

## 2024 届高三一轮复习联考 化学试题

**注意事项：**

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上；
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号；回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效；
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间为 75 分钟，满分 100 分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5  
K-39 Fe-56 Co-59 Cu-64 Br-80 Ba-137

**一、单项选择题：共 14 题，每题 3 分，共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。**

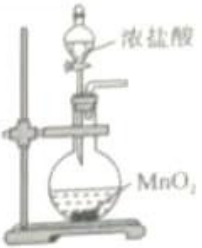
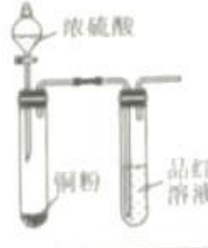
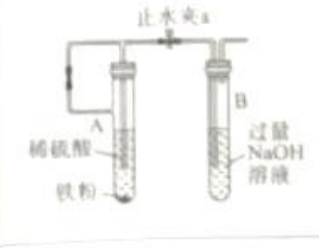

1. 古医典中富含化学知识，下列描述与氧化还原反应无关的是

- A. 胆矾的冶炼，汞得硫叫赤如丹  
B. 强水（ $\text{HNO}_3$ ）入五金皆成水  
C. 熬制胆矾，熬胆矾铁釜，久之亦化为铜  
D. 制取黄铜，每红铜（Cu）六斤，入倭铅（Zn）四斤，先后入罐中，经火而出，即成黄铜

2. 已知铝土矿中含有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ，下列物质转化，在给定条件下能实现的是

- A.  $\text{Na} \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{O}_2} \text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{过量 CO}_2} \text{NaHCO}_3$
- B. 铝土矿  $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{硫酸}}$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \xrightarrow{\text{过量 NaOH}}$   $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{灼烧}}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$
- C.  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液  $\xrightarrow{\Delta}$   $\text{H}_2 \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{O}_2}$   $\text{H}_2\text{O}$
- D. 铜刻制印刷电路板  $\xrightarrow{\text{FeCl}_3(\text{aq})}$   $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ 、 $\text{FeCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{过量铁粉}}$   $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu} \xrightarrow{\text{稀盐酸}}$   $\text{Cu}$

3. 下列实验装置或操作能达到实验目的的是

 <p>浓盐酸 <math>\text{MnO}_2</math></p>	 <p>浓硫酸 铜粉 品红溶液</p>	 <p>止水夹 a 稀硫酸 铁粉 过量 NaOH 溶液</p>	 <p><math>\text{CO}_2</math> NaOH 溶液</p>
A. 制取 $\text{Cl}_2$	B. 验证 $\text{SO}_2$ 的漂白性	C. 制备少量 $\text{Fe}(\text{OH})_2$	D. 进行喷泉实验

化学试题 第 1 页（共 8 页）

4.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法错误的是

- A. 1.4 g CO 和  $N_2$  的混合气体中原子数目为  $0.1N_A$
- B. 100 mL 12 mol/L 的浓盐酸与足量  $MnO_2$  反应生成的  $Cl_2$  分子数为  $0.3N_A$
- C. 相同条件下, 23 g Na 和 78 g  $Na_2O_2$  分别与足量水反应生成的气体体积相同
- D. 100 g 质量分数为 46% 的乙醇溶液中含有氢原子数为  $12N_A$

5. 用固体样品配制一定物质的量浓度的溶液, 需经过称量、溶解、转移溶液、定容等操作。下列图示对应的操作规范的是



A. 称量



B. 溶解

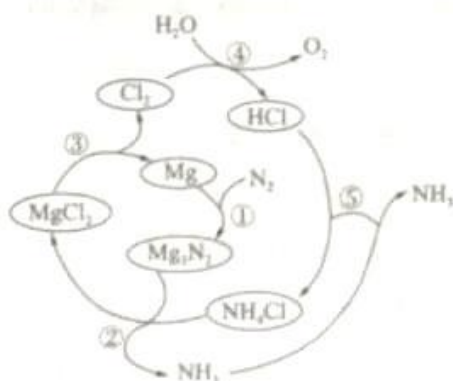


C. 转移溶液



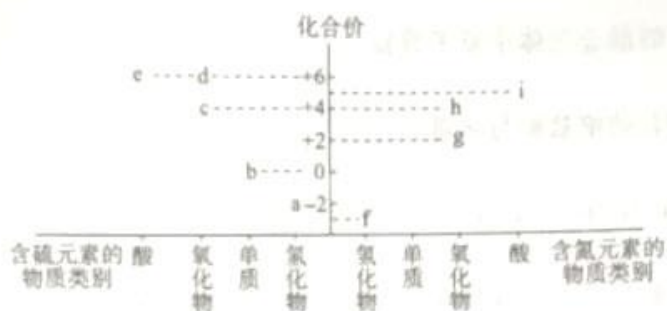
D. 定容

6. 氨广泛应用于化工、化肥、制药等领域, 一种新型合成方法如下。下列说法错误的是



- A. 反应①属于人工固氮
- B. 反应③不属于氧化还原反应
- C. 该转化过程总反应为  $2N_2 + 6H_2O \longrightarrow 4NH_3 + 3O_2$
- D. 反应⑤在无水环境中进行时有白烟产生

7. 部分含氮、硫元素的化合物的“价—类”二维图如图所示。下列关于各物质的说法错误的是



- A. i 在一定条件下均可以与 a、b、c 发生反应
- B. e 的浓溶液可用于干燥 c、f、g
- C. g 与 CO 在汽车催化转化器中会转化成两种无毒气体
- D. h 排放到空气中可形成酸雨

8. 用如图所示实验装置(夹持仪器已略去)探究铜丝与过量浓硫酸的反应。下列说法错误的是



- A. 上下移动①中铜丝可控制生成 SO<sub>2</sub> 的量
- B. ①中发生反应的化学方程式为  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. ③中选用 NaOH 溶液吸收多余的 SO<sub>2</sub>
- D. 为确认 CuSO<sub>4</sub> 生成, 向①中加水, 观察颜色

9. 下列有关描述对应的离子方程式书写正确的是

A. 向 KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 溶液中加入过量 Ba(OH)<sub>2</sub> 溶液:



B. 向酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液中滴入 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液:  $2\text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

C. 将过量的 H<sub>2</sub>S 通入 FeCl<sub>3</sub> 溶液中:  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-} \longrightarrow 2\text{FeS} \downarrow + \text{S} \downarrow$

D. 用白醋浸泡过的碘化钾淀粉试纸检验加碘盐中的 KIO<sub>3</sub>:  $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

10. 对下列实验过程的评价, 正确的是

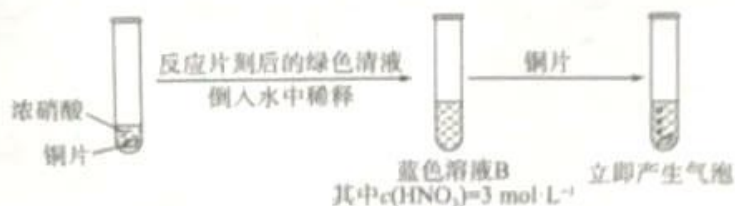
- A. 向某固体中加入稀盐酸, 产生了无色气体, 证明该固体中一定含有碳酸盐
- B. 向某溶液中滴加 BaCl<sub>2</sub> 溶液, 生成白色沉淀, 证明原溶液中一定含有 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

- C. 向试管中的某无色溶液中加入稀 NaOH 溶液, 然后在试管口用湿润的红色石蕊试纸检验, 未变蓝色, 证明原溶液中不含  $\text{NH}_4^+$
- D. 验证某烧碱溶液中是否含有  $\text{Cl}^-$ , 先加稀硝酸除去  $\text{OH}^-$ , 再加入  $\text{AgNO}_3$  溶液, 有白色沉淀产生, 证明原烧碱溶液中含有  $\text{Cl}^-$

11. 为完成下列各组实验, 所选玻璃仪器和试剂均准确、完整的是(不考虑保存试剂的容器)

选项	实验目的	玻璃仪器	试剂
A	配制 100 mL 一定物质的量浓度的稀盐酸	胶头滴管、烧杯、量筒、玻璃棒	蒸馏水、浓盐酸
B	食盐精制	烧杯、玻璃棒、胶头滴管、漏斗	粗食盐、稀盐酸、NaOH 溶液、 $\text{BaCl}_2$ 溶液、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液
C	检验补铁药片(琥珀酸亚铁)是否变质	胶头滴管、试管	补铁药片、稀盐酸、KSCN 溶液
D	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备	烧杯、酒精灯、胶头滴管	饱和 $\text{FeCl}_3$ 溶液、NaOH 溶液

12. 某小组探究 Cu 与硝酸反应, 室温下,  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀硝酸遇铜片短时间内无明显变化, 一段时间后才有少量气泡产生, 向溶液中加入适量硝酸铜, 无明显现象; 浓硝酸遇铜片立即产生气泡, 进一步操作如下图:



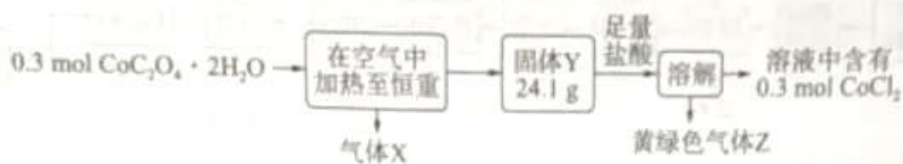
已知  $\text{NO}_2$  易溶于水, 可与水发生反应:  $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$

下列说法错误的是

- A. 铜与浓硝酸反应的离子方程式为  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 硝酸铜对稀硝酸与铜的反应具有催化作用
- C. 蓝色溶液 B 中的  $\text{NO}_2$  或  $\text{HNO}_2$  对稀硝酸与铜的反应起催化作用
- D. 稀硝酸遇铜片产生的气体为无色, 该气体可用排水法收集

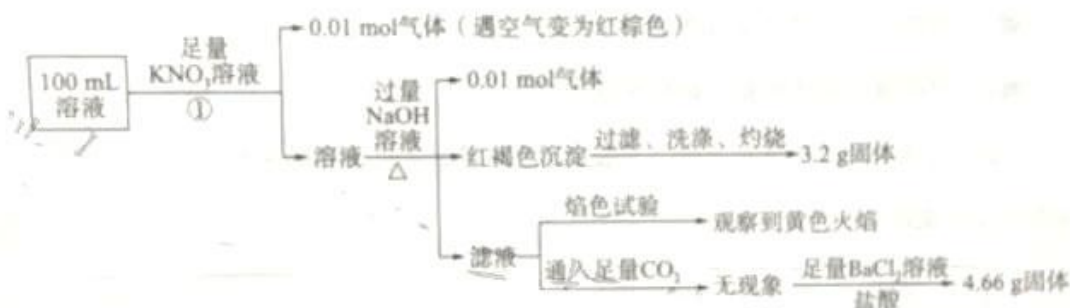


13. 钴是一种重要的过渡金属元素, 实验室利用  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  固体进行如下实验, 下列说法错误的是



- A. 固体 Y 为  $\text{Co}_2\text{O}_3$ , 气体 X 为  $\text{CO}_2$       B. 上述所涉及反应均为氧化还原反应  
C. 酸性条件下还原性:  $\text{Cl}^- > \text{Co}^{2+}$       D. 溶解过程中理论可得  $0.1 \text{ mol Cl}_2$

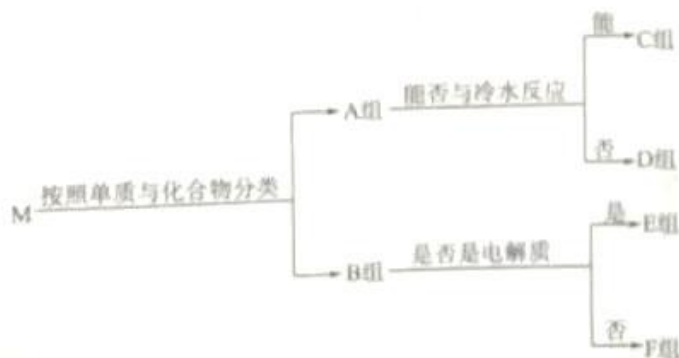
14. 某酸性溶液中可能含有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{Na}^+$ , 某同学为了确认其成分, 设计并完成了如下实验, 下列叙述正确的是



- A. 反应①的离子方程式为  $3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightarrow 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
B.  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$  一定存在,  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  一定不存在  
C. 溶液中可能含有  $\text{Fe}^{3+}$ , 一定含有  $\text{Fe}^{2+}$ , 可取少量原溶液加入 KSCN 溶液检验  
D. 溶液中至少有 6 种离子大量存在, 其中  $\text{Cl}^-$  一定存在, 且  $c(\text{Cl}^-) > 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

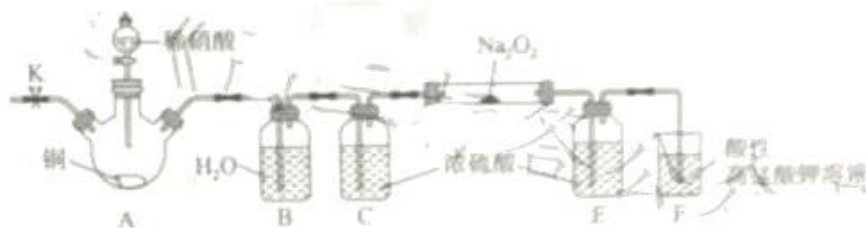
15. (15 分) 物质集合 M 中含有常见物质  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{Na}$ , 这些物质按照以下方法进行分类后如图所示, 请按照要求回答问题。



化学试题 第 5 页 (共 8 页)

- (1) B 组物质中属于非电解质的物质为 \_\_\_\_\_, 其中水溶液显碱性的原因用方程式表示为 \_\_\_\_\_.
- (2) C 组物质中能与冷水反应生成还原性气体的化学方程式为 \_\_\_\_\_.
- (3) D 组物质的共同点是常温下在 \_\_\_\_\_ 中会发生钝化.
- (4) 请写出 F 组中的酸性氧化物与酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液反应的离子方程式: \_\_\_\_\_.
- (5) 将 E 组中的两种物质混合, 混合物中金属原子与氧原子的物质的量之比为 1:2, 将此混合物置于干燥密闭容器中加热, 充分反应后排出气体, 剩余固体的成分为 \_\_\_\_\_ (填化学式); 反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 \_\_\_\_\_.

16. (14 分) 外观与  $\text{NaCl}$  相似的亚硝酸钠 ( $\text{NaNO}_2$ ) 可用作建筑钢材缓蚀剂。某学习小组设计如左装置制备亚硝酸钠(夹持装置已省略)。



已知:  $2\text{NO} + \text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NaNO}_2$ ,  $2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NaNO}_3$ .

- (1) 装置 A 中发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_.
- (2) 反应开始时先打开止水夹 K, 通入氮气至 F 中产生大量气泡后再关上止水夹 K.
- ① 通入  $\text{N}_2$  的目的是 \_\_\_\_\_, 若实验时观察到 \_\_\_\_\_, 说明通入  $\text{N}_2$  未达到预期目的.
- ② 若通入  $\text{N}_2$  未达到预期目的, 装置 B 可除去  $\text{NO}$  中的  $\text{NO}_2$  杂质, 写出相关反应的化学方程式: \_\_\_\_\_.
- (3) 实验时装置 D 中的实验现象是 \_\_\_\_\_.
- (4) 装置 C、E 不可省去, 省去会导致产品中混有杂质 \_\_\_\_\_ (填化学式).
- (5) 装置 F 的作用是 \_\_\_\_\_.

化学试题 第 1 页(共 8 页)

17.(15分)84消毒液(有效成分为  $\text{NaClO}$ )和双氧水是常用的家用消毒剂。

(1)实验室用  $\text{Cl}_2$  和  $\text{NaOH}$  溶液制备 84 消毒液,其反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2)在研究物质性质时,研究小组向盛有 2 mL 84 消毒液的试管中逐滴加入 10% 的双氧水,发现有大量的气泡产生,对此作出以下猜测。

[猜测 1]双氧水与消毒液发生反应产生气体。

[猜测 2]……

①请设计实验证明产生的气体为氧气:\_\_\_\_\_。

②猜测 2 可能为\_\_\_\_\_。

③为了验证猜想,设计用如下装置进行实验,注射器中装有 20 mL 10% 的双氧水,锥形瓶中装有 25 mL 84 消毒液,分 5 次注入双氧水,产生气体的体积如下表所示。



次数	注入双氧水的体积/mL	产生气体的总体积/mL
第 1 次	4	125
第 2 次	4	250
第 3 次	4	325
第 4 次	4	V
第 5 次	4	333

④V=\_\_\_\_\_;通过实验得出猜想 1 正确,其判断依据为\_\_\_\_\_。

二者发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

18.(14分)镍钴锰酸锂( $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ )材料是近年来开发的一类新型锂离子电池正极材料,具有容量高、循环稳定性好、成本适中等重要优点,由于这类材料可以同时有效克服钴酸锂材料成本过高、磷酸铁锂容量低等问题,工业上可由废旧的钴酸锂、磷酸铁锂、镍酸锂、锰酸锂电池正极材料(还含有铝箔、炭黑、有机粘合剂等)提炼,经过一系列工艺流程可直接制备镍钴锰酸锂材料,该材料可用于三元锂电池的制备,实现电池的回收再利用,工艺流程如图所示。



已知：Ⅰ. 粉碎灼烧后主要成分是  $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Co}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；

Ⅱ. 萃取剂对  $\text{Fe}^{3+}$  选择性很高，且生成的物质很稳定，有机相中的  $\text{Fe}^{3+}$  很难被反萃取；

Ⅲ. 镍钴锰酸锂中 Co、Ni 的化合价均为 +2 价。

回答下列问题：

(1) “碱浸”时涉及反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_

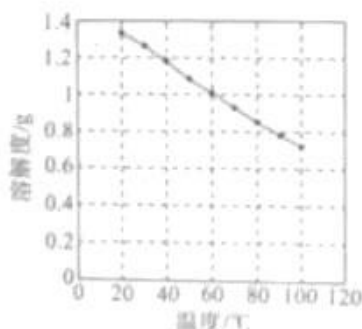
(2) “酸浸”时涉及氧化还原反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_

(3) 上述工艺流程中采用萃取法净化除去了  $\text{Fe}^{3+}$ ，若采用沉淀法除去铁元素，结合表中数据，最佳的 pH 范围是 \_\_\_\_\_

离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Co}^{2+}$
开始沉淀时 pH	1.5	3.4	6.3	7.0	7.8
完全沉淀时 pH	3.5	4.7	8.3	9.2	10.4

(4) 若镍钴锰酸锂中 Mn 的化合价均为 +4 价，则 x、y 应满足的关系为 \_\_\_\_\_

(5) 碳酸锂的溶解度随温度变化如图所示。沉锂步骤中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液，将温度升高至  $90^\circ\text{C}$  是为了提高沉淀反应速率和 \_\_\_\_\_。得到碳酸锂沉淀的操作为 \_\_\_\_\_ (填字母)。



a. 静置、过滤

b. 加热后趁热过滤

c. 蒸发浓缩、冷却结晶

d. 蒸发结晶

化学试题 第 8 页 (共 8 页)



2024 届高三一轮复习联考

化学参考答案及评分意见

- 1.D 【解析】黄铜的制取是两种金属融合在一起,没有化学反应发生,D正确。
- 2.D 【解析】 $\text{Na}_2\text{O}_2$  不能与过量  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{NaHCO}_3$ ,而是与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,A 错误;铝土矿中含有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ,故过滤后溶液中还含有硫酸铁,加过量  $\text{NaOH}$  生成的沉淀只有氢氧化铁,没有氢氧化铝,B 错误; $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液受热分解不产生  $\text{H}_2$ ,C 错误。
- 3.D 【解析】用  $\text{MnO}_2$  和浓盐酸制取  $\text{Cl}_2$  必须要加热,A 错误;浓硫酸与铜粉反应需要加热,B 错误;铁粉与稀硫酸反应生成  $\text{H}_2$ ,用产生的  $\text{H}_2$  排尽装置中的空气,一段时间后再关闭止水夹 a,继续产生  $\text{H}_2$ ,A 试管中气体压强增大,因为止水夹 a 关闭,无法将 A 试管中的溶液压入 B 试管中,无法制备少量  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,C 错误;二氧化碳可以与氢氧化钠溶液反应,从而产生负压,形成喷泉,D 正确。
- 4.B 【解析】 $\text{CO}$  和  $\text{N}_2$  的摩尔质量均为  $28 \text{ g/mol}$ ,所以  $1.4 \text{ g}$  二者的混合气体的物质的量为  $0.05 \text{ mol}$ ,因为二者都是双原子分子,所以混合气体中的原子数目为  $0.1N_A$ ,A 正确; $100 \text{ mL } 12 \text{ mol/L}$  的浓盐酸全部反应生成的  $\text{Cl}_2$  分子数为  $0.3N_A$ ,但随着反应的进行,浓盐酸逐渐变为稀盐酸,反应停止,所以生成的  $\text{Cl}_2$  分子数小于  $0.3N_A$ ,B 错误;由于  $\text{Na} \sim \frac{1}{2}\text{H}_2$ , $\text{Na}_2\text{O}_2 \sim \frac{1}{2}\text{O}_2$ ,且  $\text{Na}$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的物质的量均为  $1 \text{ mol}$ ,故 C 正确; $100 \text{ g}$  质量分数为  $46\%$  的乙醇溶液中乙醇的物质的量为  $1 \text{ mol}$ ,水的物质的量为  $3 \text{ mol}$ ,含有的氢原子数为  $12N_A$ ,D 正确。
- 5.B 【解析】称量固体时,应遵循“左物右码”的原则,A 项错误;用玻璃棒搅拌可以加速溶解,B 项正确;向容量瓶中转移溶液时用玻璃棒引流,C 项错误;定容时胶头滴管不能伸入容量瓶中,D 项错误。
- 6.B 【解析】反应①是游离态氮转化为化合态氮,属于人工固氮,A 正确;反应③是由  $\text{MgCl}_2$  生成  $\text{Mg}$  和  $\text{Cl}_2$  的反应, $\text{Mg}$  和  $\text{Cl}$  化合价都发生变化,所以反应③是氧化还原反应,B 错误;分析总的转化过程可看出总反应为  $\text{N}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的反应,产物是  $\text{NH}_3$  和  $\text{O}_2$ ,C 正确; $\text{HCl}$  与  $\text{NH}_3$  反应会有大量白烟产生,D 正确。
- 7.B 【解析】硝酸具有强氧化性,可以氧化  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{SO}_2$ ,A 正确;浓硫酸不能干燥氨气,B 错误; $\text{NO}$ 、 $\text{CO}$  在催化转化器中发生反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$  两种无毒气体,C 正确; $\text{NO}_2$  排放到空气中与空气中的水蒸气反应生成  $\text{HNO}_3$ , $\text{HNO}_3$  溶于雨水可形成酸雨,D 正确。
- 8.D 【解析】当铜丝与浓硫酸接触且在加热时才能反应,往上移动铜丝,铜丝与浓硫酸不接触,反应停止,故上下移动①中铜丝可控制生成  $\text{SO}_2$  的量,A 项正确;铜丝与浓硫酸发生反应的化学方程式为  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,B 项正确; $\text{SO}_2$  可与碱反应,可用  $\text{NaOH}$  溶液吸收多余的  $\text{SO}_2$ ,C 项正确;反应停止后,①中浓硫酸有剩余,将水加入①中会造成试管中液体飞溅,发生危险,D 项错误。
- 9.A 【解析】向酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中滴入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的离子方程式为  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ,B 错误;将过量的  $\text{H}_2\text{S}$  通入  $\text{FeCl}_3$  溶液中发生反应的离子方程式为  $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$ ,酸性条件下不能生成  $\text{FeS}$ ,C 错误;用白醋浸泡过的碘化钾淀粉试纸检验加碘盐中的  $\text{KIO}_3$ ,发生反应的离子方程式为  $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{CH}_3\text{COOH} = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,D 错误。
- 10.D 【解析】无色气体可能为二氧化硫,则原固体可能含有亚硫酸盐或亚硫酸氢盐,故 A 项错误;白色沉淀可能为氯化银或碳酸钡等,原溶液中可能含有银离子或碳酸根离子等,故 B 项错误;向试管中的某无色溶液中加入稀氢氧化钠溶液,不加热, $\text{NH}_4^+$  与稀  $\text{NaOH}$  溶液反应只能生成一水合氨,所以湿润的红色石蕊试纸未变蓝色,不能证明原溶液中不含  $\text{NH}_4^+$ ,故 C 项错误;烧碱溶液中的  $\text{OH}^-$  可与银离子反应,也可以与酸发生中和反应,则先加稀硝酸以排除干扰离子  $\text{OH}^-$ ,再加硝酸银溶液,生成的白色沉淀为氯化银,则证明原溶液中含有氯离子,故 D 项正确。
- 11.C 【解析】配制  $100 \text{ mL}$  一定物质的量浓度的稀盐酸,需要用到  $100 \text{ mL}$  容量瓶,A 错误;加试剂除去杂质,过滤后需蒸发分离出  $\text{NaCl}$ ,缺少玻璃仪器酒精灯,不能完成实验,B 错误;用稀盐酸溶解药片后,滴加  $\text{KSCN}$  溶液,

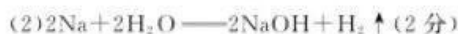
若溶液变为红色,说明药片已变质,给出的试剂及仪器可完成实验,C正确;制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体需要饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液和蒸馏水,不能用  $\text{NaOH}$  溶液,D错误。

12.B 【解析】铜与浓硝酸反应生成  $\text{NO}_2$ ,离子方程式为  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,故 A 正确;通过对比实验,向溶液中加入适量硝酸铜,无明显现象,说明硝酸铜对该反应没有催化作用,故 B 错误;通过控制变量,蓝色溶液 B 中加水稀释后为  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀硝酸,与初始稀硝酸反应进行对比,反应速率快,只能考虑为溶解的  $\text{NO}_2$  或新生成的  $\text{HNO}_2$  起催化作用,故 C 正确;稀硝酸遇铜片产生的气体为无色的  $\text{NO}$ ,该气体在水中的溶解度小,可用排水法收集,故 D 正确。

13.A 【解析】 $0.3 \text{ mol CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  加热至恒重时生成固体 Y 的质量为  $24.1 \text{ g}$ ,Y 中含有  $0.3 \text{ mol Co}$ ,则  $n(\text{O}) = \frac{24.1 \text{ g} - 0.3 \text{ mol} \times 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.4 \text{ mol}$ ,则固体 Y 为  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ,A 错误;过程中涉及的反应均有元素化合价变化,都是氧化还原反应,B 正确;溶解时发生的反应为  $\text{Co}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \longrightarrow 3\text{CoCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ ,此反应中  $\text{Cl}^-$  为还原剂, $\text{Co}^{2+}$  为还原产物,故酸性条件下还原性: $\text{Cl}^- > \text{Co}^{2+}$ ,C 正确;由溶解时反应的化学方程式可知生成  $0.3 \text{ mol CoCl}_2$  的同时生成  $0.1 \text{ mol Cl}_2$ ,D 正确。

14.D 【解析】酸性溶液中不含  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ ,溶液中加入  $\text{KNO}_3$  发生氧化还原反应,说明含有还原性离子,只能是  $\text{Fe}^{2+}$ ,发生反应  $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,生成的  $\text{NO}$  为  $0.01 \text{ mol}$ ,说明  $n(\text{Fe}^{2+}) = 0.03 \text{ mol}$ ,再通过生成  $3.2 \text{ g}$  固体推知  $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0.02 \text{ mol}$ ,进而得出  $n(\text{Fe}^{3+}) = 0.01 \text{ mol}$ ,故 A、C 均错误;加入过量  $\text{NaOH}$  溶液后产生气体,说明含有  $\text{NH}_4^+$ , $n(\text{NH}_4^+) = 0.01 \text{ mol}$ ,滤液通入  $\text{CO}_2$  无现象说明不含  $\text{Al}^{3+}$ ,加入  $\text{BaCl}_2$  溶液产生  $4.46 \text{ g}$  沉淀,得出  $n(\text{SO}_4^{2-}) = 0.02 \text{ mol}$ ,至此可以确定该溶液中含有  $0.03 \text{ mol Fe}^{2+}$ 、 $0.01 \text{ mol Fe}^{3+}$ 、 $0.01 \text{ mol NH}_4^+$ 、 $0.02 \text{ mol SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ ,肯定不存在  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ ,因为加入了  $\text{NaOH}$  溶液,所以不确定原溶液中是否含有  $\text{Na}^+$ ,根据电荷守恒可判断  $c(\text{Cl}^-) \geq 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,B 错误,D 正确。

15.(15分)



(3) 浓硝酸或浓硫酸 (2分)



【解析】(1)A 组为单质,B 组为化合物,其中属于非电解质的为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ ,其中氨的水溶液显碱性的原因是  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ;

(2)能与冷水反应的物质为  $\text{Na}$ , $\text{Na}$  能与冷水反应产生还原性气体,反应的化学方程式为



(3)D 组物质为  $\text{Al}$  与  $\text{Fe}$ , $\text{Al}$ 、 $\text{Fe}$  在常温下遇浓硝酸或浓硫酸发生钝化;

(4)F 组物质为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ ,其中酸性氧化物  $\text{SO}_2$  能与酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液反应,其离子方程式为



(5)E 组物质为  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,设  $\text{NaHCO}_3$  的物质的量为  $x \text{ mol}$ , $\text{Na}_2\text{O}_2$  的物质的量为  $y \text{ mol}$ ,根据钠元素、

氧元素质量守恒,可得  $\frac{x+2y}{3x+2y} = \frac{1}{2}$ , $x : y = 2 : 1$ ,二者加热时发生反应: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 、

$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 、 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ 。由于过氧化钠与水反应生成的  $\text{NaOH}$  会继续与  $\text{CO}_2$  反应,可认为过氧化钠先与  $\text{CO}_2$  反应, $2 \text{ mol NaHCO}_3$  加热分解生成  $1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ 、 $1 \text{ mol CO}_2$  和  $1 \text{ mol H}_2\text{O}$ , $1 \text{ mol Na}_2\text{O}_2$  只能与  $1 \text{ mol CO}_2$  反应生成  $1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ ,气体排出后剩余的固体为  $2 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ ;反应中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  既是氧化剂又是还原剂,且氧化剂与还原剂的物质的量之比为  $1 : 1$ 。



16.(14分)

- (1)  $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$  (2分)  
 (2) ①除去装置中的空气(2分) A中气体变为红棕色(2分)  
 ②  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$  (2分)  
 (3)淡黄色固体转变为白色固体(2分)  
 (4)NaOH和NaNO<sub>2</sub>(2分)  
 (5)吸收尾气NO,防止污染空气(2分)

**【解析】**(1)铜与稀硝酸反应生成硝酸铜、一氧化氮和水。

(2)一氧化氮能与空气中的氧气反应生成二氧化氮,所以通入N<sub>2</sub>的目的是除去装置中的空气。若通入N<sub>2</sub>未达到预期目的,用装置B可除去NO中的NO<sub>2</sub>杂质,发生的反应为  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

(3)过氧化钠为淡黄色固体,亚硝酸钠为白色固体。

(4)装置C、E不可省略,因为环境中水蒸气,水与过氧化钠反应生成氢氧化钠和氧气,氧气可以与一氧化氮反应生成二氧化氮,二氧化氮与过氧化钠反应生成硝酸钠,所以会导致产品中混有杂质氢氧化钠和硝酸钠。

(5)高锰酸钾具有强氧化性,能氧化NO,所以装置F的作用是吸收尾气NO,防止污染空气。

17.(15分)

- (1)  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$  (3分)  
 (2) ①收集一试管气体,将带火星的木条伸入试管中,若木条复燃,说明产生的是氧气(2分)  
 ②84消毒液催化双氧水分解(2分)  
 ③329(2分) 第三次产生的气体比前两次少,说明84消毒液已经完全反应,而不是作催化剂(3分)  
 $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (3分)

**【解析】**(1)氯气与氢氧化钠溶液反应的离子方程式为  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ;

(2) ①氧气的检验方法为收集一试管气体,将带火星的木条伸入试管中,木条复燃说明产生的是氧气;②根据实验现象可推出NaClO可能催化过氧化氢分解;③由于第三次产生的气体比前两次少,说明84消毒液已经完全反应,后面两次产生的气体为排出的空气;双氧水与84消毒液发生反应的化学方程式为



18.(14分)

- (1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (3分)  
 (2)  $2\text{Co}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Co}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$  (3分)  
 (3)  $3.5 \leq \text{pH} < 6.6$  (2分)  
 (4)  $x + y = 0.5$  (2分)  
 (5)减小Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>的溶解度,提高产率(2分) b(2分)

**【解析】**(1)根据流程可知粉碎灼烧后含有能与碱反应的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,所以“碱浸”的目的是除去氧化物中的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,对应的化学方程式是  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2)结合流程可知钴元素在氧化物中呈+3价,而最后得到+2价,中间不涉及其他还原反应,故此过程中H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的作用应该是把+3价钴还原为+2价钴,离子方程式是  $2\text{Co}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Co}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$ 。

(3)根据流程信息,需要保证Fe<sup>3+</sup>完全沉淀,而Co<sup>3+</sup>、Ni<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>均未开始沉淀,故pH的最佳范围是  $3.5 \leq \text{pH} < 6.6$ 。

(4)LiNi<sub>x</sub>Co<sub>y</sub>Mn<sub>1-x-y</sub>O<sub>2</sub>中Co、Ni的化合价均为+2价,Mn的化合价均为+4价,根据化合物中元素的正、负化合价代数和为0的关系可知  $x + y = 0.5$ 。

(5)由图中可知,Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>的溶解度随温度的升高而降低,将温度升高至90℃是为了提高沉淀反应速率和减小Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>的溶解度,提高产率;得到沉淀时应趁热过滤,故选b。

化学答案 第3页(共3页)

## 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**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

