

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. 本试卷主要命题范围：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、非金属及其化合物。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Al 27 Si 28 S 32 Cl 35.5 Ca 40 Fe 56 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. 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是
 - A. 用氧化钙作吸氧剂和干燥剂
 - B. 碳酸镁和氢氧化铝均可作抗酸药
 - C. 活性炭具有除异味和杀菌作用
 - D. 碳酸钡可用于胃肠 X 射线造影检查
2. 下列有关物质的性质或应用说法正确的是
 - A. 液氯中既含有氯气分子又含有氯离子
 - B. N_2 既可作氧化剂又可作还原剂
 - C. 工业制硫酸用 75% 的硫酸吸收 SO_2
 - D. SO_2 有毒，不能用作食品添加剂
3. 碳、硅的单质及其化合物在人类进步和社会发展中发挥了重要作用。下列叙述错误的是
 - A. 碳和硅元素在自然界主要以游离态存在
 - B. 在硅酸盐中，Si 和 O 构成了硅氧四面体的结构
 - C. 富勒烯、碳纳米管、石墨烯均属于无机非金属材料
 - D. 高温下， SiO_2 能分别与 C、 $CaCO_3$ 、 Na_2CO_3 发生反应
4. 下列实验方案中能达到实验目的的是



①



②



③



④

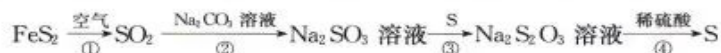
- A. 用装置①分离饱和 Na_2CO_3 溶液和 $CH_3COOC_2H_5$
- B. 用装置②除去 SO_2 中少量的 HCl 气体
- C. 用装置③制取 SO_2
- D. 用装置④实验室制取 Cl_2

【高三 10 月质量检测·化学 第 1 页(共 6 页)】

5. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_3 溶液中,含硫粒子数之和为 $0.1N_A$
- B. NH_3 与 NO 反应生成 1 mol N_2 时,转移电子数为 $3N_A$
- C. 通常状况下, 0.2 mol 由 D_2O 与 HF 组成的混合物中电子数为 $2N_A$
- D. 11.2 L (标准状况) CO_2 完全溶于水后溶液中 H_2CO_3 分子数为 $0.5N_A$
6. 下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是
- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHS 溶液中: SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Cl^- 、 Cu^{2+}
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液中: Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 OH^-
- C. 溶液中能大量共存,通入 NO_2 后仍能大量共存: K^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- D. 常温下, $c(\text{H}^+) = 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 AlO_2^- 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-}
7. 下列实验操作能达到实验目的的是
- A. 将 NO 和 NO_2 的混合气体通过氢氧化钠溶液进行分离
- B. 为检验某品牌食盐中是否含有碘元素,将样品溶解后滴加淀粉溶液
- C. 向 NaHSO_3 溶液中滴加氢硫酸,产生淡黄色沉淀,证明 HSO_3^- 具有氧化性
- D. 向浓 HNO_3 中插入红热的炭,产生红棕色气体,证明炭可与浓 HNO_3 反应生成 NO_2
8. 下列利用所选仪器和用品及试剂能达到相应实验目的的是

选项	实验目的	仪器和用品	试剂
A	检验 NH_4^+ 的存在	试管、酒精灯、火柴	NaOH 溶液,蓝色石蕊试纸、待检溶液
B	测定 84 消毒液的 pH	玻璃棒、表面皿	pH 试纸
C	检验 K^+ 的存在	烧杯、酒精灯、洁净的铁丝、火柴	盐酸、待检溶液
D	配制 100 mL 一定物质的量浓度的 NaCl 溶液	托盘天平、药匙、烧杯、量筒、玻璃棒、 100 mL 容量瓶、胶头滴管	蒸馏水、 NaCl

9. 硫元素的几种化合物在一定条件下可发生下列转化。下列说法错误的是



- A. 反应①高温煅烧时,另外一种产物为 Fe_2O_3
- B. 反应②可以说明 S 元素的非金属性强于 C 元素
- C. 做反应③实验后附着在试管壁上的硫可以用 CS_2 清洗
- D. 反应④中当生成 1 mol 硫时,转移电子为 2 mol
10. 下列现象或事实能用同一原理解释的是
- A. 常温下铁和铜都不溶于浓硫酸
- B. 浓硫酸和浓盐酸长期暴露在空气中浓度降低
- C. 硫化钠和亚硫酸钠固体长期暴露在空气中变质
- D. 乙烯分别通入溴水和酸性高锰酸钾溶液中均褪色

【高三10月质量检测·化学 第2页(共6页)】

11. 实验室制备下列气体的方法可行的是

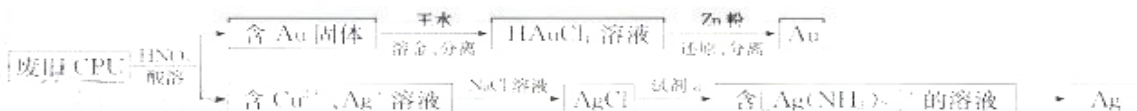
选项	气体	方法
A	NH_3	加热 NH_4Cl 固体
B	HI	将 NaI 加入浓 H_2SO_4 中
C	H_2S	向 FeS 固体中滴加稀硝酸
D	O_2	加热 KClO_3 和少量 KMnO_4 的混合物

12. 科学家采用如下三步反应, 可持续合成氨, 与氮气和氢气高温高压合成氨相比, 反应条件更加温和。



下列说法正确的是

- A. 该过程中 Li 和 H_2O 作催化剂
 B. 反应③可能是对 LiOH 水溶液进行了电解
 C. 理论上反应过程中每生成 1 mol NH_3 , 同时生成 0.75 mol O_2
 D. 三步反应都是氧化还原反应, 且有极性键、非极性键和离子键的断裂和形成
13. 金(Au)、银(Ag)是贵金属, 废旧 CPU 中含单质 Au 、 Ag 和 Cu 。从废旧 CPU 中回收单质 Au 、 Ag 的方法如下:



- 已知: ①浓硝酸不能单独将 Au 溶解;
 ②王水是浓硝酸与浓盐酸的混合物(体积比 1:3);
 ③ $\text{HAuCl}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{AuCl}_4^-$, $\text{AuCl}_4^- \rightleftharpoons \text{Au}^{3+} + 4\text{Cl}^-$

下列说法错误的是

- A. 用浓盐酸与 NaNO_2 也可能使 Au 溶解
 B. 试剂 a 可以是浓氨水
 C. 王水中浓盐酸的主要作用是增强溶液的酸性
 D. 1 mol HAuCl_4 恰好被 Zn 完全还原, 可消耗 2 mol Zn (仅考虑 HAuCl_4 的反应)
14. 溶液 A 中可能含有如下离子中的若干种: Na^+ 、 NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 OH^- 。某同学设计并完成如下的实验:



已知气体 F 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。下列有关说法正确的是

- A. 溶液 A 中可能含有 Mg^{2+} 、 Cl^-
 B. 溶液 A 中一定含有 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 Na^+

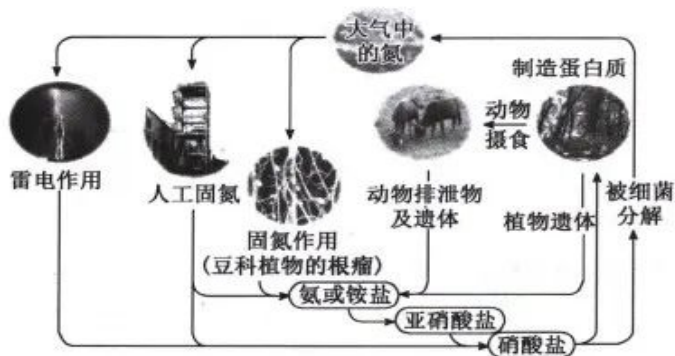
C. 溶液 A 中 SO_4^{2-} 和 SO_3^{2-} 的物质的量之比为 2 : 1

D. 4.50 g 沉淀 B 若改为加入足量的稀硝酸最终同样只得到 2.33 g 沉淀

二、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

15. (13 分) 氮及其化合物在工、农业等领域占据重要地位，但其氮氧化物(NO_x)也会造成酸雨、光化学烟雾等环境污染问题。回答下列问题：

(1) 下图是自然界中氮循环示意图：



① 根据上图，分别写出人工固氮和自然固氮(雷电作用)的化学方程式：
 _____；
 _____。

② 亚硝酸盐和铵盐反应可生成氮气。如反应： $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$ 。该反应中，每生成 6.72 L (标准状况下) N_2 ，转移 _____ mol 电子。

③ 根据上图，下列说法正确的是 _____ (填字母)。

- A. 氮元素均被氧化
- B. 含氮无机物和含氮有机物可相互转化
- C. 氮、氢、氧三种元素均参与了氮循环

(2) NO_x 是汽车尾气中的主要污染物之一。在汽车尾气系统中装置催化转化器，可有效降低 NO_x 的排放。

① 当尾气中空气不足时， NO_x 在催化转化器中被还原成 N_2 排出。写出 NO 被 CO 还原的化学方程式：
 _____。

② 当尾气中空气过量时，催化转化器中的金属氧化物吸收 NO_x 生成盐。其吸收能力顺序如下： $_{12}\text{MgO} < _{20}\text{CaO} < _{38}\text{SrO} < _{56}\text{BaO}$ 。其原因是 _____，元素的金属性逐渐增强，金属氧化物对 NO_x 的吸收能力逐渐增强。

③ 氮氧化物(NO_x)与悬浮在大气中的海盐粒子相互作用时，发生反应： $4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_3(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。上述反应可以视作分两步进行：第 1 步：
 _____；第 2 步： $2\text{ClNO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。

④ NaClO 溶液可吸收硝酸工业尾气中的 NO_x 。其他条件相同， NO 转化为 NO_3^- 的转化率随 NaClO 溶液初始 pH (用稀硫酸调节) 的减小而增大。在酸性 NaClO 溶液中， HClO 氧化 NO 生成 Cl^- 和 NO_3^- 的离子方程式为 _____；简述 NaClO 溶液的初始 pH 越小， NO 转化率越高的原因：
 _____。

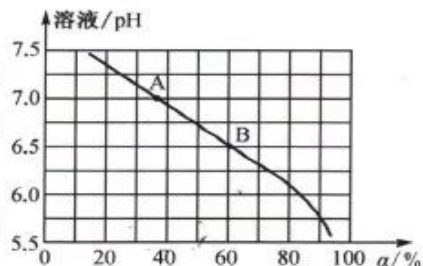
16. (11分) Cl_2 、 SO_2 、 CO_2 均是中学化学常见的气体,减少 Cl_2 、 SO_2 的排放可以防止污染空气,减少 CO_2 的排放,有利于保护环境,实现碳中和。回答下列问题:

(1)化工厂可用浓氨水来检验 Cl_2 是否泄漏,当有少量 Cl_2 泄漏时,可以观察到的现象是_____。

(2)用热烧碱溶液吸收 Cl_2 反应后的混合溶液,若含 NaCl 、 NaClO 和 NaClO_3 物质的量比值为 $n:1:2$,则 $n=$ _____。

(3)常温下,可用 NaOH 溶液作 CO_2 的捕捉剂。若经测定某次捕捉所得溶液中,Na和C两种元素物质的量比值为 $3:1$,则所得溶液中溶质成分为_____ (填化学式)。

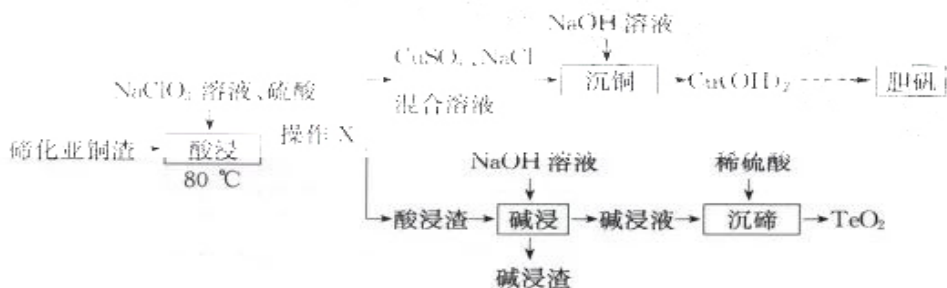
(4)常温下,用 $30\text{ m}^3\ 0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液处理工业尾气中的 SO_2 ,吸收过程中 Na_2SO_3 的使用率(α)与溶液 pH 的关系如图所示(溶液体积与温度均保持不变)。



①A点时,溶液中 $c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-}) =$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。已知到B点时吸收了标准状况下 112 m^3 尾气,则尾气中 SO_2 的体积分数为_____ (尾气中其他成分不反应)。

②用硫酸酸化的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液处理 SO_2 气体,会析出铬钾矾 $[\text{KCr}(\text{SO}_4)_2\cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 晶体。写出该反应的化学方程式:_____。

17. (12分) 碲(Te)属于氧族元素,广泛应用于冶金、能源、化工等行业。碲化亚铜渣中主要含有Cu和Te元素,并以 Cu_2Te 、Cu及Te的形式存在,此外还含少量Au、Ag等元素。以碲化亚铜渣为原料制备 TeO_2 及胆矾的流程如下:



已知:① TeO_2 是两性氧化物,难溶于水;

②“酸浸”过程中Te元素先生成 H_2TeO_3 ,随着溶液 pH 的提高,生成 TeO_2 进入酸浸渣中。

回答下列问题:

(1) H_2TeO_3 的化学名称为_____。

(2)“酸浸”时,适宜的控温方式为_____,写出该步骤Cu发生反应的离子方程式:_____;
碲化亚铜发生反应中,参加反应的氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(3)实验室中,“操作X”用到的玻璃仪器有玻璃棒、_____。

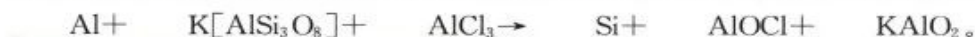
(4)写出“碱浸”时, TeO_2 与 NaOH 反应的化学方程式:_____。

(5)“沉碲”时,控制溶液的 pH 为 $4.5\sim 5.0$,生成 TeO_2 沉淀。酸性不能过强的原因是_____
防止局部酸度过大的操作方法是_____。

18. (11分) 硅酸盐材料具有硬度高、难溶于水、耐高温等特点。硅酸盐中常含有 Al、K 等元素, 如钾长石 $K[AlSi_3O_8]$ 和钠长石 $Na[AlSi_3O_8]$ 等。回答下列问题:

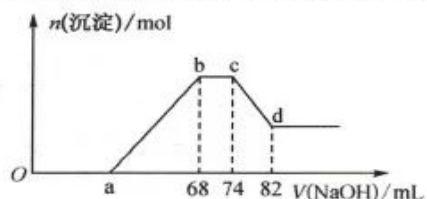
(1) $Na[AlSi_3O_8]$ 用氧化物形式表示为_____。

(2) 我国科学家发现在 200 °C 熔盐体系中, 采用金属 Al 还原钾长石等制备纳米硅材料的方法, 将该材料应用于锂离子电池负极材料, 展示出优异的电化学性能。配平下列方程式:



(3) 将钾长石或钠长石用足量稀盐酸处理后, 所得固体为_____ (填化学式)。

(4) 将一定质量的铝粉和铁粉的混合物加入到一定量很稀的硝酸溶液中, 充分反应, 反应过程中无气体放出。向反应结束后的溶液中, 逐滴加入 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 所加 NaOH 溶液的体积与产生沉淀的物质的量(n)关系如图所示:



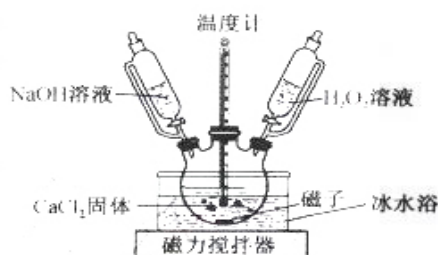
① 根据关系图, 写出 Fe 与稀硝酸反应的离子方程式:_____。

② 样品中铝粉和铁粉的物质的量之比为_____。

③ a 点对应 NaOH 溶液的体积为_____。

19. (11分) 过氧化钙(CaO_2)是一种新型的多功能无机精细化工产品, 它在常温下为白色粉末, 难溶于水, 易与酸反应生成双氧水, 常用作杀菌剂、防腐剂等。实验室利用如图装置(夹持仪器已省略)制备过氧化钙, 实验步骤如下:

向三颈烧瓶中加入 3.00 g $CaCl_2$ 固体, 用 3.0 mL 蒸馏水溶解, 置于冰水浴中, 加入 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 18.0 mL, 使 $CaCl_2$ 充分溶解后, 逐滴滴加 3.0 mL 30% H_2O_2 溶液并不断搅拌, 生成 $CaO_2 \cdot 8H_2O$, 约 30 min 后反应完成。将烧瓶中的反应混合物抽滤, 用冷水洗涤 2~3 次, 将滤渣转入表面皿中, 于烘箱内 110 °C 下烘 40 min, 冷却, 得产品 CaO_2 , 测其质量。



回答下列问题:

(1) 盛放 NaOH 溶液的仪器名称为_____, 写出三颈烧瓶中生成 $CaO_2 \cdot 8H_2O$ 的化学方程式:_____。

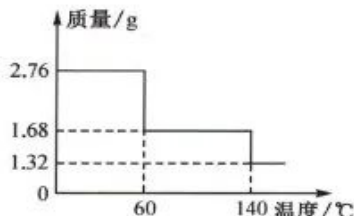
(2) 实验过程中, 若将 NaOH 溶液和 H_2O_2 溶液一次性加入三颈烧瓶中, CaO_2 的产率和纯度均降低, 原因是_____ (已知反应过程放热)。

(3) 准确称取 0.25 g 产品 3 等份, 分别置于 250 mL 锥形瓶中, 各加入 50 mL 蒸馏水、15.0 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶解, 分别用 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $KMnO_4$ 标准溶液滴定至溶液至终点, 平均消耗 $KMnO_4$ 溶液的体积为 20.50 mL。

① 滴定过程中的离子方程式为_____。

② 产品中 CaO_2 的质量分数为_____ % (不考虑溶液中 Cl^- 和其他杂质影响)。

(4) 2.76 g $CaO_2 \cdot 8H_2O$ 样品(含杂质)受热脱水过程的热重曲线(样品质量随温度变化曲线, 140 °C 完全脱水, 杂质受热不分解)如图所示。



试确定 60 °C 时 $CaO_2 \cdot xH_2O$ 中 $x =$ _____。

高三化学参考答案、提示及评分细则

1. B CaO 不能作吸氧剂, A 项错误; 碳酸镁和氢氧化铝均可与胃液中的盐酸反应, B 项正确; 活性炭只能除异味没有杀菌作用, C 项错误; 碳酸钡溶于胃酸, 不可用于胃肠 X 射线造影检查, D 项错误。来源微信公众号: 高三答案
2. B 液氯是纯净的 Cl_2 , 只含有氯气分子不含有氯离子, A 项错误; N_2 与 H_2 反应, 作氧化剂, 与 O_2 反应作还原剂, B 项正确; 工业制硫酸用 98% 的浓硫酸吸收 SO_3 , C 项错误; SO_2 可以用作食品添加剂, 如在红酒中作抗氧化剂, D 项错误。
3. A Si 在自然界以化合态存在, A 项错误; 在硅酸盐中, Si 和 O 构成了硅氧四面体的结构, B 项正确; 富勒烯、碳纳米管、石墨烯均属于无机非金属材料, C 项正确; 高温下, SiO_2 能分别与 C、 CaCO_3 、 Na_2CO_3 发生反应, D 项正确。
4. A 乙酸乙酯与饱和 Na_2CO_3 溶液不相溶, A 项正确; 亚硫酸钠溶液与 SO_2 反应, B 项错误; C 项、D 项制备相应气体均需要加热, 错误。
5. C 溶液的体积未知, 无法计算物质的量, A 项错误; NH_3 与 NO 反应的化学方程式为 $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \text{---} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 由方程式可知 $5\text{N}_2 \sim 12\text{e}^-$, 生成 1 mol N_2 转移 2.4 mol 电子, B 项错误; D_2O 与 HF 均含 10e^- , C 项正确; 二氧化碳与水的反应为可逆反应, 碳酸为弱酸, 部分电离, 11.2 L (标准状况) 即 0.5 mol CO_2 完全溶于水后溶液中 H_2CO_3 分子数小于 0.5N_A , D 项错误。
6. D HS^- 与 Cu^{2+} 可发生反应 $\text{HS}^- + \text{Cu}^{2+} \text{---} \text{CuS} \downarrow + \text{H}^+$, A 项错误; HCO_3^- 与 OH^- 生成 CO_3^{2-} , CO_3^{2-} 与 Ba^{2+} 生成 BaCO_3 沉淀, B 项错误; NO_2 与水反应生成的 HNO_3 将 Fe^{2+} 氧化, C 项错误; 常温下, $c(\text{H}^+) = 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液为强碱性溶液, Na^+ 、 AlO_2^- 、 S^{2-} 和 SO_3^{2-} 能大量共存, D 项正确。
7. C NO 和 NO_2 的混合气体能溶于 NaOH 溶液生成 NaNO_3 和 NaNO_2 , 不能达到实验目的, A 项错误; 食盐中加入的是碘酸钾, 遇淀粉溶液无颜色变化, B 项错误; 淡黄色沉淀是 S, 在反应过程中硫元素由 NaHSO_3 中的 +4 价降低到 0 价, 发生还原反应, HSO_3^- 体现氧化性, C 项正确; HNO_3 受热分解也会产生 NO_2 , 无法证明炭与浓 HNO_3 发生反应生成了 NO_2 , D 项错误。
8. D 检验 NH_4^+ 的存在应用红色石蕊试纸, A 项错误; 84 消毒液的主要成分是 NaClO , 有漂白性, 不能用 pH 试纸测其 pH, B 项错误; 检验 K^+ 的存在需要用到蓝色钴玻璃, C 项错误; D 项正确。
9. B FeS_2 在空气中燃烧生成 Fe_2O_3 和 SO_2 , A 项正确; H_2SO_3 不是最高价含氧酸, B 项错误; 硫可以溶解在 CS_2 中, C 项正确; 反应④中的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) \text{---} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 由方程式可知, 反应生成 1 mol 硫时, 转移 2 mol 电子, D 项正确。
10. C 常温下, 铁不溶于浓硫酸的原因是钝化, 而铜不溶于浓硫酸的原因是不反应, A 项不符合题意; 浓硫酸是因为吸水, 浓盐酸是因为 HCl 的挥发, 原理不一样, B 项不符合题意; 硫化钠具有还原性, 易被空气中的氧气氧化而变质, 亚硫酸钠具有还原性, 易被空气中的氧气氧化而变质, 能用同一原理解释, C 项符合题意; 乙烯与 Br_2 发生加成反应, 与酸性高锰酸钾溶液发生氧化还原反应, D 项不符合题意。
11. D 加热 NH_4Cl 生成 NH_3 和 HCl , 其在试管口又生成 NH_4Cl , A 项错误; HI 具有还原性, 能被浓 H_2SO_4 氧化, B 项错误; H_2S 有还原性, HNO_3 有强氧化性, 二者反应不能制备 H_2S , C 项错误; 高锰酸钾容易分解, 产生 MnO_2 可作氯酸钾分解的催化剂, D 项正确。
12. C 依题意, H_2O 是反应物, A 项错误; Li 与 H_2O 反应, 对 LiOH 溶液电解不能得到 Li , B 项错误; 由三步反应可知, 总反应为 $2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \text{---} 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$, 生成 1 mol NH_3 , 同时生成 0.75 mol O_2 , C 项正确; 反应② $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \text{---}$

3LiOH+NH₃不是氧化还原反应,D项错误。

13. C 王水溶金是 H⁺、NO₃⁻、Cl⁻ 共同作用的结果,浓盐酸与 NaNO₃ 混合溶液中有 H⁺、NO₃⁻、Cl⁻,也可能使 Au 溶解,A项正确;AgCl 与试剂 a 作用,转化为 [Ag(NH₃)₂]⁺,则试剂 a 可为浓氨水,B项正确;王水中 V(浓硝酸):V(浓盐酸)=1:3,金与浓硝酸表面生成致密的氧化膜,不反应,王水中浓盐酸提供了氯离子,利于生成四氯合金离子,利于金与硝酸的反应,C项错误;由于 HAuCl₄ ⇌ H⁺ + AuCl₄⁻,HAuCl₄ 中金的化合价为 +3 价,被锌还原为 0 价,H⁺ 生成 H₂,1 mol HAuCl₄ 被 Zn 还原消耗 2 mol Zn,D项正确。微信搜《高三答案公众号》

14. B 溶液 A 中滴加过量 BaCl₂ 溶液所得沉淀 B 部分溶解于稀盐酸,并得到沉淀 D 为 2.33 g BaSO₄,物质的量为 0.01 mol,溶解的物质为 BaSO₃,质量为 2.17 g,物质的量为 0.01 mol,由此推断原溶液中含有 SO₄²⁻ 和 SO₃²⁻,物质的量均为 0.01 mol;排除原溶液中含有 Ba²⁺ 和 Mg²⁺;滤液 C 中加入足量 NaOH 溶液加热,无沉淀产生,也可知溶液中无 Mg²⁺,根据已知,生成氨气 448 mL,可知溶液中 NH₄⁺ 的物质的量为 0.02 mol;溶液是电中性的,根据电荷守恒可知,溶液中一定还含有 Na⁺,同时可能还含有 Cl⁻。由分析可知,滤液 A 中一定不存在 Mg²⁺,A项错误;由分析可知,B项正确;溶液 A 中 SO₄²⁻ 和 SO₃²⁻ 的物质的量之比为 1:1,C项错误;沉淀 B 为 BaSO₄ 和 BaSO₃ 的混合物,其中 BaSO₃ 遇硝酸可以被氧化为 BaSO₄,故加入足量的稀硝酸最终得到 4.66 g BaSO₄ 沉淀,D项错误。

15. (1)① $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$ (各 1 分) ② 0.9(2 分) ③ BC(1 分)

(2)① $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ (2 分)

② Mg、Ca、Sr、Ba 处于同一主族,元素的原子半径逐渐增大,失电子能力逐渐增强(1 分)

③ $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NaNO}_3(\text{s}) + \text{ClNO}(\text{g})$ (2 分,不注明物质状态酌情扣 1 分)

④ $3\text{HClO} + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{Cl}^- + 2\text{NO}_3^- + 5\text{H}^+$ (2 分);溶液 pH 越小,溶液中 HClO 的浓度越大,氧化 NO 的能力越强(1 分)

简析:

(1)①人工固氮一般指的是人工合成氨气,N₂在雷电作用下生成 NO 为自然固氮,反应的化学方程式分别为 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$ 。②根据反应: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$,每生成 1 mol N₂,转移 3 mol 电子,故每生成 6.72 L(标准状况下)即 0.3 mol N₂,转移 0.9 mol 电子;③根据氮的循环图可知,硝酸盐→N₂过程中,氮元素被还原,A项错误;含氮无机物和含氮有机物可相互转化(硝酸盐转化为蛋白质,动物遗体分解可转化为铵盐);氮、氢、氧三种元素均参与了氮循环(人工固氮、雷电作用等均有氮、氢、氧三种元素参与),B项、C项均正确。

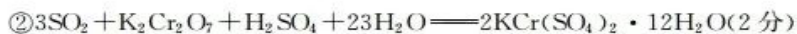
(2)①NO_x在催化转化器中被还原成 N₂排出,说明 NO 被还原,CO 被氧化,故化学方程式为 $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$;②观察吸收能力顺序如下:₁₂MgO < ₂₀CaO < ₃₈SrO < ₅₆BaO 知,Mg、Ca、Sr、Ba 处于同一主族,且元素的原子半径逐渐增大,元素的金属性逐渐增强,金属氧化物对 NO_x 的吸收能力逐渐增强。③第 1 步反应先生成 ClNO,根据总反应和第 2 步反应,消去 NO 和 Cl₂,所以第 1 步反应为 $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NaNO}_3(\text{s}) + \text{ClNO}(\text{g})$;④在酸性 NaClO 溶液中,HClO 氧化 NO 生成 Cl⁻ 和 NO₃⁻,反应物、生成物均已经给出,故离子方程式为 $3\text{HClO} + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{Cl}^- + 2\text{NO}_3^- + 5\text{H}^+$;由前可知,NaClO 溶液中,起氧化作用的是 HClO,故根据其他条件相同,NaClO 溶液初始 pH(用稀硫酸调节)越小,溶液中 HClO 的浓度越大,氧化 NO 的能力越强。

16. (1)出现白烟(1 分)

(2)11(2 分)

(3) NaOH、Na₂CO₃ (2分)

(4) ①0.20;0.36 或 36% (各2分)



简析: 来源微信公众号: 高三答案

(1) 浓氨水与 Cl₂ 先发生氧化还原反应, 生成物中含有 HCl, HCl 与 NH₃ 反应生成白色的 NH₄Cl。

(2) 在氧化还原反应中, 根据得失电子数相等原则可知, $n=1+2 \times 5=11$ 。

(3) 根据元素守恒, Na 和 C 两种元素物质的量比值为 3:1 即 NaOH 与 CO₂ 的物质的量之比为 3:1, NaOH 与 CO₂ 生成 Na₂CO₃ 时物质的量之比为 2:1, NaOH 过量, 故溶液中的溶质为 NaOH、Na₂CO₃。

(4) ①根据电荷守恒和 pH=7 可知 $c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-}) = c(\text{Na}^+) = 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; 到 B 点时, Na₂SO₃ 的使用率为 60%, 根据反应: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaHSO}_3$ 知, 参加反应的 $n(\text{SO}_2) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 30 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ L} \cdot \text{m}^{-3} \times 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.6 = 1800 \text{ mol}$, 故标准状况下, 尾气中 SO₂ 的体积分数 = $1800 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{L}^{-1}}{112 \text{ m}^3} = 0.36$; ②硫酸酸化条件下, K₂Cr₂O₇ 与 SO₂ 反应生成 KCr(SO₄)₂ · 12H₂O, 利用氧化还原反应配平可得化学方程式为 $3\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 23\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。

17. (1) 亚碲酸 (1分)

(2) 水浴加热 (1分); $3\text{Cu} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分); 4:3 (2分)

(3) 漏斗、烧杯 (2分)

(4) $\text{TeO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{TeO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) TeO₂ 是两性氧化物, H₂SO₄ 过量会导致 TeO₂ 继续与 H₂SO₄ 反应导致损失; 缓慢加入稀硫酸, 并不断搅拌 (各1分)

简析:

(1) H₂TeO₃ 中 Te 的化合价为 +4, 类比亚硫酸可知, H₂TeO₃ 的化学名称为亚碲酸。

(2) “酸浸”时的温度为 80℃, 适宜的控温方式为水浴加热; “酸浸”时, Cu 与 ClO₃⁻ 反应生成 Cu²⁺ 和 Cl⁻, 离子方程式为 $3\text{Cu} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$; 根据流程图和已知信息, 碲化亚铜与 NaClO₃ 的反应为 $3\text{Cu}_2\text{Te} + 4\text{NaClO}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 6\text{CuSO}_4 + 3\text{H}_2\text{TeO}_3 + 4\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$; 氧化剂 (NaClO₃) 与还原剂 (Cu₂Te) 的物质的量之比为 4:3。

(3) “操作 X”为过滤, 用到的玻璃仪器有玻璃棒、漏斗、烧杯。

(4) TeO₂ 为两性氧化物, 类比 SO₂ 可知, TeO₂ 与 NaOH 反应的化学方程式为 $\text{TeO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{TeO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 因为 TeO₂ 为两性氧化物, H₂SO₄ 过量会导致 TeO₂ 继续与 H₂SO₄ 反应导致损失; 防止局部酸度过大, 可缓慢加入稀硫酸, 并不断搅拌。

18. (1) Na₂O · Al₂O₃ · 6SiO₂ (2分)

(2) $4\text{Al} + 1\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8] + 2\text{AlCl}_3 \longrightarrow 3\text{Si} + 6\text{AlOCl} + 1\text{KAlO}_2$ (或直接写前面系数: 4 1 2 3 6 1) (2分)

(3) SiO₂ 或 H₂SiO₃ (1分)

(4) ① $8\text{Fe} + 30\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- \longrightarrow 8\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_4^+ + 9\text{H}_2\text{O}$ (2分) ② 1:1 (2分) ③ 20 (2分)

简析:

(1) Na[AlSi₃O₈] 中各元素均写成氧化物, 形式可表示为 Na₂O · Al₂O₃ · 6SiO₂。

(2) 利用氧化还原反应配平法, 该反应可配平为 $4\text{Al} + 1\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8] + 2\text{AlCl}_3 \longrightarrow 3\text{Si} + 6\text{AlOCl} + 1\text{KAlO}_2$ 。

(3) 钠长石或钾长石用稀盐酸处理, 得到 SiO₂ 或 H₂SiO₃ 固体。

- (4)①因为无气体放出,结合图可知有 NH_4^+ 生成,且稀硝酸过量(由 $0 \rightarrow a$ 可知),故 Fe 与稀硝酸反应的离子方程式为 $8\text{Fe} + 30\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 8\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_4^+ + 9\text{H}_2\text{O}$; ② $0 \rightarrow a, a \rightarrow b, b \rightarrow c, c \rightarrow d$ 过程反应为 $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaNO}_3$ 、 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaNO}_3$ 、 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 $n(\text{Al}) = (82 - 74) \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mL}^{-1} \times 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.04 \text{ mol}$, 生成 $n(\text{NH}_4^+) = (74 - 68) \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mL}^{-1} \times 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.03 \text{ mol}$, 在此反应过程中,根据电子得失守恒: $3n(\text{Fe}) + 3n(\text{Al}) = 8n(\text{NH}_4^+)$, 解得 $n(\text{Fe}) = 0.04 \text{ mol}$, 铝粉和铁粉的物质的量之比为 $1:1$; ③ $n(\text{Al}) = n(\text{Fe}) = 0.04 \text{ mol}$, 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 消耗 NaOH 为 $n(\text{OH}^-) = [3n(\text{Fe}) + 3n(\text{Al})] = (68 - a) \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mL}^{-1} \times 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 解得 $a = 20$ 。

19. (1) (恒压)滴液漏斗(只要写出滴液漏斗即可给分,1分); $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} \text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$ (是否写条件均给分,2分)

(2) 一次性加入两种溶液,三颈烧瓶中溶液反应速度加快,放热多,体系温度升高, H_2O_2 发生分解,同时有少量微溶 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 沉淀析出,从而使产率和纯度降低(或其他合理叙述,2分)

(3) ① $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (2分)

② 73.8 (2分)

(4) 2 (2分)

简析:

(1) 由图可知,盛放 NaOH 溶液的仪器名称为恒压滴液漏斗。三颈烧瓶中反应生成 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, 化学方程式为 $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} \text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$ 。

(2) 若 NaOH 溶液和 H_2O_2 溶液一次性加入,反应速率快,体系温度升高, H_2O_2 受热分解,同时有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 生成,故 CaO_2 的产率和纯度均降低。

(3) ① CaO_2 在稀盐酸中溶解后生成 H_2O_2 , 所以滴定过程中的离子方程式为 $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。 ② 根据离子方程式可得: $n(\text{CaO}_2) = n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{5}{2} n(\text{MnO}_4^-) = \frac{5}{2} \times 20.50 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2.5625 \times 10^{-3} \text{ mol}$, 产品中 CaO_2 的质量分数为 $2.5625 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.25 \text{ g}} \times 100\% = 73.8\%$ 。

(4) 140°C 时完全脱水,杂质受热不分解,则样品中 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 含有的结晶水的总质量为 $2.76 \text{ g} - 1.32 \text{ g} = 1.44 \text{ g}$, 结晶水的物质的量为 $\frac{1.44 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.08 \text{ mol}$, 原样品中含有 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的物质的量为 0.01 mol , 60°C 时固体的质量为 1.68 g , 失去结晶水的质量为 $2.76 \text{ g} - 1.68 \text{ g} = 1.08 \text{ g}$, 失去结晶水的物质的量为 $\frac{1.08 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.06 \text{ mol}$, 故 60°C 时 $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中 $x = \frac{0.08 \text{ mol} - 0.06 \text{ mol}}{0.01 \text{ mol}} = 2$ 。

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）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