4)_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2$   
 D. 实验 2 中气体能还原品红

12. 下列实验操作、现象和结论都正确且有相关性的是

选项	操作	现象	结论
A	在 $\text{FeSO}_4$ 溶液中加入少量 $\text{Na}_2\text{O}$ 粉末	产生红褐色沉淀	$\text{FeSO}_4$ 已变质
B	在 $\text{Pb}_3\text{O}_4$ 中滴加浓盐酸	产生黄绿色气体	氧化性: $\text{Pb}_3\text{O}_4 > \text{Cl}_2$
C	向紫色石蕊溶液中通入 $\text{SO}_2$ 至过量	先变红后褪色	$\text{SO}_2$ 具有漂白性
D	在酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中加入过量 $\text{NaNO}_2$ 粉末, 并振荡	溶液紫红色变浅, 加入淀粉 - KI 溶液后变蓝	$\text{NaNO}_2$ 只有还原性

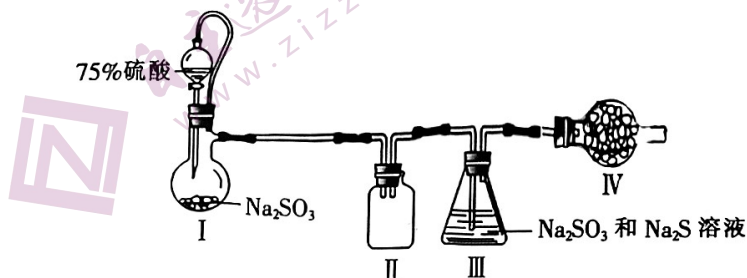
13. 过氧化钙晶体 ( $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ) 常用于水产生生物长途运输中供氧。以某废  $\text{CaCl}_2$  干燥剂为原料制备过氧化钙晶体的微流程如下:



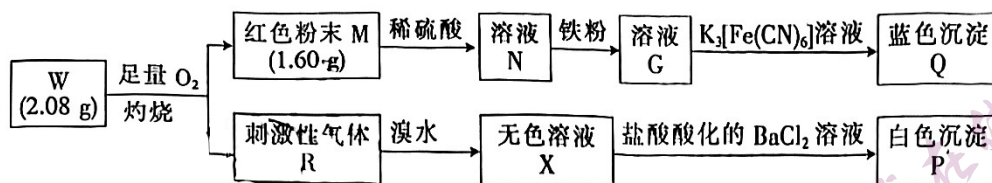
已知: ①“沉淀”时温度控制在  $0^\circ\text{C}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  在  $35^\circ\text{C}$  以上分解速率加快; ②  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  微溶于水, 在  $350^\circ\text{C}$  时开始分解产生  $\text{O}_2$ 。

下列叙述正确的是

- A. “沉淀”中用热水浴控制温度  
 B. 将滤液蒸干、灼烧得到  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 C. 酒精洗涤产品可以减少损失  
 D. “干燥”时温度应高于  $350^\circ\text{C}$
14. 硫代硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 是碘量法的常用试剂。实验室制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的装置如下 (部分装置省略, III 中  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  过量)。已知: III 中制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的反应为  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} + 5\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是



15. W 是由两种常见元素组成的化合物,为了探究 W 的组成,实验结果如下(已知 M、R、Q、P 都是纯净物):



下列推断正确的是

- A. 白色沉淀 P 是  $\text{BaSO}_4$
- B. 向 X 中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液会生成浅黄色沉淀
- C. 上述转化中只涉及 2 个氧化还原反应
- D. W 的化学式为  $\text{Fe}_3\text{S}_4$

16. 某小组为了探究卤素的性质,设计一组实验,实验结果如下:

序号	操作	现象
①	5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 淀粉溶液中滴加少量新制氯水	溶液变蓝色,不褪色
②	5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaBr 溶液中滴加少量新制氯水和 $\text{CCl}_4$ , 振荡,静置	溶液分层,下层呈红棕色
③	在新制氯水中,滴几滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 淀粉溶液	溶液先变蓝色,后褪色
④	在新制氯水中,滴几滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaBr 溶液和 $\text{CCl}_4$ , 振荡、静置	溶液分层,下层呈红棕色
⑤	取少量③中褪色后溶液分成甲、乙两份.在甲中滴加淀粉溶液;在乙中滴加适量 KI 溶液	甲中不变色;乙中变蓝色

下列推断正确的是

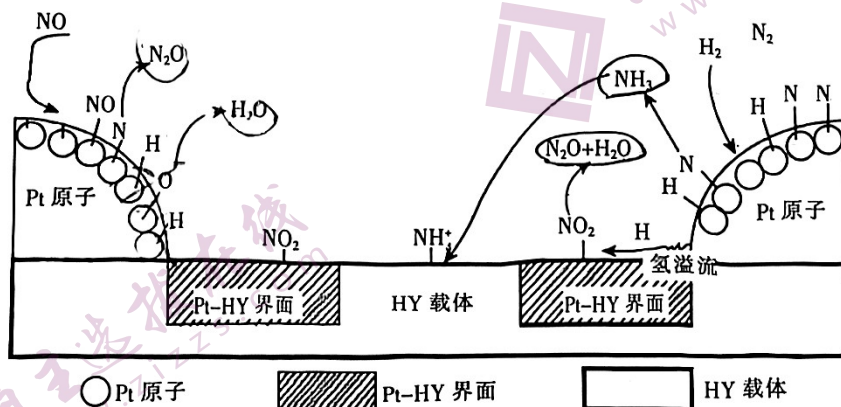
- A. 上述实验说明氧化性:  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
- B. 实验⑤说明氯水氧化了  $\text{I}_2$
- C. 实验④说明氯水不能氧化  $\text{Br}_2$
- D. 实验③说明氯水氧化  $\text{I}_2$  生成了  $\text{HIO}_3$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分。

17. (9 分)氮的氧化物回收和利用是环境科学的热点课题之一。

(1) 锌和稀硝酸反应,还原产物可能是  $\text{N}_2\text{O}$ ,也可能是  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 。若两个反应中分别生成等物质的量的  $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,作氧化剂的  $\text{HNO}_3$  质量之比为\_\_\_\_\_。

(2) 在铂原子表面  $\text{H}_2$  还原  $\text{NO}$  的历程如图所示。



①在铂催化剂作用下,NO 和  $\text{H}_2$  反应的产物中除  $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{NH}_3$  外,还有\_\_\_\_\_ (填化学式)。在 Pt-HY 界面上生成  $\text{N}_2\text{O}$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②上述方法主要缺陷是有两种气体\_\_\_\_\_ (填化学式) 排入空气中,会污染环境。

(3) 向空气中排放  $\text{NO}_2$ ,会破坏臭氧层,同时  $\text{NO}_2$  转化成  $\text{N}_2\text{O}_5$  并放出  $\text{O}_2$ ,还原产物是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(4)  $\text{NaNO}_2$  常作火腿肠等腌制食品的保鲜剂。在加热条件下,NO 和烧碱固体反应生成  $\text{NaNO}_2$ ,氧化剂、还原剂质量之比为 1:2,则该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

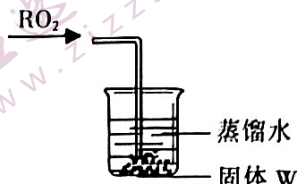
18. (9分) 已知某短周期元素的氧化物为  $RO_2$ 。根据下列信息, 回答相关问题:

(1) 实现“碳达峰和碳中和”的一种有效措施是开发高效催化剂电还原  $RO_2$  制备高附加值的产品,  $RO_2$  的结构式为\_\_\_\_\_。

(2) 若  $RO_2$  常用于制造光纤纤维。工业上, 常用焦炭作还原剂以  $RO_2$  为原料制备 R 单质, 氧化产物是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3) 若向品红溶液、溴水中分别通入  $RO_2$ , 溶液都能变为无色,  $RO_2$  在反应中依次表现\_\_\_\_\_性和\_\_\_\_\_性。

(4) 如图所示, 若固体 W 为铜粉或  $CaCO_3$ , 向烧杯中通入  $RO_2$ , 固体 W 逐渐溶解。在温室下  $RO_2$  自身部分转化, 写出化学方程式:\_\_\_\_\_。



(5) 若  $RO_2$  是一种绿色饮用水消毒剂。工业上, 常用含 +5 价 R 的含氧酸盐和 R 的无氧酸浓溶液在常温下反应制备气态  $RO_2$ , 另一种产物为单质, 写出反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。

19. (12分) 某小组设计实验探究氯、铁、硫元素部分物质的性质。实验操作与现象如下:

序号	操作	现象
I	先滴加 3 滴 KSCN 溶液 后滴加 3 滴新制饱和氯水 2 mL $FeCl_2$ 溶液	先滴加 3 滴 KSCN 溶液, 无颜色变化; 后滴加 3 滴新制饱和氯水, 试管中溶液变红色且不褪色
II	先滴加 3 滴 $FeCl_2$ 溶液 后滴加 3 滴 KSCN 溶液 2 mL 新制饱和氯水	先滴加 3 滴 $FeCl_2$ 溶液, 溶液呈黄色, 后滴加 3 滴 KSCN 溶液, 溶液变红色, 随后红色褪去, 溶液呈黄色
III	先滴 3 滴 KSCN 溶液 后滴加 3 滴 $FeCl_2$ 溶液 2 mL 新制饱和氯水	先滴加 3 滴 KSCN 溶液, 溶液呈黄色, 后滴加 3 滴 $FeCl_2$ 溶液, 溶液不变红色

请回答下列问题:

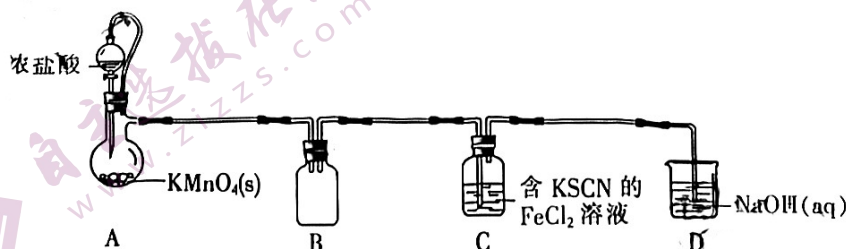
(1) 实验 I 中, 先滴加 KSCN 溶液, 后滴加新制氯水的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 实验 II 中, 先滴加 3 滴  $FeCl_2$  溶液, 溶液显黄色, \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 说明生成了  $Fe^{3+}$ , 理由是\_\_\_\_\_。

(3) 针对实验 III 中, 溶液不变红色的原因 他们提出几种猜想:

猜想 1: \_\_\_\_\_; 猜想 2: 氯水氧化了  $SCN^-$ ; 猜想 3: 氯水氧化了  $SCN^-$  和  $Fe^{3+}$ 。

(4) 针对(3)中猜想 2 设计如下实验:



① B 装置作用是\_\_\_\_\_。

② C 装置中溶液先变红色, 后褪色。停止通入氯气后, 取 C 中无色溶液于试管中, 滴加稀盐酸, 再滴加  $BaCl_2$  溶液, 产生白色沉淀, 则说明 C 中生成了\_\_\_\_\_ (填离子符号)。

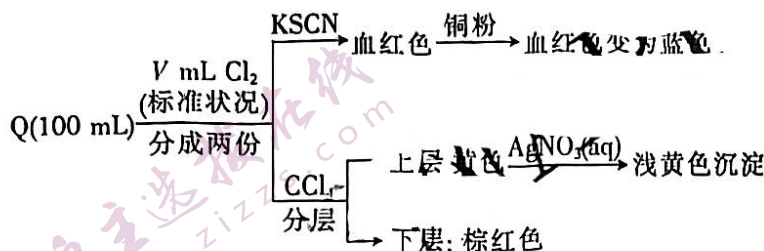
③ 经进一步检测, C 中还生成了两种对环境友好的气体。C 中“红色褪去”原因是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

(10分) Q 溶液中含有如表所示离子中的某 5 种且浓度均为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (不考虑水的电离与离子水解)。向 Q 溶液中加入足量稀氢溴酸, 有气体 R 产生。经分析, 反应前后阴离子种类不变。

阳离子	阴离子
$\text{K}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$	$\text{HSO}_3^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

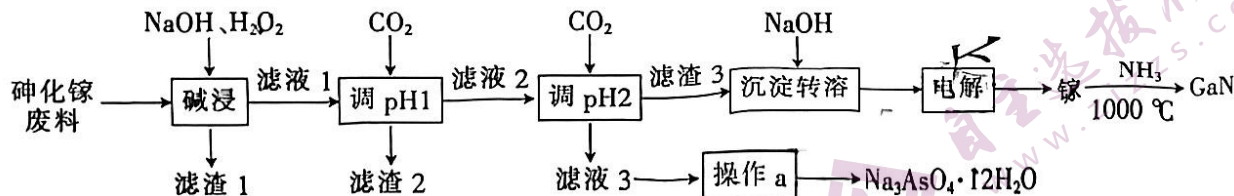
请回答下列问题:

- 写出一种检验气体 R 的方法: \_\_\_\_\_。写出产生气体 R 的离子方程式: \_\_\_\_\_。
- 由“加入氢溴酸, ……”、“反应前后阴离子种类不变”推知: Q 一定不含 \_\_\_\_\_ (填中文数字) 种阴离子。
- 综合推断, Q 一定含离子有 \_\_\_\_\_ (填离子符号)。
- 一定量 Q 与氯气缓慢反应, 实验结果如下:



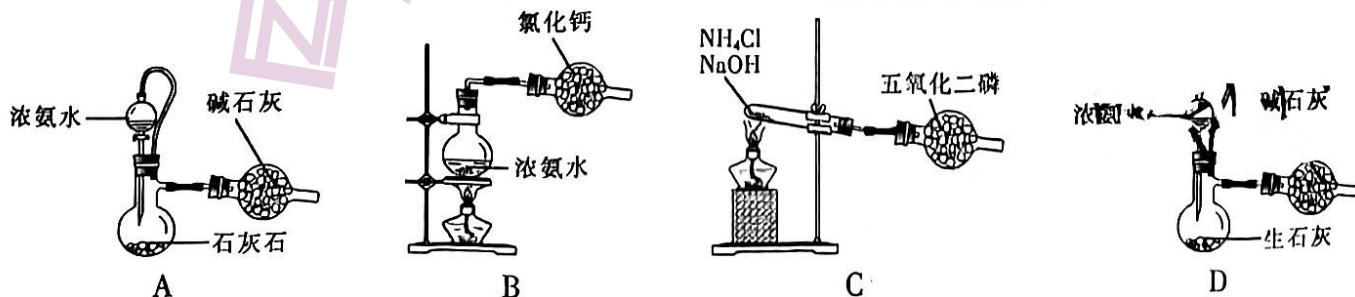
- “血红色溶液”变为蓝色溶液, 发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。
- V 的范围为 \_\_\_\_\_。

(12分) 镓 (Ga) 被誉为“电子工业脊梁”, 性质与铝相似。氮化镓 (GaN) 在 5G 基站和互联网系统建设等方面用途广泛。以砷化镓废料 (主要成分是 GaAs, 含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{CaCO}_3$  等杂质) 制备 GaN 和  $\text{Na}_3\text{AsO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  的流程如下:



请回答下列问题:

- 滤渣 2 的主要成分是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- “碱浸”中发生主要反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_, 在该反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 \_\_\_\_\_。
- “调 pH2”时通入过量  $\text{CO}_2$ , 写出离子方程式: \_\_\_\_\_。操作 a 包括蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤、低温干燥, “低温干燥”的目的是 \_\_\_\_\_。
- 制备氮化镓时生成一种气体, 它是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- 制备氮化镓需要纯氨气, 实验室制备氨气宜选择的装置是 \_\_\_\_\_ (填字母)。



- 设计简单实验证明滤液 1 是否含  $\text{Fe}^{3+}$ : \_\_\_\_\_。

# 2023 届高三 10 月统一调研测试

## 化学参考答案

### 1.【答案】B

【解析】碳酸钠具有较强碱性,腐蚀性较强,不能用于中和胃酸,A 项错误;维生素 C(VC)具有强还原性,能保护补血剂中的亚铁离子,提高亚铁离子吸收率,B 项正确;生石灰不能去氧,C 项错误;淀粉溶液遇碘单质变蓝色,遇化合态碘不变色,D 项错误。公众号拾穗者的杂货铺x思维方糖研究所

### 2.【答案】D

【解析】二氧化氮是剧毒气体,A 项正确;浓硫酸是强腐蚀性药品,B 项正确;钙遇水生成氢气并放热,C 项正确;绿矾是硫酸亚铁晶体,常作还原剂,D 项错误。

### 3.【答案】D

【解析】“化作春泥更护花”暗示:氮肥有利于作物生长,涉及氮的固定与循环利用,A 项正确;碳酸钙分解反应是吸热反应,B 项正确;磁石就是磁石,主要成分是  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,磁石能吸附铁粉,C 项正确;“矾水”能溶解银等金属,这里“矾水”指硝酸,D 项错误。

### 4.【答案】C

【解析】氯离子核外有 18 个电子,A 项错误; $\text{CO}_2$  分子中 C、O 原子之间有 2 个共用电子对,使 C、O 原子最外层都达到 8 电子结构,B 项错误;实验式又称最简式,是表示化合物分子中各元素的原子个数比的最简关系式,C 项正确;通常用金属元素符号表示金属单质的组成,即黄金的化学式为 Au,D 项错误。

### 5.【答案】D

【解析】氢氧化铁胶体能净水,不能消毒,A 项错误;丁达尔现象只说明胶粒颗粒直径介于  $1\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ ,不能说明胶粒带电荷,B 项错误;氢氧化铁胶体不显电性,吸附  $\text{FeO}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  总数相等,C 项错误;若 KI 过量,AgI 溶胶选择性吸附组成相同的  $\text{I}^-$ ,胶粒带负电荷,D 项正确。

### 6.【答案】C

【解析】氯化铵、碘在加热中都变成气体,混在一起不能分离,A 项错误;加热时小苏打分解,B 项错误;砂粒熔点高,加热时碘升华,在滤纸上被吸附,实现碘的纯化,C 项正确;铜粉中含有氧化亚铜,不能用加热方法提纯铜粉,可以溶于稀硫酸,过滤、洗涤、干燥,得到铜粉,D 项错误。

### 7.【答案】B

【解析】该反应中氮、氧元素化合价升高,氯元素化合价降低,根据得失电子总数相等和原子守恒,可配方程式:  
$$2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} \uparrow$$
,A 项正确;在反应中生成 2 mol  $\text{O}_2$  时转移 14 mol 电子,故生成 1 mol  $\text{O}_2$  转移 7 mol 电子,B 项错误;在高温下得到的产物均为气体,故混合气的平均摩尔质量  $M = \frac{28\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1\text{ mol} + 71\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1\text{ mol} + 32\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2\text{ mol} + 18\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 4\text{ mol}}{1\text{ mol} + 1\text{ mol} + 2\text{ mol} + 4\text{ mol}} \approx 29.4\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,C 项正确;在反应中  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$  是氧化产物, $\text{Cl}_2$  是还原产物,D 项正确。

### 8.【答案】D

【解析】实验(4)没有发生氧化还原反应,A 项错误;实验(1)浓硫酸表现出强氧化性、脱水性,没有表现出酸性,B 项错误;实验(5)在常温下铁片与浓硫酸发生钝化,生成了氧化物保护膜,C 项错误;实验(2)浓硫酸氧化溴化钠生成溴单质,实验(3)产生  $\text{NO}_2$ ,将这两种红棕色气体分别通入水中, $\text{NO}_2$  溶于水得到无色溶液和气体,溴蒸气在水中溶解度较小,部分溴单质溶于水得到溴水(橙黄色溶液),现象不同可以鉴别,D 项正确。

### 9.【答案】C

【解析】标况下 4.48 L  $\text{NH}_3$  相当于 0.2 mol,(1)发生反应为  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ,0.2 mol 氨气需要消耗 0.25 mol  $\text{O}_2$ ,A 项正确;原子总数守恒,与  $\text{NO}_2$  聚合无关,B 项正确; $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_4$  与  $\text{H}_2\text{O}$  生成  $\text{HNO}_3$ ,每生成 1 mol

HNO<sub>3</sub> 时转移 1 mol 电子, C 项错误; 46 g NO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 混合气体相当于 1 mol NO<sub>2</sub>, 充入空气使 NO<sub>2</sub> 全部转化成 HNO<sub>3</sub>, 硝酸是强酸, D 项正确。

10. 【答案】B

【解析】氢氧化钠溶液过量时, 碳酸氢铵充分反应生成碳酸钠、一水合氨, A 项错误; 分两步理解:  $\text{ClO}^- + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}^- + \text{H}^+$ ,  $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ , 加合得到总反应, B 项正确; 相当于 2 mol FeBr<sub>2</sub> 和 2 mol Cl<sub>2</sub> 反应, 先发生反应为  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ , 后发生反应为  $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$ , 加合得到总反应为  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$ , C 项错误; 醋酸是弱酸, 不能完全电离出 H<sup>+</sup>, D 项错误。

11. 【答案】A 公众号拾穗者的杂货铺x思维方糖研究所

【解析】本题要抓住实验现象, 由实验 1 现象可知 W 含有铵根离子; 实验 2 中产生蓝色溶液、红色固体、使品红褪色的气体。实验 2 可能发生反应为  $2\text{NH}_4\text{CuSO}_3 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CuCl}_2 + \text{Cu} \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。实验 1 中, 加碱产生 NH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> 溶于水得到氨水呈碱性, 发生非氧化还原反应, A 项正确; 如果实验 2 产生氯气, 使品红永久褪色, 加热褪色后的溶液, 溶液不会变红色, B 项错误; 如果 W 为硫酸铜铵, 溶于盐酸, 不产生气体, 不会产生红色固体, C 项错误; 实验 2 中, 产生 SO<sub>2</sub> 漂白品红, 是因为形成无色化合物, 没有发生氧化还原反应, D 项错误。

12. 【答案】B

【解析】过氧化钠本身具有强氧化性, 能氧化硫酸亚铁生成氢氧化铁, A 项错误; 四氧化三铅作氧化剂, 氯气是氧化产物, B 项正确; SO<sub>2</sub> 不能漂白石蕊溶液, C 项错误; NaNO<sub>2</sub> 既有氧化性, 又有还原性, 例如,  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{NO}_2^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $4\text{H}^+ + 2\text{I}^- + 2\text{NO}_2^- \rightleftharpoons 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , D 项错误。

13. 【答案】C

【解析】根据“沉淀”温度, 应选择冰水浴, A 项错误; 氯化铵易分解, 采用蒸发浓缩、降温结晶、过滤等提取氯化铵, B 项错误; 产品在 75% 酒精中溶解度小于水, C 项正确; 350 °C 时过氧化钙晶体易失去结晶水, “干燥”温度应低于 350 °C, D 项错误。

14. 【答案】B

【解析】尾气中含有 SO<sub>2</sub>, 用碱石灰等碱性试剂吸收, 五氧化二磷不能吸收 SO<sub>2</sub>, A 项错误; I 中亚硫酸钠与硫酸发生复分解反应生成 SO<sub>2</sub>, B 项正确; 气泡是通入未反应的 SO<sub>2</sub>, 应该根据浅黄色硫消失(溶液变澄清)时表明已完全反应, C 项错误; 硫代硫酸钠易溶于水, 采用蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤、干燥等操作分离粗产品, D 项错误。

15. 【答案】B

【解析】依题意, M 为氧化铁, N 为硫酸铁溶液, G 为硫酸亚铁溶液, Q 为铁氰化亚铁钾, R 为二氧化硫, X 含硫酸、氢溴酸, P 为硫酸钡。白色沉淀 P 是 BaSO<sub>4</sub>, A 项错误; 向 X 中加入硝酸银溶液, 生成溴化银, B 项正确; 涉及氧化还原反应的有 W 在氧气中灼烧, 硫酸铁与铁反应, 二氧化硫与溴水反应等, 涉及 3 个氧化还原反应, C 项错误; 经计算,  $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0.01 \text{ mol}$ , W 含铁、硫元素,  $n(\text{S}) = \frac{2.08 \text{ g} - 0.02 \text{ mol} \times 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.03 \text{ mol}$ , 故 W 的化学式为 Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, D 项错误。

16. 【答案】C

【解析】根据上述实验可知, 氧化性: Cl<sub>2</sub> > I<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub>, 不能推知氧化性 Br<sub>2</sub> 比 I<sub>2</sub> 的强, A 项错误; 实验⑤中试管里有过量的氯水, 可能是氯水氧化了 KI, B 项错误; 实验④中氯水过量, 下层仍然呈红棕色, 说明氯水不能氧化溴单质, C 项正确; 实验③可能氧化了 I<sub>2</sub>, 不能确定氧化产物, 因为  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{I}^- + \text{IO}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , D 项错误。

17. 【答案】(1) 2 : 1 (2 分)

(2) ① N<sub>2</sub> (1 分) 2NO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub> → N<sub>2</sub>O + 3H<sub>2</sub>O (2 分) ② NO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O (1 分)

【不配平、化学式错误均不得分; 只答 NO<sub>2</sub> 或 N<sub>2</sub>O, 不得分】

(3) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1 分)

(4) 6NO + 4NaOH → 4NaNO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O (2 分)

【不配平、化学式错误不得分; 漏掉条件、错用气体符号, 得 1 分】



- 【解析】(1)  $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 生成 1 mol  $\text{N}_2\text{O}$  时氧化剂为 2 mol  $\text{HNO}_3$ , 生成 1 mol  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  时氧化剂为 1 mol  $\text{HNO}_3$ 。  
 (2) ①根据图示可知, 产物还有  $\text{N}_2$ 。界面上  $\text{NO}_2$  和 H 原子反应生成  $\text{N}_2\text{O}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。②根据图示, 部分  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  没有转化成  $\text{N}_2$ , 会污染空气。  
 (3)  $\text{O}_3$  转化成  $\text{N}_2\text{O}_5$ , 化学方程式为  $2\text{NO}_2 + \text{O}_3 = \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$ , 氧化产物和还原产物都是  $\text{N}_2\text{O}_5$ 。  
 (4) 根据氧化剂、还原剂质量之比可知, 还原产物为  $\text{N}_2$ , 则化学方程式为  $6\text{NO} + 4\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 4\text{NaNO}_2 + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

18. 【答案】(1)  $\text{O}=\text{C}=\text{O}$  (1 分)

(2)  $\text{CO}$  (2 分)

【答名称不得分】

(3) 漂白 (1 分) 还原 (1 分)

(4)  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  (2 分)

【化学式错误, 不配平, 不得分; 用等号, 得 1 分】

(5)  $2\text{ClO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

【化学式错误, 不配平, 不得分; 漏气体符号得 1 分】

【解析】(1) 依题意, 实现双碳达标, 关键是回收和利用  $\text{CO}_2$ 。

(2) 二氧化硅与焦炭在高温下反应生成硅和一氧化碳。

(3) 品红溶液中通入  $\text{SO}_2$ , 溶液褪色,  $\text{SO}_2$  能漂白品红溶液, 能还原溴水。

(4) 碳酸钙与酸反应, 铜与强氧化性酸反应, 故  $\text{NO}_2$  与水反应生成硝酸。常温下,  $\text{NO}_2$  能发生二聚反应生成  $\text{N}_2\text{O}_4$ 。

(5) 二氧化氯是自来水绿色消毒剂, 可以用氯酸钠和浓盐酸反应制备, 该反应中还原产物为二氧化氯, 氧化产物为氯气。

19. 【答案】(1) 排除  $\text{Fe}^{3+}$  干扰 (1 分)

【确认铁离子是否存在, 得分】

(2) 不能 (1 分) 新制氯水呈黄绿色 (2 分)

(3) 氯水氧化了  $\text{Fe}^{3+}$  等合理答案 (2 分)

(4) ①作安全瓶, 防止 C 中液体倒吸 (2 分)

【答: 作安全瓶, 得分】

②  $\text{SO}_4^{2-}$  (2 分)

③  $11\text{Cl}_2 + 2\text{SCN}^- + 12\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 22\text{Cl}^- + 24\text{H}^+$  (2 分)

【不配平、离子符号错误均不得分; 漏气体符号, 得 1 分】

【解析】(3) 提出猜想要结合实验问题, 从实验现象看出, 氯水没有失效。不能答“氯水失效”。但是, 可以猜想氯水氧化了铁离子。

(4) A 中反应是放热反应, 如果停止反应, 温度降低, 可能会引起倒吸。氯化钡溶液检验硫酸根离子, 如果检验出硫酸根离子, 就可以得出猜想 2 是正确的。氯气氧化硫氰根离子生成两种对环境友好的气体是  $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 。根据氧化还原反应写出离子方程式, 硫氰根离子中 C 为 +4 价, N 为 -3 价, S 为 -2 价。

20. 【答案】(1) 气体 R 遇空气变为红棕色 (或其他合理答案) (1 分)

$3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

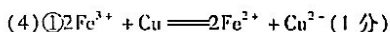
【未配平, 化学式错均不得分; 漏气体符号, 得 1 分】

(2) 五 (2 分)

【答: 5, 不得分】

(3)  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Br}^-$  (2 分)

【离子顺序不要求, 只写 3 种或 4 种离子且正确, 得 1 分】



②  $560 < V < 1120$  (2分)

【V范围取等号,不得分】

【解析】审题抓住“等离子浓度”、“阴离子种类不变”、“5种离子”等信息。

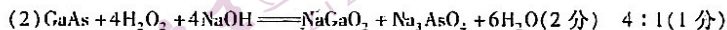
(1) 加入氢溴酸后,溶液含稀硝酸,产生气体的离子反应是  $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , 气体R为NO,遇空气变红棕色。

(2) 依题意,加入氢溴酸溶液,产生气体且反应前后阴离子种类不变说明Q溶液一定含  $\text{Br}^-$ ,一定不含  $\text{OH}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 。

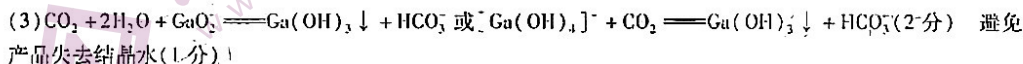
(3) 从反应比例看出,  $\text{Fe}^{2+}$  完全反应时  $\text{NO}_3^-$  过量,所以,Q溶液一定含有  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Br}^-$ ; 又因为Q溶液只含5种离子,另两种离子一种阳离子、一种阴离子且离子所带电荷数相等,而阴离子只有  $\text{SO}_4^{2-}$ , 根据电荷守恒,W不可能含铵根离子和钾离子,依据上述分析,W溶液也不存在铁离子、铝离子;由于硫酸钡和溴化银难溶于水,硫酸银微溶于水,故  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  不存在。Q溶液一定含有  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Br}^-$ 。

(4) 加入铜粉,将铁离子还原成亚铁离子。依题意,溴离子部分氧化,根据还原性顺序,亚铁离子已完全被氧化。 $n(\text{Fe}^{2+}) = n(\text{Br}^-) = 0.05 \text{ mol}$ , 根据电子守恒,只氧化  $0.05 \text{ mol Fe}^{2+}$  时消耗  $0.025 \text{ mol Cl}_2$ ; 完全氧化  $0.05 \text{ mol Fe}^{2+}$  和  $0.05 \text{ mol Br}^-$  时消耗  $0.05 \text{ mol Cl}_2$ 。实际上,氧化后溶液中存在  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , 故消耗氯气体积的范围为  $560 \text{ mL} < V < 1120 \text{ mL}$ 。

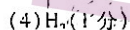
21. 【答案】(1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (1分)



【化学式错,不配平均不得分】



【化学式错,不配平;写出化学方程式等均不得分;答:避免产品失水等合理答案也得分】



(5) D (2分)

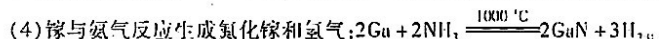
(6) 取少量滤液1于试管,滴加KSCN溶液,若变红色,则说明含  $\text{Fe}^{3+}$ ; 否则不含  $\text{Fe}^{3+}$  (2分)

【表述不完整,给1分,其他合理答案也给分】

【解析】(1) 废料中氧化铁、碳酸钙不溶于氢氧化钠、双氧水,滤渣1主要成分是碳酸钙、氧化铁,滤渣2为氢氧化铝。

(2) 加入双氧水的目的是将砷元素氧化成砷酸钠或砷酸根离子:  $\text{GaAs} + 4\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaGaO}_2 + \text{Na}_3\text{AsO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , 在该反应中,双氧水是氧化剂,砷化镓是还原剂。

(3) 类似氢氧化铝,  $\text{NaGaO}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$  生成氢氧化镓和碳酸氢钠。低温干燥,避免产品失去结晶水,



(5) 氨水滴加石灰石上不会挥发出氨气,A项错误;氯化钙吸收  $\text{NH}_3$ , B项错误;制备氨气,如果用氢氧化钠,会“灼伤”试管且不容易混合均匀,五氧化二磷与水反应生成磷酸,磷酸与氨气反应,C项错误;生石灰吸水会放出大量热量,并生成碱,促进浓氨水挥发出氨气,用碱石灰干燥氨气,D项正确。

(6) 用KSCN溶液检验铁离子。