

百校联盟 2020 届 TOP300 七月尖子生联考

化 学

注意事项：

1. 本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。
2. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷的相应位置。
3. 全部答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
4. 本试卷满分 100 分，测试时间 90 分钟。
5. 考试范围：必修一第三章、第四章。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 K 39 Mn 55 Fe 56 I 127

第Ⅰ卷

一、选择题：本题共 20 小题，在每题给出的选项中，只有一个选项符合题目要求。第 1~10 题，每小题 2 分，第 11~20 题，每小题 3 分。

1. 下列做法与建设天蓝、地绿、水清的美丽中国相违背的是



A. 推广光伏发电



B. 推广使用一次性塑料餐具



C. 杜绝在湿地、绿地乱搭乱建



D. 关停排放严重超标的企业

2. 化学与生活、生产关系密切。下列说法正确的是

- A. 明矾可作净水剂，也可用于自来水的杀菌消毒
- B. 氢氧化铝、碳酸钠常用作胃酸中和剂
- C. SiC 和 C₆₀ 两种化合物均属于新型无机非金属材料
- D. “火烧硝石有紫青烟”的描述说明硝石中含有钾元素

3. 下列物质的应用中，利用了该物质氧化性的是

- A. 液氨——作制冷剂
- B. 甘油——作护肤保湿剂
- C. FeCl₃——用于铜制印刷版的制作
- D. 食醋——除去水壶中的水垢

4. 示踪原子法是研究化学反应的重要方法之一，下列化学方程式正确的是

- A. $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2^{18}\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5^{18}\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Na}_2^{34}\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + ^{34}\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. $5^{15}\text{NH}_4\text{NO}_3 = 2\text{H}^{15}\text{NO}_3 + 4\text{N}_2 \uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{K}^{37}\text{ClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{K}^{37}\text{Cl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

5. 向下列溶液中通入过量 CO₂，最终会有固体析出的是

- A. 澄清石灰水
- B. 硝酸钡溶液
- C. 氯化钠溶液
- D. 饱和碳酸钠溶液

6. 常温下，下列各组离子在指定的环境中可能大量共存的是

- A. pH=13 的溶液中：Na⁺、S²⁻、AlO₂⁻、SO₃²⁻
- B. 某无色溶液中：Na⁺、Cu²⁺、NO₃⁻、Cl⁻
- C. 硝酸钠溶液中：Ca²⁺、K⁺、SO₄²⁻、MnO₄⁻
- D. 加入铝粉能产生 H₂ 的溶液中：Na⁺、K⁺、HCO₃⁻、NO₃⁻

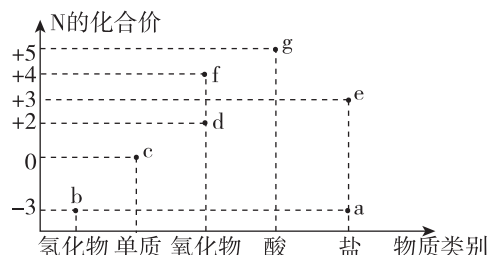
7. 下列对物质的用途叙述错误的是

- A. 亚硝酸钠和硅胶都是食品工业中常用的干燥剂
C. 双氧水和酒精都是常用的医用消毒剂

- B. 漂白粉和 SO_2 都是常用的漂白剂
D. 醋酸和氯化钠都是常用的食品添加剂

8. 氮元素的化合价与其形成物质类别的关系如图所示。下列说法错误的是

- A. b 与 O_2 在一定条件下反应可以生成 d
B. c 既有氧化性, 又有还原性
C. f 的化学式一定为 NO_2
D. g 与 b 可化合生成离子化合物



9. 向稀硝酸中加入一定质量的铁铜合金, 充分反应后, 有固体剩余, 再向混合液中加入一定量稀硫酸, 有部分固体溶解。下列对上述过程的判断错误的是

- A. 第一次剩余固体中一定含有铁
B. 第二次剩余固体中一定含有铜
C. 第一次所得混合溶液中一定不含有 Fe^{3+}
D. 最后所得混合溶液中可能含有 Cu^{2+}

10. 下列实验仪器的选择错误的是



图1



图2

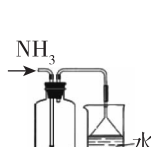


图3

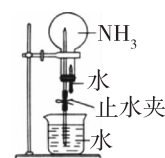


图4

- A. 用图 1 装置可以制取 NH_3
B. 用图 2 装置可以干燥 NH_3
C. 用图 3 装置可以收集 NH_3
D. 用图 4 装置可以完成“喷泉”实验

11. 下列化合物既能通过化合反应一步制得, 又能通过复分解反应一步制得的是

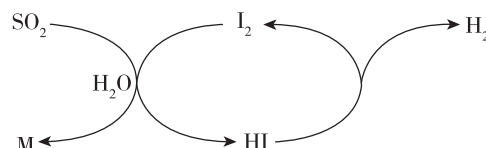
- A. SO_3
B. FeCl_2
C. Cu
D. H_2SiO_3

12. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

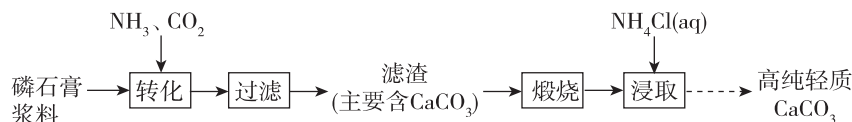
- A. 标准状况下, 0.56 L 甲烷中含有的共价键数为 $0.1N_A$
B. 5.6 g 铁粉与 1 mol Cl_2 完全反应, 转移的电子数目为 $0.2N_A$
C. 常温常压下, 18 g 重水(D_2O)含有的电子数为 $10N_A$
D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氯化钠溶液中所含氯离子的数目为 $0.1N_A$

13. 研究表明, 通过碘循环系统可以吸收工业废气中的 SO_2 制备一种重要的化工原料 M, 同时完成氢能源再生(如图所示)。下列说法错误的是

- A. 开发氢能源有利于社会可持续发展
B. 为提高 SO_2 的吸收效率, 应不断分离出 HI
C. I_2 为整个循环过程的催化剂
D. M 为硫酸



14. 高纯轻质 CaCO_3 广泛应用于橡胶、塑料、油漆等行业。一种以磷石膏(主要成分为 CaSO_4 , 含少量 SiO_2 和 Al_2O_3)为原料制备轻质高纯 CaCO_3 的流程如下:



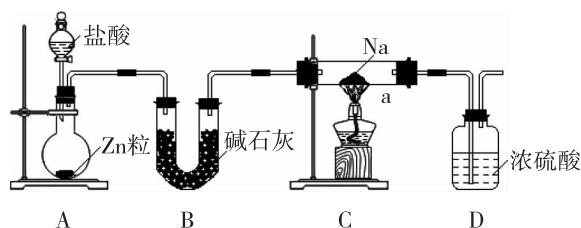
下列说法错误的是

- A. “转化”时发生反应的离子方程式为 $\text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$
B. “转化”时应先通入 CO_2 , 再通入 NH_3
C. 实验室“过滤”时用到的玻璃仪器有玻璃棒、漏斗、烧杯
D. “浸取”过程中会有 NH_3 生成

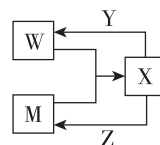
15. 下列化学反应的离子方程式书写错误的是

- A. 铝溶于 NaOH 溶液: $\text{Al} + 2\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + \text{H}_2 \uparrow$
B. 浓盐酸与 MnO_2 反应制备 Cl_2 : $\text{MnO}_2 + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$
C. 向烧碱溶液中加入过量的小苏打: $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
D. 石灰石溶于醋酸: $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

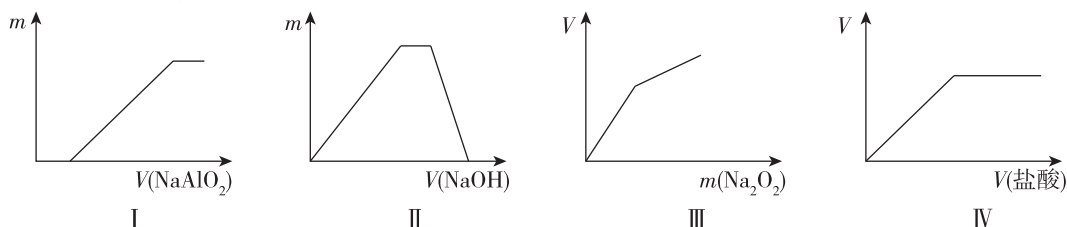
16. 氢化钠在有机合成中用途广泛。某学习小组利用如图所示装置制备 NaH。下列说法正确的是



- A. 装置 B 可用装置 D 代替
 B. 装置 D 用于处理尾气
 C. 实验后,将 a 中固体加入水中,若有 H_2 生成,则证明固体为 NaH
 D. 装置 A 也可用于 $KMnO_4$ 与浓盐酸反应制备 Cl_2
17. 五种常见物质的转化关系如图所示(部分反应物及产物略去),其中 W、M、X 含有某种相同的元素。下列说法错误的是



- A. 若 X 为 O_2 ,则 W 可能为二氧化碳
 B. 若 X 为 $Al(OH)_3$,则 Y 可能为稀硫酸
 C. 若 X 为 Fe,则 Y 可能为稀硝酸
 D. 若 X 为 $NaHCO_3$,则 M 可能为二氧化碳
18. 下列关于图像的描述错误的是



- A. 图 I 表示向盐酸中滴加 $NaAlO_2$ 溶液,沉淀质量随 $NaAlO_2$ 溶液体积的变化
 B. 图 II 表示向 $NH_4Al(SO_4)_2$ 溶液中滴加 $NaOH$ 溶液,沉淀质量随 $NaOH$ 溶液体积的变化
 C. 图 III 表示向 NH_4Cl 溶液中加入稍过量 Na_2O_2 固体,产生气体的体积随 Na_2O_2 质量的变化
 D. 图 IV 表示向 Na_2CO_3 溶液中滴加稀盐酸,产生气体的体积随盐酸溶液体积的变化
19. 下列实验操作和现象所得结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向某无色溶液中滴加稀盐酸	溶液变浑浊	原溶液中一定存在 Ag^+
B	向某无色溶液中滴加稀 $NaOH$ 溶液	未观察到明显现象	原溶液中一定不存在 NH_4^+
C	向酸性 $KMnO_4$ 溶液中通入 SO_2	溶液紫红色褪去	SO_2 具有还原性
D	向某溶液中通入 Cl_2 ,再滴入 $KSCN$ 溶液	溶液变红	原溶液中一定含有 Fe^{2+}

20. 现有 3.60 g $NaCl$ 、 $NaHCO_3$ 和 Na_2CO_3 的混合固体,加热足够长时间后,固体质量剩余 3.29 g;将剩余固体溶于一定体积的盐酸中,产生 0.448 L 气体(标准状况下),并将所得溶液稀释至 100 mL,测得所得溶液 $pH=1$ 。下列判断正确的是
- A. 混合固体中 $NaHCO_3$ 的质量为 0.84 g
 B. 混合固体中 Na_2CO_3 的质量为 2.12 g
 C. 所加盐酸中, HCl 的物质的量为 0.04 mol
 D. 最终所得溶液中 $c(Cl^-)=0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

第 II 卷

二、非选择题:本题包括 4 小题,共 50 分。

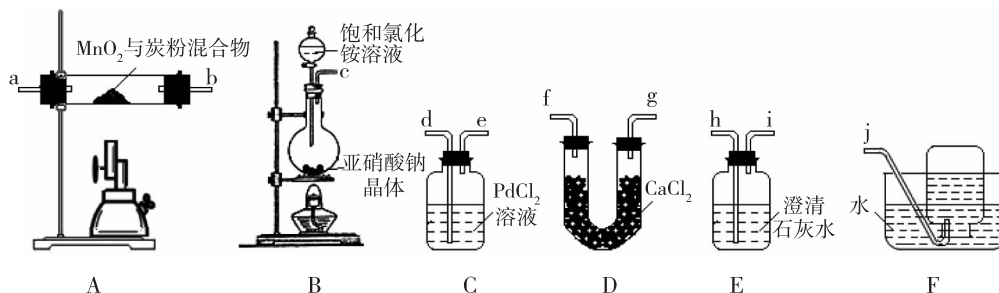
21. (11 分) 现有 A、B、C、D、E 五种阴阳离子均不相同的化合物,五种阳离子为 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} , 五种阴离子为 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 。现将它们分别配成 $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的溶液,进行如下实验:

- ①测得溶液 A、B 呈碱性,且碱性为 $B > A$;
 ②向 C 溶液中滴加稀盐酸,有气体生成;
 ③向 D 溶液中滴加 $NaOH$ 溶液,先出现沉淀,继续滴加,沉淀消失。

请根据上述实验现象,回答下列问题:

- (1) 实验②中发生反应的化学方程式为 _____; 向 C 中滴加 $NaOH$ 溶液,出现的现象为 _____。
 (2) 分两步写出实验③中发生反应的离子方程式: _____;
 (3) 写出下列四种化合物的化学式: A _____、B _____、E _____。

22. (10 分) MnO 在医药、有机合成、电化学等领域用途广泛,易被氧化。某化学兴趣小组利用 MnO_2 和炭粉制备 MnO 并检验可能的气态产物,利用下图所示装置进行实验。



已知: i. CO 与 PdCl_2 溶液反应生成黑色难溶于水的 Pd 单质和两种常温下为气态的酸性物质。

ii. 实验室常用亚硝酸钠晶体与饱和氯化铵溶液反应制备 N_2 。

请回答下列问题:

- (1) 按气流从左到右的方向,上述装置的合理连接顺序为 $c \rightarrow$ _____ $\rightarrow j$ (填仪器接口的小写字母)。
 - (2) 实验开始时,应先点燃装置 B 处酒精灯一段时间后,再点燃装置 A 处酒精喷灯,原因为 _____ (答两点)。
 - (3) 充分反应后,能证明气态产物只有 CO 的现象为 _____。
 - (4) 装置 C 中发生反应的化学方程式为 _____。
 - (5) 装置 F 的作用为 _____。
23. (15 分) 含硫化合物多为重要的化工原料。请回答下列问题:
- I. 多硫化物是含多硫离子 (S_x^{2-}) 的化合物,可用作废水处理剂、硫化剂等。
- (1) Na_2S_2 的电子式为 _____。
 - (2) Na_2S_5 (易溶于水) 在酸性条件下可生成 H_2S 和 S , 该反应的离子方程式为 _____。
 - (3) 黄铁矿 (FeS_2) 是工业上制硫酸的重要原料,在氧气中煅烧生成 Fe_2O_3 和 SO_2 , 其煅烧的化学方程式为 _____。

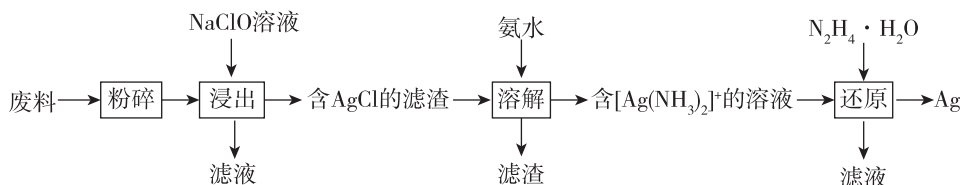
II. 焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 是一种食品抗氧化剂,易溶于水。

- (4) 焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 中硫元素的化合价为 _____。
- (5) 向某些饮料中添加少量焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 可降低饮料中溶解氧的含量, 发生反应的离子方程式为 _____。
- (6) 向饱和碳酸钠溶液中通入过量 SO_2 可制得焦亚硫酸钠, 发生反应的化学方程式为 _____。

III. 硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 是一种重要的滴定试剂,常用来滴定溶液中的含碘量。

- (7) 为测定某碘水中 I_2 的浓度 (假设碘水中的碘元素均以碘单质形式存在), 取该碘水 200.00 mL, 加入淀粉溶液作为指示剂, 滴加 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫代硫酸钠标准液, 发生反应: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$, 当 _____ (填实验现象), 即为终点。平行滴定 3 次, 标准液的平均用量为 20.00 mL, 则该碘水中 I_2 的浓度为 _____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

24. (14 分) 某工厂废料中含有一定量的单质银。该工厂设计回收单质银的工艺流程如下:



已知: i. NaClO 在酸性条件下易分解, 且 NaClO 氧化 Ag 的效果远强于 NaClO_3 ;

ii. $3\text{NaClO} \xrightarrow{\text{H}^+} 2\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$ 。

请回答下列问题:

- (1) “粉碎”的目的为 _____。
- (2) “浸出”时, 需加入适量 NaCl 并保持体系为碱性环境, 其中需保持体系为碱性环境的原因 _____, 发生反应的离子方程式为 _____。
- (3) “浸出”时, 所加 NaClO 可用 _____ 代替 (填选项字母), 但此法的缺点是 _____。
A. HNO_3 B. NaCl C. Na_2S
- (4) “溶解”时, 发生反应的离子方程式为 _____。
- (5) “还原”时, $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 对应的产物为 N_2 。此反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 _____。

百校联盟 2020 届 TOP300 七月尖子生联考

化学 参考答案

本试卷防伪处为:

示踪原子法是研究化学反应
反应中氧化剂与还原剂的物质

1. B 【解析】推广光伏发电,可以减少化石燃料的使用,A项正确;一次性塑料餐具的使用属于资源浪费,且不可降解,造成白色污染,B项错误;杜绝在湿地、绿地乱搭乱建,符合青山,绿水的要求,C项正确;关停排放严重超标的企业,有利于环境保护,D项正确。
2. D 【解析】明矾不具备杀菌消毒能力,A项错误;碳酸钠碱性太强,不能作胃酸中和剂,B项错误; C_{60} 属于单质,且不属于新型无机非金属材料,C项错误;“紫青烟”为钾元素的焰色反应现象,D项正确。
3. C 【解析】液氨作制冷剂,利用了液氨的沸点较高,A项错误;甘油作护肤保湿剂,利用的是物理性质,B项错误; $FeCl_3$ 用于铜制印刷版的制作中, Fe^{3+} 和铜单质发生了氧化还原反应,C项正确;食醋除去水壶中的水垢,利用的是食醋的酸性,D项错误。
4. A 【解析】 $H_2^{18}O_2$ 中的氧原子全部变为 $^{18}O_2$,A项正确; $Na_2^{34}S$ 中的硫原子全部变为 ^{34}S ,B项错误; $^{15}NH_4^+$ 中的氮原子全部变为氮气,C项错误; $K^{37}ClO_3$ 中的氯原子变为氯气分子,D项错误。
5. D 【解析】向澄清石灰水中通入 CO_2 ,最终不会产生沉淀,A项错误;向硝酸钡溶液中通入 CO_2 ,无明显现象,B项错误;向氯化钠溶液中通入 CO_2 ,无明显现象,C项错误;向饱和碳酸钠溶液中通入 CO_2 ,会析出碳酸氢钠,D项正确。
6. A 【解析】 Na^+ 、 S^{2-} 、 AlO_2^- 、 SO_3^{2-} 在碱性溶液中能大量共存,A项正确;含 Cu^{2+} 的水溶液显蓝色,B项错误; Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 不能大量共存,C项错误;加入铝粉能产生 H_2 的溶液为酸性或碱性溶液, HCO_3^- 均不能大量存在,D项错误。
7. A 【解析】亚硝酸钠不能作干燥剂,A项错误;漂白粉和 SO_2 都是常用的漂白剂,B项正确;双氧水和酒精都是常用的医用消毒剂,C项正确;醋酸和氯化钠都是常用的食品添加剂,D项正确。

8. C 【解析】b为 NH_3 ,d为 NO , NH_3 催化氧化后的产物为 NO ,A项正确;c为 N_2 既有氧化性,又有还原性,B项正确;f的化学式可能为 NO_2 也可能为 N_2O_4 ,C项错误;g、b分别为 HNO_3 和 NH_3 ,可化合生成离子化合物 NH_4NO_3 ,D项正确。
9. A 【解析】向稀硝酸中加入一定质量的铁铜合金,充分反应后,有固体剩余,说明所得溶液中一定不存在 Fe^{3+} ,一定存在 Fe^{2+} ,可能存在 Cu^{2+} ,剩余固体一定有铜,可能有铁;再向混合液中加入一定量稀硫酸,虽然有部分固体溶解,但也可能是铜与剩余的 NO_3^- 和加入的 H^+ 反应,并不能说明固体中一定含有铁,所以结论和第一次加入稀硝酸的结论一致。所以A项错误。
10. C 【解析】浓氨水与生石灰可以制 NH_3 ,A项正确;碱石灰可以用来干燥 NH_3 ,B项正确; NH_3 密度比空气小,应用向下排空气法收集,C项错误; NH_3 极易溶于水,可用于喷泉实验,D项正确。
11. B 【解析】 SO_3 不能通过复分解反应一步制得,A项错误; $FeCl_2$ 能通过 Fe 和 $FeCl_3$ 化合反应一步制得,也能通过 $BaCl_2$ 和 $FeSO_4$ 复分解反应一步制得,B项正确; Cu 不能通过化合反应和复分解反应制得,C项错误; H_2SiO_3 不能通过化合反应一步制得,D项错误。
12. A 【解析】标准状况下,0.56 L甲烷为0.025 mol CH_4 ,含有的共价键数为 $0.1N_A$,A项正确;5.6 g铁粉完全反应,转移的电子数目为 $0.3N_A$,B项错误;18 g重水为0.9 mol,含有的电子数为 $9N_A$,C项错误;未给出溶液体积,无法计算,D项错误。
13. B 【解析】氢能源为清洁高效能源,故开发氢能源有利于社会可持续发展,A项正确;碘循环系统不能分离出 HI ,B项错误;由图知 I_2 为整个循环过程的催化剂,C项正确;上述循环系统生成 H_2 同时可制得的M为硫酸,D项正确。
14. B 【解析】根据流程中反应物和产物综合判断,“转化”时发生反应的离子方程式为 $CaSO_4 + 2NH_3 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$,A项正确;由于 CO_2 溶解度小, NH_3 溶解度大,所以“转化”时应先通入 NH_3 ,再通入 CO_2 ,B项错误;

实验室“过滤”时用到的玻璃仪器有玻璃棒、漏斗、烧杯,C项正确;“浸取”过程中主要是CaO与NH₄Cl溶液反应,会有NH₃生成,D项正确。

15. A 【解析】铝溶于NaOH溶液: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$,A项错误;浓盐酸与MnO₂反应制备Cl₂: $\text{MnO}_2 + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$,B项正确;向烧碱溶液中加入过量的小苏打: $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$,C项正确;石灰石溶于醋酸: $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$,D项正确。

16. D 【解析】浓硫酸不能除去H₂中的HCl,A项错误;装置D用于防止空气进入装置C的反应管中,B项错误;未参加反应的Na也能与水反应生成H₂,C项错误;KMnO₄与浓盐酸反应制备Cl₂为固体与液体不加热的反应,可在装置A中进行,D项正确。

17. C 【解析】若X为O₂,则W可能为CO₂,M为Na₂O₂,A项正确;若X为Al(OH)₃,则Y可能为稀硫酸,Z可能是NaOH,B项正确;若X为Fe,W、M两种含铁的化合物不会生成铁单质,C项错误;若X为NaHCO₃,则M可能为二氧化碳,W为NaOH或Na₂CO₃,D项正确。

18. D 【解析】向盐酸中滴加NaAlO₂溶液,刚开始无沉淀,待NaAlO₂全部转化为Al³⁺后,沉淀开始产生,且不会溶解,A项正确;向NH₄Al(SO₄)₂溶液中滴加NaOH溶液,开始Al³⁺沉淀,后NH₄⁺参与反应,沉淀无变化,后沉淀溶解于NaOH溶液,B项正确;向NH₄Cl溶液中加入Na₂O₂固体,既产生氨气,又产生氧气,待氯化铵反应完后,只产生氧气,所以气体总量减少,C项正确;向Na₂CO₃溶液中滴加稀盐酸,开始时无气体产生,D项错误。

19. C 【解析】遇盐酸变浑浊,溶液中可能存在SiO₃²⁻,A项错误;溶液中含有少量NH₄⁺,且未加热,所以NH₃可能未放出,B项错误;酸性KMnO₄溶液褪色能证明SO₂具有还原性,C项正确;向某溶液中通入Cl₂,再滴入KSCN溶液,溶液变红,说明原溶液中含有Fe³⁺或Fe²⁺,D项错误。

20. A 【解析】3.60 g NaCl、NaHCO₃和Na₂CO₃的混合固体,加热足够长时间后,分解出H₂O和CO₂,固体质量剩余3.29 g,减少了0.31 g,所得NaHCO₃的物质的量为0.01 mol,质量为0.84 g,A项正确;将剩余固体溶于一定体积的盐酸中,产

生0.448 L气体(标准状况下),即Na₂CO₃的物质的量为0.02 mol,质量为2.12 g,但还有NaHCO₃分解出的Na₂CO₃,B项错误;制取CO₂的过程中消耗HCl的物质的量为0.04 mol,但最后还有剩余的HCl,C项错误;所得溶液pH=1,最终所得溶液中c(H⁺)=0.1 mol·L⁻¹,再加上溶液中的NaCl,所以最终所得溶液中c(Cl⁻)大于0.1 mol·L⁻¹,D项错误。

21. (11分)【答案】(1) $9\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 12\text{HCl} = 5\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO} \uparrow + 4\text{FeCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分) 先出现白色沉淀,迅速变为灰绿色,最终变为红褐色(2分)

(2) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (每个方程式2分,共4分)

(3) K₂CO₃(1分) Ba(OH)₂(1分) CaCl₂(1分)

【解析】能使溶液显碱性的离子为OH⁻、CO₃²⁻,其中能与CO₃²⁻形成化合物且溶于水的只有K⁺,剩下的阳离子中能与OH⁻形成化合物且溶于水的只有Ba²⁺,又有碱性为B>A,所以A为K₂CO₃、B为Ba(OH)₂;剩下的离子中能遇盐酸产生气体的一定是Fe(NO₃)₂;向D溶液中滴加NaOH溶液,先出现沉淀,继续滴加,沉淀消失,说明D中存在Al³⁺,又因为Ca²⁺和SO₄²⁻不能大量共存,所以D为Al₂(SO₄)₃,E为CaCl₂。

(1) 实验②中发生反应的化学方程式为 $9\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 12\text{HCl} = 5\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO} \uparrow + 4\text{FeCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$;向C中滴加NaOH溶液,出现的现象为先出现白色沉淀,迅速变为灰绿色,最终变为红褐色。

(2) 实验③中的两步离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) A、B、E分别为K₂CO₃、Ba(OH)₂、CaCl₂。

22. (10分)【答案】(1) fg(或gf)→ab(或ba)→hi→de(2分)

(2) 防止生成的MnO被氧化、防止可能生成的CO与空气混合加热爆炸、防止空气中的CO₂干扰实验(2分,答出其中两点即可)

(3) 装置E中澄清石灰水无明显现象,装置C中溶液出现黑色沉淀(2分)

(4) $\text{PdCl}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Pd} \downarrow + \text{CO}_2 + 2\text{HCl}$ (2分)

(5) 收集CO,防止空气污染(2分)

【解析】(1)由信息知,装置B是用来制备N₂,装置

A 可用于制备 MnO , 装置 D 可用于除去 N_2 中的水蒸气, 装置 E 可用于检验是否有 CO_2 , 装置 C 可用于检验 CO , 装置 F 可用于收集尾气, 故装置的连接顺序为 $c \rightarrow fg$ (或 gf) $\rightarrow ab$ (或 ba) $\rightarrow hi \rightarrow de \rightarrow j$ 。

(2) 由信息知 MnO 易被氧化, 且生成的 CO 与空气混合加热可能爆炸, 空气中的 CO_2 与石灰水反应可能干扰实验, 故实验开始前先通入一段时间 N_2 的目的为排尽装置中空气, 防止 MnO 被氧化, 防止 CO 与空气混合加热爆炸, 防止空气中的 CO_2 干扰实验。

(3) 由装置和试剂的作用知, 能证明气态产物只有 CO 的现象为装置 E 中澄清石灰水无明显现象, 装置 C 中溶液出现黑色沉淀。

(4) 装置 C 中发生反应的化学方程式为 $\text{PdCl}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Pd} \downarrow + \text{CO}_2 + 2\text{HCl}$ 。

(5) 装置 F 的作用为收集 CO , 防止空气污染。

23. (15 分) 【答案】(1) $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{S}}:\ddot{\text{S}}:]^{2-} \text{Na}^+$ (2 分)

(2) $\text{S}_5^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow + 4\text{S} \downarrow$ (2 分)

(3) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{煅烧}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ (2 分)

(4) +4 (1 分)

(5) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ (2 分)

(6) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{CO}_2$ (2 分)

(7) 滴入最后一滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液后, 溶液由蓝色变为无色, 且 30 s 内不再变蓝 (2 分) 127 (2 分)

【解析】(1) Na_2S_2 的电子式为 $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{S}}:\ddot{\text{S}}:]^{2-} \text{Na}^+$ 。

(2) 多硫化钠 Na_2S_5 在酸性条件下生成的 H_2S 为还原产物, 生成的 S 为氧化产物, 1 mol Na_2S_5 反应生成 1 mol H_2S 和 4 mol S , 所以离子方程式为 $\text{S}_5^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow + 4\text{S} \downarrow$ 。

(3) 黄铁矿 (FeS_2) 是工业上制硫酸的重要原料, 在氧气中煅烧生成 Fe_2O_3 和 SO_2 , 其煅烧的化学方程式为 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{煅烧}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ 。

(4) 焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 中根据钠和氧的化合价及总化合价代数和为零可算得硫的化合价为 +4 价。

(5) 焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 与氧气反应的离子方

程式为 $\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 。

(6) 向饱和碳酸钠溶液中通入过量 SO_2 生成焦亚硫酸钠的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{CO}_2$ 。

(7) 碘水加淀粉后为蓝色, 当消耗完碘单质后变为无色, 所以滴定终点的现象为当滴入最后一滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液后, 溶液由蓝色变为无色, 且 30 s 内不再变蓝即滴定至终点; 发生反应为 $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$, $2 \times c(\text{I}_2) \times V(\text{I}_2) = c(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) \times V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$, $c(\text{I}_2) = 0.0005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 该碘水浓度为 $0.0005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 \times 127 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1000 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} = 127 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

24. (14 分) 【答案】(1) 增大接触面积, 提高后续银的浸出速率 (2 分)

(2) 防止 NaClO 分解成 NaClO_3 降低氧化效果 (2 分) $2\text{Ag} + \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{AgCl} + 2\text{OH}^-$ (2 分)

(3) A (2 分) 产生氮氧化物, 污染环境 (2 分)

(4) $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) 4 : 1 (2 分)

【解析】(1) “粉碎”的目的为增大接触面积, 提高后续银的浸出速率。

(2) “浸出”时, 需加入适量 NaCl 并保持体系为碱性环境, 其中需保持体系为碱性环境的原因为防止 NaClO 分解成 NaClO_3 降低氧化效果, 发生反应的离子方程式为 $2\text{Ag} + \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{AgCl} + 2\text{OH}^-$ 。

(3) “浸出”时需要氧化剂, 所加 NaClO 可用 HNO_3 代替, 但此法的缺点是产生氮氧化物, 污染环境。

(4) “溶解”时, 根据反应物和产物的判断可得发生反应的离子方程式为 $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(5) “还原”时, $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 对应的产物为 N_2 , 转移电子数为 4, 氧化剂为 +1 价的银, 转移电子数为 1, 所以氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4 : 1。